

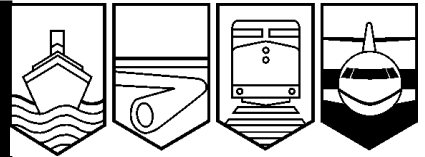


**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE**  
**A07C0001**



**COLLISION AVEC LE RELIEF**

**DU BEECH A100 KING AIR C-GFFN**  
**EXPLOITÉ PAR TRANSWEST AIR**  
**À SANDY BAY (SASKATCHEWAN)**  
**LE 7 JANVIER 2007**



A07C0001

<p>ÉVÉNEMENT</p>	<p>Le 7 janvier 2007 au soir, un Beech King Air de Transwest Air effectuant un vol d'évacuation sanitaire à destination de Sandy Bay (Saskatchewan) interrompt son atterrissage, mais ne parvient pas à prendre suffisamment d'altitude et percute des arbres situés au-delà de l'extrémité de piste. Les quatre occupants ont réussi à évacuer l'avion, mais le commandant de bord a succombé à ses blessures avant l'arrivée des secours. Les deux passagers (des techniciens médicaux) ont été grièvement blessés. Le copilote a été légèrement blessé. L'avion a été détruit dans l'incendie qui a suivi l'impact.</p>
<p>QUESTIONS DE SÉCURITÉ</p>	<p>De nombreux aéroports au Canada sont entourés de zones non éclairées (connues sous le nom de « trou noir ») qui présentent des dangers. Les pilotes ont besoin d'être mieux renseignés sur les endroits où ces dangers existent.</p> <p>La formation en gestion des ressources de l'équipage (CRM) enseignent aux équipages de conduite comment éviter les erreurs en travaillant ensemble de façon à utiliser toutes les ressources disponibles. À l'heure actuelle, cette formation n'est pas exigée pour les pilotes d'un taxi aérien ou d'un service aérien de navette au Canada.</p>
<p>RECOMMANDATION DU BST</p>	<p>Le ministère des Transports oblige les exploitants aériens commerciaux à dispenser une formation contemporaine en gestion des ressources de l'équipage (CRM) aux pilotes d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du <i>Règlement de l'aviation canadien</i> (RAC) et aux pilotes d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC.</p>



Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

## Rapport d'enquête aéronautique

### Collision avec le relief

du Beech A100 King Air C-GFFN

de Transwest Air

à Sandy Bay (Saskatchewan)

le 7 janvier 2007

Rapport numéro A07C0001

### *Résumé*

Le Beech A100 King Air, immatriculé C-GFFN, numéro de série B190, assurant le vol 350 de Transwest Air (TW350) quitte La Ronge (Saskatchewan) à 19 h 30, heure normale du Centre, pour se rendre à Sandy Bay (Saskatchewan) selon les règles de vol aux instruments (IFR) avec deux membres d'équipage de conduite et deux techniciens d'urgence médicale à son bord. Le vol TW350 est exploité en vertu de la sous-partie 3 (opérations d'un taxi aérien) de la partie VII du *Règlement de l'aviation canadien*. À 19 h 48, le contrôle de la circulation aérienne (ATC) autorise TW350 à quitter l'espace aérien contrôlé pour faire une approche au radiophare non directionnel (NDB) de la piste 05 de Sandy Bay. L'équipage effectue une approche directe sur la piste 05 et décide de remettre les gaz au moment de l'arrondi. L'avion ne peut maintenir un taux de montée franc pendant la remise des gaz et percute des arbres situés juste au-delà de l'extrémité départ de la piste. Les quatre occupants ont survécu à l'impact et ont réussi à évacuer l'avion. Le commandant de bord a succombé à ses blessures avant l'arrivée des secours; les deux techniciens d'urgence médicale ont été grièvement blessés; le copilote a subi des blessures légères. L'avion a été lourdement endommagé par le choc et a été détruit dans l'incendie qui a éclaté après l'impact. L'accident est survenu à 20 h 2, pendant les heures d'obscurité.

*This report is also available in English.*



1.0	Renseignements de base .....	1
1.1	Déroulement du vol.....	1
1.1.1	Préparatifs avant le vol.....	1
1.1.2	Le départ, la croisière et la descente .....	1
1.1.3	L'approche .....	2
1.1.4	La remise des gaz .....	3
1.2	Victimes .....	3
1.3	Domages à l'aéronef.....	3
1.4	Autres dommages .....	4
1.5	Renseignements sur le personnel .....	4
1.5.1	Généralités.....	4
1.5.2	Le commandant de bord .....	4
1.5.3	Le copilote .....	6
1.5.4	Interaction entre le commandant de bord et le copilote.....	8
1.6	Renseignements sur l'aéronef.....	9
1.6.1	Généralités.....	9
1.6.2	Masse et centrage .....	9
1.6.3	Système de positionnement mondial .....	9
1.6.4	Manuel de vol de l'avion.....	10
1.7	Conditions météorologiques .....	10
1.8	Aides à la navigation .....	11
1.9	Télécommunications.....	12
1.10	Renseignements sur l'aérodrome .....	12
1.11	Enregistreurs de bord .....	13
1.12	Renseignements sur l'épave et sur l'impact .....	13
1.13	Renseignements médicaux et pathologiques .....	15
1.13.1	Le commandant de bord .....	15
1.13.2	Le copilote .....	15
1.14	Incendie .....	15
1.15	Questions relatives à la survie des occupants.....	15
1.16	Essais et recherches.....	16
1.17	Renseignements sur l'organisme et la gestion .....	17
1.17.1	Transwest Air .....	17
1.17.1.1	Généralités .....	17
1.17.1.2	Certificat d'exploitation aérienne et spécification d'exploitation 99 .....	17
1.17.1.3	Manuel d'exploitation.....	18
1.17.1.4	Régulation des vols par le pilote .....	19

1.17.1.5	Politique d'appariement .....	19
1.17.1.6	Service non régulier vers des aérodomes enregistrés .....	20
1.17.1.7	Approches au GPS (système de positionnement mondial) .....	20
1.17.1.8	Manuel de vol de l'équipage de conduite .....	20
1.17.1.9	Directeur des opérations aériennes et gestionnaire de la sécurité .....	21
1.17.1.10	Le pilote en chef du sud .....	22
1.17.1.11	Le pilote en chef du nord .....	23
1.17.1.12	Embauche des pilotes .....	24
1.17.1.13	Réaction de la compagnie face aux infractions réglementaires répétées des membres d'équipage de conduite .....	25
1.17.1.14	Mise en œuvre d'un système de gestion de la sécurité .....	25
1.17.1.15	Supervision de l'équipage du vol TW350 .....	26
1.17.1.16	Appariement et horaire de travail des membres d'équipage de conduite du vol TW350 .....	28
1.17.1.17	Directives opérationnelles et directives de sécurité .....	29
1.17.1.18	Procédures d'utilisation normalisées pour le Beech A100 King Air .....	30
1.17.1.19	Opérations d'évacuation sanitaire .....	34
1.17.2	Transports Canada .....	34
1.17.2.1	Planification stratégique .....	35
1.17.2.2	Gestion des risques et prise de décisions dans l'Aviation civile .....	36
1.17.2.3	Politique sur la fréquence des inspections et <i>Document de politique sur la fréquence des inspections</i> .....	37
1.17.2.4	<i>Manuel d'inspection et de vérification</i> .....	37
1.17.2.5	Décisions de la Région des Prairies et du Nord relatives à la charge de travail inhérente au système de gestion de la sécurité et au programme régional de vérification .....	38
1.17.2.6	Inspections et vérifications réglementaires de Transwest Air .....	39
1.17.2.7	Plan de mesures correctives de la vérification de 2006 .....	40
1.17.2.8	Repérage et suivi des constatations de la vérification .....	42
1.17.2.9	Contrôles de compétence pilote .....	43
1.17.2.10	Aérodomes et aéroports .....	44
1.17.2.11	Services aériens commerciaux aux aérodomes non certifiés .....	46
1.18	Renseignements supplémentaires .....	46
1.18.1	Formation en gestion des ressources de l'équipage .....	46
1.18.2	Gestion des menaces et des erreurs .....	50
1.18.3	Rapport d'autorité dans le poste de pilotage .....	51
1.18.4	Adaptation et marges de sécurité réduites .....	52

1.18.5	Mesures de sécurité antérieures concernant la composition des équipages .....	53
1.18.6	Repères visuels limités en approche et à l'atterrissage .....	54
1.18.7	Fausse montée ou illusion somatogravique .....	55
1.18.8	Hauteur du survol du seuil et point d'interception au sol.....	56
1.18.9	Marge minimale de franchissement d'obstacles.....	56
1.18.10	Procédures de calage altimétrique.....	57
1.18.11	Procédures IFR à un aéroport non contrôlé situé dans un espace aérien non contrôlé .....	58
1.18.12	Systèmes de compte rendu non punitif .....	58
1.18.13	Outils d'aide à la décision.....	59
1.19	Techniques d'enquête.....	59
<b>2.0</b>	<b>Analyse.....</b>	<b>61</b>
2.1	Embauche des pilotes .....	61
2.2	Appariement des membres d'équipage du vol TW350 .....	62
2.3	Absence de formation récente en gestion des ressources de l'équipage.....	65
2.4	Décision de désigner le copilote comme pilote aux commandes.....	66
2.5	Utilisation jusqu'à l'aéroport de la distance fournie par le GPS .....	67
2.6	Références visuelles limitées en approche et à l'atterrissage .....	68
2.7	Piste courte .....	69
2.8	Rejet de la suggestion de remettre les gaz.....	69
2.9	Décision de faire une remise des gaz et exécution de la manœuvre .....	70
2.10	Transfert des commandes.....	71
2.11	Incohérence des procédures d'utilisation normalisées à propos des volets.....	72
2.12	Illusion somatogravique.....	72
2.13	Formation et compétence de l'équipage du vol TW350 .....	73
2.14	Lacunes au niveau de la supervision et écarts par rapport aux procédures établies.....	74
2.14.1	Lacunes au niveau de la supervision .....	74
2.14.2	Erreurs d'altimètre découlant de températures inférieures à celles de l'atmosphère standard .....	76
2.14.3	Conditions météorologiques et état de la piste inconnus à destination.....	76
2.14.4	Calage altimétrique en vigueur non disponible .....	78
2.15	Politique disciplinaire de Transwest Air .....	78
2.16	Charge de travail et efficacité de la gestion de Transwest Air .....	79
2.17	Réaffectation des ressources de la Région des Prairies et du Nord et gestion des risques.....	80
2.18	Surveillance exercée par Transports Canada .....	81

2.19	Repérage et suivi de la vérification.....	82
2.20	Contrôles de compétence pilote.....	83
2.21	Systèmes de régulation des vols par le pilote et outils d'aide à la décision .....	83
2.22	Mise en œuvre du système de gestion de la sécurité de la compagnie.....	85
<b>3.0</b>	<b>Conclusions .....</b>	<b>89</b>
3.1	Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs.....	89
3.2	Faits établis quant aux risques .....	90
3.3	Autres faits établis.....	92
<b>4.0</b>	<b>Mesures de sécurité .....</b>	<b>93</b>
4.1	Mesures prises.....	93
4.1.1	Mesures prises par Transwest Air.....	93
4.1.2	Mesures prises par le ministère des Routes et des Transports du gouvernement de la Saskatchewan.....	94
4.1.3	Mesures prises par NAV CANADA .....	95
4.1.4	Mesures prises par Transports Canada .....	95
4.2	Mesures requises.....	95
4.2.1	Formation en gestion des ressources de l'équipage.....	95
4.3	Préoccupations liées à la sécurité.....	97
4.3.1	Références visuelles insuffisantes.....	97
<b>Annexes</b>		
	Annexe A – Procédure NDB piste 05 de l'aéroport de Sandy Bay publiée dans le <i>Restricted Canada Air Pilot</i> .....	99
	Annexe B – Outil d'aide à la décision utilisé par un exploitant aérien commercial canadien relevant de la sous-partie 703 du <i>Règlement de l'aviation canadien</i> (RAC) pour évaluer les risques avant un vol .....	100
	Annexe C – Transition de Transports Canada, Aviation civile vers un système de surveillance fondé sur le système de gestion de la sécurité .....	101
	Annexe D – Deux exemples d'évaluation des risques réalisée par Transports Canada, Aviation civile .....	106
	Annexe E – Formulaire de mesure corrective .....	109
	Annexe F – Comparaison de l'information sur le suivi de la vérification .....	111
	Annexe G – Autres événements faisant état d'une absence de formation en gestion des ressources de l'équipage.....	112



Annexe H - Mesures prises aux États-Unis concernant les renseignements normalisés sur la qualité du rendement des pilotes .....	114
Annexe I - Sigles et abréviations .....	118

## Photos

Photo 1 - Vue de l'aérodrome de Sandy Bay (CJY4) .....	14
--	----



## 1.0 Renseignements de base

### 1.1 Déroutement du vol

#### 1.1.1 Préparatifs avant le vol

Vers 18 h 30<sup>1</sup>, le centre de santé de Sandy Bay (Saskatchewan) a appelé un centre de répartition des ambulances pour demander le transfert par voie aérienne d'un patient de Sandy Bay à Flin Flon (Manitoba). Le centre de répartition des ambulances a alors appelé l'agent de permanence de Transwest Air (TWA)<sup>2</sup> à La Ronge (Saskatchewan) pour confirmer qu'un avion King Air et un équipage étaient disponibles, puis il a envoyé deux techniciens d'urgence médicale à l'aéroport de La Ronge. L'agent de permanence de TWA a aussitôt avisé le commandant de bord et le copilote.

Le commandant de bord et le copilote se sont rencontrés à l'aéroport où ils se sont réparti les tâches de préparation de vol. Le commandant de bord a obtenu un exposé météorologique à l'aide d'un terminal d'ordinateur se trouvant dans le hangar de la compagnie, puis il a déposé un plan de vol selon les règles de vol aux instruments (IFR) à destination de Sandy Bay, avec La Ronge comme terrain de dégagement, sous l'indicatif TW350. Le copilote a effectué une inspection prévol de l'avion, puis il a calculé la masse et le centrage de l'avion à l'aide d'un ordinateur de poche et a préparé le plan de vol exploitation.

Le commandant de bord était en place gauche, et le copilote, en place droite. Au cours de la vérification après le démarrage, le commandant de bord a désigné le copilote comme pilote aux commandes (PF) pour le vol jusqu'à Sandy Bay. Le commandant de bord a roulé jusqu'à la piste 36 tandis que le copilote obtenait l'autorisation IFR auprès de La Ronge radio.

#### 1.1.2 Le départ, la croisière et la descente

TW350 a quitté La Ronge à 19 h 30, le copilote étant le PF et le commandant de bord étant le pilote non aux commandes (PNF). Après le décollage, le commandant de bord a contacté le contrôle de la circulation aérienne (ATC), et TW350 a été autorisé à monter et à se mettre en palier à 11 000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl). L'équipage a vérifié que la puissance de croisière était bien affichée en atteignant cette altitude, puis il a signalé à l'ATC qu'il s'était mis en palier à 11 000 pieds. Pendant la croisière, l'équipage a examiné l'observation météorologique faite à 18 h sur Flin Flon.

En prévision de l'approche, le copilote a transféré les commandes de l'avion au commandant de bord en utilisant la phraséologie standard figurant dans les procédures d'utilisation normalisées (SOP) afin de pouvoir passer en revue la procédure d'approche IFR de Sandy Bay. Le commandant de bord a indiqué oralement qu'il prenait les commandes de l'avion que lui transférait le copilote.

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure normale du Centre (temps universel coordonné moins six heures).

<sup>2</sup> Voir l'Annexe I pour la signification des sigles et abréviations.

Le copilote avait prévu de faire une approche directe de la piste 05, ce que le commandant de bord a accepté. Le copilote a fait un exposé sur l'approche au radiophare non directionnel (NDB) de la piste 05<sup>3</sup>. L'équipage avait programmé le système de positionnement mondial (GPS) de manière à se rendre directement au point de cheminement de l'aérodrome de Sandy Bay (CJY4) se trouvant dans la base de données du GPS, et le copilote avait l'intention d'utiliser la distance jusqu'à l'aérodrome donnée par le GPS pour établir un profil de descente de 300 pieds par mille marin. Après l'exposé sur l'approche, le commandant de bord a retransféré les commandes de l'avion au copilote.

En approchant de Sandy Bay, le commandant de bord a communiqué un avis d'arrivée sur 126,7 MHz. L'ATC a autorisé TW350 à quitter l'espace aérien contrôlé pour faire une approche de la piste 05 de Sandy Bay, avec une descente à la discrétion de l'équipage. Une fois que le commandant de bord a accusé réception de l'autorisation, le contrôleur a donné les calages altimétriques pour The Pas (29,68 pouces de mercure [po Hg]) et Lynn Lake (29,63 po Hg), puis il a donné instruction à TW350 de passer sur les fréquences en route. Peu après, l'équipage s'est mis en descente en utilisant le calage altimétrique de Lynn Lake.

Le commandant de bord a communiqué un second avis d'arrivée sur 122,8 MHz, puis l'équipage a commandé le déclenchement du balisage lumineux de l'aérodrome de Sandy Bay. L'équipage est descendu et il a positionné l'avion pour une approche directe en se fondant sur l'altitude minimale de sécurité dans un rayon de 25 milles fixée à 2600 pieds et sur l'altitude minimale de descente (MDA) de l'approche, à savoir 1780 pieds.

### 1.1.3 *L'approche*

Les volets ont été sortis en position approche et le copilote a demandé la vérification à l'atterrissage à quelque 5,5 milles marins (nm) de l'aérodrome. L'équipage a confirmé que les voyants train sorti et verrouillé étaient allumés et il a vérifié les freins, puis le commandant de bord a indiqué que les phares d'atterrissage ne seraient pas allumés car l'avion était toujours dans les nuages.

À environ 4,5 nm de l'aérodrome, le commandant de bord a établi le contact visuel avec les lumières au sol d'un barrage hydroélectrique et les lumières de la ville. Les deux membres d'équipage ont établi le contact visuel avec l'aérodrome à quelque 4,2 nm de la piste, alors que l'avion était encore en descente vers la MDA. En courte finale, un autre avis d'arrivée a été communiqué et la vitesse de rotation des hélices a été réglée à haut régime.

À environ 3 milles en finale, les volets ont été sortis en position atterrissage. À 2,5 nm en finale, l'avion se trouvait sur le profil d'approche, et l'équipage a déterminé qu'il devrait être descendu à 600 pieds au-dessus du sol (agl) en arrivant à 2 nm. À 20 h 1 min 37, l'équipage a allumé les phares d'atterrissage.

À 20 h 1 min 44, le commandant de bord s'est aperçu que l'avion était trop haut en approche, il a réduit la puissance des moteurs à un couple d'environ 400 livres-pieds et il a commencé à encadrer le copilote pour augmenter l'angle de descente de l'avion. Le commandant de bord a

---

<sup>3</sup> Voir l'Annexe A – Procédure NDB piste 05 de l'aéroport de Sandy Bay publiée dans le *Restricted Canada Air Pilot*.

continué à encadrer le copilote et, à 20 h 2 min 5, le copilote a suggéré de faire une remise des gaz. À 20 h 2 min 6, le commandant de bord a donné instruction au copilote de poursuivre l'approche, et le copilote s'est concentré sur l'atterrissage de l'avion. Le commandant de bord a continué à encadrer le copilote pendant l'approche et jusqu'à l'arrondi. À 20 h 2 min 15, le commandant de bord a donné instruction au copilote de réduire la puissance et de poser l'avion sur la piste. À 20 h 2 min 18, la puissance a été réduite au ralenti de vol.

#### 1.1.4 *La remise des gaz*

Le commandant de bord a décidé d'interrompre l'atterrissage et, à 20 h 2 min 19, il a communiqué sa décision au copilote. À 20 h 2 min 23, le commandant de bord a poussé sur les manettes des gaz pour amener les moteurs à un régime élevé.

Le copilote a ressenti une pression sur le manche et il a vu la main du commandant de bord sur le manche. Croyant que le commandant de bord prenait les commandes, le copilote a relâché le manche. Aucun des deux pilotes n'a annoncé oralement le transfert des commandes ni n'en a accusé réception.

À 20 h 2 min 29, le copilote a demandé la rentrée des volets et du train d'atterrissage. À 20 h 2 min 31, le commandant de bord a annoncé un taux de montée franc et la rentrée du train. À 20 h 2 min 32, le copilote a commandé la rentrée du train d'atterrissage et a mis le levier des volets sur UP. Le commandant de bord a remis le levier des volets en position approche. Pendant la remise des gaz, le copilote a noté que l'altimètre indiquait 100 pieds au-dessous de l'altitude de l'aérodrome et il a eu l'impression d'être plaqué contre son siège et que l'avion se cabrait, ce qui lui a fait croire que l'avion était en montée. Toutefois, l'avion n'a pas maintenu un taux de montée franc pendant la remise des gaz et a heurté des arbres à 20 h 2 min 43.

## 1.2 *Victimes*

	Équipage	Passagers	Tiers	Total
Tués	1	-	-	1
Blessés graves	-	2	-	2
Blessés légers/Indemnes	1	-	-	1
Total	2	2	-	4

## 1.3 *Dommmages à l'aéronef*

L'avion a été lourdement endommagé au moment du contact avec les arbres et le sol et il a été détruit dans l'incendie qui a éclaté après l'impact.

## 1.4 *Autres dommages*

Les dommages aux biens ont été limités à la forêt à proximité du lieu de l'accident, quelques dommages environnementaux ayant été causés par le déversement de carburant et l'incendie qui a suivi l'impact.

## 1.5 *Renseignements sur le personnel*

### 1.5.1 *Généralités*

	<b>Commandant de bord</b>	<b>Copilote</b>
Licence de pilote	Pilote de ligne	Pilote professionnel
Date d'expiration du certificat de validation	1 <sup>er</sup> mars 2007	1 <sup>er</sup> avril 2007
Heures de vol totales	8814	672
Heures de vol sur type	449	439
Heures de vol dans les 90 derniers jours	104	127
Heures de vol sur type dans les 90 derniers jours	104	127
Heures de service avant l'accident	1,5	1,5
Heures libres avant la prise de service	15	15

### 1.5.2 *Le commandant de bord*

Le commandant de bord était titulaire d'une licence de pilote de ligne délivrée par Transports Canada (TC) le 4 avril 2006, valide sur les avions terrestres multimoteurs. Sa licence était annotée de qualifications de type sur AJ25, BA32, DA10 et HS25 et d'une qualification de vol aux instruments du groupe 1 valide jusqu'au 1<sup>er</sup> avril 2008. Il possédait également un brevet de pilote de ligne de la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis délivré le 16 août 1998 annoté d'une qualification de type sur avion à réaction HS-125.

Le 28 avril 2006, il a postulé un poste de commandant de bord sur Beech A100 King Air chez TWA à La Ronge. Il a ensuite déménagé à La Ronge où il a pris ses fonctions chez TWA le 8 mai 2006.

Entre le 10 et le 16 mai 2006, il a effectué 3 vols d'entraînement sur un Beech A100 King Air de la compagnie avec un pilote instructeur désigné de la compagnie, pour un total de 5,4 heures de temps de vol. Au cours de cette période, il s'est exercé au sol aux procédures des listes de vérifications en situations normales, anormales et d'urgence avec un pilote instructeur sur un King Air servant pour la formation aux procédures dans le poste de pilotage. La formation au sol et en vol avait pour principal objectif de préparer le commandant de bord au contrôle de compétence pilote (CCP).

La formation portait sur la planification de vol, la masse et le centrage, la coordination de l'équipage, l'utilisation des fiches des paramètres de décollage et d'atterrissage, l'utilisation des listes de vérification, les approches interrompues ainsi que sur l'évitement des impacts sans perte de contrôle (CFIT). La formation a insisté sur la nécessité d'exécuter des approches stabilisées. Les aptitudes au pilotage du commandant de bord ont d'abord été jugées inférieures à ce que l'on était en droit de s'attendre d'un pilote possédant ce niveau d'expérience, mais son rendement pendant la formation a été constamment qualifié de satisfaisant, notamment sa familiarité avec les SOP ainsi que sa connaissance et son application des SOP, et en matière de prise de décisions du pilote. À la fin de la formation, un CCP a été programmé pour le commandant de bord.

Le 16 mai 2006, il a passé un CCP initial de commandant de bord sur Beech A100 King Air administré par un pilote vérificateur agréé désigné. La formation au sol et en vol ainsi que les examens préalables ont été jugés complets.

Le 18 mai 2006, il a terminé 20 heures de formation théorique sur Beech A100 King Air dispensé par un pilote instructeur désigné de TWA sur les sujets spécifiés dans le manuel de formation de l'équipage de conduite (FCTM) de la compagnie. L'enquête n'a pas permis de déterminer pourquoi le rapport du test en vol du 16 mai 2006 indiquait que la formation au sol était terminée alors que celle-ci n'a été achevée que le 18 mai 2006.

Le 23 mai 2006, il a entrepris sa formation préparatoire au vol en ligne, et il a effectué au total 128 heures de vol. Pendant cette formation préparatoire, le commandant de bord a volé avec des pilotes instructeurs et d'autres commandants de bord de la compagnie. Les dossiers de la formation préparatoire au vol en ligne indiquent que le commandant de bord a d'abord éprouvé des difficultés dans plusieurs domaines, comme la planification de vol et le vol IFR, mais il a progressé de façon constante et a terminé sa formation préparatoire au vol en ligne le 28 juin 2006. Il a alors été lâché en ligne et a commencé à voler avec des copilotes. La compagnie n'a effectué aucune vérification de compétence en ligne du commandant de bord, et elle n'était pas tenue de le faire.

L'horaire de travail du commandant de bord respectait les exigences en matière de limites de temps de service de vol et de périodes de repos spécifiées dans le manuel d'exploitation (FOM) de TWA. Il a volé de 16 h à 20 h le 4 janvier 2007, il n'a pas volé le 5 janvier 2007, il a volé à partir de 22 h le 6 janvier 2007 jusqu'à 3 h 30 environ le 7 janvier 2007, avant d'être de repos de 3 h 30 à 18 h le 7 janvier 2007. L'enquête n'a pas permis de recueillir de renseignements sur l'horaire de sommeil du commandant de bord avant l'accident. Entre le 1<sup>er</sup> octobre 2006 et le jour de l'accident, il s'est rendu 9 fois à Sandy Bay de jour et 4 fois de nuit.

Il a obtenu une licence de pilote privé en 1979, une licence de pilote professionnel et une qualification d'instructeur en 1980, une qualification de vol aux instruments et une qualification multimoteur en 1981 ainsi qu'une licence de pilote de ligne en 1983. De 1980 à 1987, il a travaillé comme instructeur de pilotage. De 1984 à 1988, il a travaillé comme pilote de taxi aérien IFR multimoteur sur des appareils tant à moteurs à piston qu'à turbopropulseurs. De 1988 à 1999, il a travaillé comme pilote de service aérien de navette sur avions à turbopropulseurs. Entre 1991 et 1995, il a quitté le milieu de l'aviation pour occuper des postes où il n'avait pas à piloter. Entre 1995 et 2003, il a travaillé pour trois différents exploitants aériens basés à Toronto où il a travaillé comme pilote sur les avions d'affaires à réaction sur lesquels il était qualifié. En mars

2000, il a suivi un cours en gestion des ressources de l'équipage (CRM) de TC. D'octobre 2003 à mai 2006, il a de nouveau quitté le milieu de l'aviation pour occuper des postes où il n'avait pas à piloter. Selon l'information recueillie, au cours de cette période, il a fait des exercices de décollage et d'atterrissage à un aéroport situé près de son domicile, en plus de faire des exercices avec un programme de simulation de vol installé sur un ordinateur de bureau. Sa seule expérience de vol récente dans le nord du Canada était celle acquise chez TWA.

Il a échoué à des tests en vol et écrits avant d'obtenir pour la première fois sa licence de pilote professionnel, sa qualification multimoteur et sa licence de pilote de ligne. En 1985, il a réussi son test en vol pour le renouvellement de sa qualification de vol aux instruments après 4 tentatives. TC lui a envoyé des lettres de conseil en 1983 concernant le non-respect de la réglementation, puis en 1984, concernant le vol à basse altitude, et en 1985, concernant des lacunes dans ses méthodes d'instruction.

Entre 1996 et 1998, il a été réprimandé par son employeur à 4 reprises pour non-respect des politiques de la compagnie et de la réglementation de TC sur les limites de temps de service de vol, et cet employeur l'a fait travailler uniquement comme copilote. Cet employeur lui a donné une lettre de recommandation reconnaissant qu'il avait travaillé comme copilote pendant 2 ans et indiquant qu'il avait obtenu de bons résultats.

En 2000, un deuxième employeur l'a d'abord promu au rang de commandant de bord avant de le rétrograder au rang de copilote pour raison de non-respect répété des SOP.

Plus tard en 2000, il est allé travailler pour un troisième employeur, où il a travaillé brièvement comme commandant de bord. Bien que le commandant de bord ait été engagé parce qu'il détenait un CCP de commandant de bord sur un type d'avion exploité par la compagnie, cet employeur l'a rétrogradé au rang de copilote pour les raisons suivantes : faible connaissance des systèmes, une certaine prise de libertés dans la planification de vol, une fixation sur des problèmes mineurs, une propension à s'attarder sur les erreurs, champ d'attention limité et mauvaise prise de décisions. En décembre 2002, cet employeur lui a donné une prime de rendement. En 2003, cet employeur l'a réprimandé pour raison de rendement inférieur aux normes. Plus tard en 2003, cet employeur a refusé de renouveler le CCP du commandant de bord pour raison de rendement insatisfaisant au niveau de la coordination de l'équipage, de la gestion des ressources de l'équipage (CRM) et du respect des SOP. En janvier 2004, le troisième employeur a fourni au commandant de bord une lettre de référence indiquant qu'il avait travaillé comme commandant de bord pendant 3 ans et demi, qu'il avait une connaissance parfaite de l'avion qu'il pilotait, et que parfois, il pilotait l'avion conformément aux SOP.

En raison de préoccupations face à la protection de la vie privée et du risque de poursuites en justice, tous les anciens employeurs du commandant de bord ont indiqué qu'ils n'auraient pas communiqué des renseignements défavorables sur le rendement du commandant de bord à un employeur potentiel faisant une vérification de références.

### 1.5.3 *Le copilote*

Le copilote était titulaire d'une licence de pilote professionnel valide sur les avions terrestres multimoteurs, délivrée en dernier lieu par TC le 17 mai 2006. Sa licence était annotée d'une qualification de vol aux instruments du groupe 1 valide jusqu'au 1<sup>er</sup> juin 2008.



Il a obtenu sa licence de pilote privé en 2000, puis il a obtenu une licence de pilote professionnel ainsi que les qualifications de vol de nuit, multimoteur et de vol aux instruments, après avoir réussi le programme de formation d'un collègue aéronautique en juillet 2003. D'août 2003 à mars 2005, il a travaillé pour le compte d'un autre exploitant aérien dans le nord de la Saskatchewan comme agent au sol chargé des services à la clientèle.

Il a été engagé par TWA le 5 avril 2005. Il a travaillé comme commis de bureau et comme agent de piste jusqu'en mars 2006 à la base de La Ronge. Le 18 mars 2006, il a terminé un cours théorique de 20 heures sur le Beech A100 King Air dispensé par un pilote instructeur désigné de TWA sur les sujets spécifiés dans le FCTM.

Entre le 18 et le 30 avril 2006, il a effectué 4 vols d'entraînement sur un Beech A100 King Air de la compagnie avec un pilote instructeur désigné de la compagnie, pour un total de 5,2 heures de temps de vol. La formation portait sur la planification de vol, la masse et le centrage, la coordination de l'équipage, l'utilisation des fiches des paramètres de décollage et d'atterrissage, l'utilisation des listes de vérification, les approches interrompues ainsi que sur l'évitement des CFIT. La formation a insisté sur la nécessité d'exécuter des approches stabilisées. Pendant la formation, les remises des gaz ont été entreprises à quelque 100 pieds agl, en courte finale, volets et train d'atterrissage sortis. Pendant la formation, le rendement du copilote a été constamment qualifié de satisfaisant, à une exception près. Lors du troisième vol d'entraînement, les virages à grand angle ont été jugés insatisfaisants en raison d'écarts d'altitude trop importants. Lors du quatrième vol, ces virages ont été jugés satisfaisants.

Le 3 mai 2006, il a passé un test en vol pour le renouvellement de sa qualification de vol aux instruments du groupe 1 et un CCP administré par un pilote vérificateur de transporteur aérien (PVRTA) sur un Beech A100 King Air de la compagnie. La formation au sol et en vol ainsi que les examens préalables ont été jugés complets. Le 4 mai 2006, un pilote instructeur désigné de la compagnie a certifié que le copilote avait la compétence voulue pour piloter le Beech A100 King Air.

La compagnie n'était pas tenue de dispenser une formation préparatoire au vol en ligne à ses copilotes; en conséquence, le copilote n'a reçu aucune formation de ce genre avant de commencer à voler avec des commandants de bord de la compagnie en mai 2006. La compagnie n'a effectué aucune vérification de compétence en ligne du copilote, et elle n'était pas tenue de le faire.

En juin 2006, le copilote a fait un atterrissage de nuit à Sandy Bay alors qu'il volait avec un autre commandant de bord. Entre le 1<sup>er</sup> octobre 2006 et le jour de l'accident, le copilote a effectué 5 vols de jour et 3 vols de nuit comme PNF à destination de Sandy Bay. Chaque fois, l'atterrissage a été exécuté par le commandant de bord.

L'horaire de travail du copilote respectait les exigences en matière de limites de temps de service de vol et de périodes de repos spécifiées dans le FOM de TWA. Le copilote a volé de 16 h à 20 h le 4 janvier 2007; il n'a pas volé le 5 janvier 2007; il a volé à partir de 22 h le 6 janvier 2007 jusqu'à 3 h 30 environ le 7 janvier 2007, avant d'être de repos de 3 h 30 à 18 h le 7 janvier 2007. L'enquête n'a pas permis de recueillir de renseignements sur l'horaire de sommeil du copilote avant l'accident.

#### 1.5.4 *Interaction entre le commandant de bord et le copilote*

Le commandant de bord et le copilote utilisaient à l'occasion une méthode non normalisée pour le transfert des commandes. Le commandant de bord prenait parfois les commandes des mains du copilote en prononçant des mots à cet effet et, parfois, il prenait les commandes sans rien dire. La phraséologie utilisée par le commandant de bord différait parfois de la phraséologie standard précisée dans les SOP : [Traduction] « J'ai les commandes ». À certaines occasions lorsque le commandant de bord prenait les commandes sans dire un mot, le copilote réagissait en lâchant les commandes quand il sentait la pression que le commandant de bord exerçait sur les commandes.

Le commandant de bord et le copilote préféraient tous les deux voler avec d'autres membres d'équipage plutôt que de voler ensemble, et environ la moitié des membres d'équipage de King Air de la compagnie étaient au courant de cette préférence<sup>4</sup>. Quelques pilotes savaient que le commandant de bord était préoccupé par les atterrissages du copilote, et ils savaient également que le commandant de bord avait pris les commandes des mains du copilote pendant l'approche et l'atterrissage à plusieurs reprises. Les autres pilotes étaient d'avis que les atterrissages du copilote étaient de qualité inégale mais qu'ils allaient en s'améliorant à mesure que le copilote prenait de l'expérience avec l'avion et avec la région desservie par la compagnie. Pour ces autres pilotes, il s'agissait d'un pilote peu expérimenté mais en train d'améliorer graduellement ses compétences, et non pas d'une situation dangereuse, et ils avaient le sentiment que le commandant de bord pensait de même. Aucun des autres pilotes n'a pu se rappeler une situation où le commandant de bord aurait pris les commandes sans d'abord communiquer ses intentions oralement. Un autre pilote a indiqué que le commandant l'avait encadré lors d'une approche sur Prince Albert (Saskatchewan) dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC).

Le commandant de bord et le copilote avaient effectué 2 vols ensemble à destination de Sandy Bay dans la semaine ayant précédé l'accident, une fois au crépuscule et une fois de jour. Ils avaient volé ensemble la nuit avant l'accident, se partageant le temps de vol en alternant les étapes effectuées en tant que PF.

---

<sup>4</sup> Voir 1.19 pour des détails sur les entretiens avec les pilotes de King Air de TWA.

## 1.6 Renseignements sur l'aéronef

Constructeur	Beech Aircraft Corporation
Type et modèle	A100
Année de construction	1974
Numéro de série	B190
Certificat de navigabilité	Délivré le 10 janvier 1996
Heures cellule	17 066
Type et nombre de moteur	2 moteurs PT6A-28
Masse maximale autorisée au décollage	11 500 lb
Types de carburant recommandés	Jet A, Jet A1, Jet B
Type de carburant utilisé	Jet A1

### 1.6.1 Généralités

Les dossiers de maintenance indiquent que l'avion était entretenu conformément aux procédures approuvées du manuel de contrôle de maintenance de la compagnie. La dernière inspection de l'avion avait eu lieu le 7 novembre 2006 dans le cadre d'un programme d'inspection planifiée de phase 4. L'inspection suivante devait avoir lieu dans 40 heures. La fiche des travaux de maintenance de la compagnie pour cet avion ne fait état d'aucun point d'entretien différé. L'avion était certifié pour le vol à vue (VFR) et pour le vol aux instruments (IFR), de jour et de nuit, dans des conditions de givrage connues. L'avion n'était pas équipé d'un dispositif avertisseur de proximité du sol (GPWS) ni d'un système d'avertissement et d'alarme d'impact (TAWS), et il n'était pas tenu d'être équipé de ces dispositifs.

### 1.6.2 Masse et centrage

L'avion a quitté La Ronge avec 2600 livres de carburant, ce qui correspondait à une masse au décollage d'environ 10 833 livres. Le centre de gravité se trouvait dans les limites permises. La consommation de carburant pendant le vol a été d'environ 300 livres, la masse à l'atterrissage se situant aux environs de 10 533 livres.

### 1.6.3 Système de positionnement mondial

L'avion était équipé d'un système de positionnement mondial (GPS) Trimble TNL 3000 certifié IFR. Le TNL 3000 utilise la base de données de Jeppesen et fournit des renseignements sur les aéroports, les aides à la navigation et les intersections.

La source utilisée pour les coordonnées du centre géométrique de l'aérodrome de Sandy Bay était la même dans la base de données du TNL 3000 et dans le *Supplément de vol – Canada* (CFS). Le TNL 3000 peut afficher les données suivantes sur une page : point de cheminement actif,

route jusqu'au point de cheminement actif, distance jusqu'au point de cheminement actif en milles marins et dixièmes, vitesse sol et temps restant avant d'atteindre le point de cheminement actif en heures et minutes.

Le GPS a été détruit dans l'incendie qui a éclaté après l'impact, et aucune donnée n'a pu être récupérée.

#### 1.6.4 *Manuel de vol de l'avion*

Les enquêteurs ont calculé que, sans inversion du pas des hélices et sur une piste en dur plane et sèche, la distance nécessaire à l'atterrissage de l'avion était de 1600 pieds. Ces calculs sont basés sur une masse à l'atterrissage de 10 533 livres, une altitude de l'aérodrome de 1001 pieds et une température fictive de -17 °C, un vent calme et un calage altimétrique de 29,63.

La section des procédures normales du manuel de vol de l'avion (AFM) Beech A100 King Air ne comprend aucune procédure de remise des gaz, mais on y trouve la procédure d'atterrissage interrompu suivante :

[Traduction]

- Puissance - DÉCOLLAGE
- Vitesse - VITESSE DE MONTÉE EN CAS D'ATTERRISSAGE INTERROMPU (une fois le franchissement des obstacles assuré, PRENDRE 100 nœuds)
- Volets - RENTRÉS
- Train d'atterrissage - RENTRÉ

Le tableau de montée en cas d'atterrissage interrompu montre que l'avion aurait dû être capable de monter à 1250 pieds par minute (pi/min) pendant la remise des gaz. Ce tableau suppose que la puissance de décollage est affichée, que les volets sont complètement sortis et que le train d'atterrissage est sorti. Les SOP de TWA relatives à une remise des gaz sont décrites en 1.17.1.18.

## 1.7 *Conditions météorologiques*

Il n'y a pas de bulletins météorologiques pour Sandy Bay. Les endroits les plus proches pour lesquels des bulletins météorologiques pour l'aviation sont émis sont : Flin Flon, situé à 57 nm au sud-est; Lynn Lake, situé à 88 nm au nord-est; La Ronge, situé à 105 nm au sud-ouest; et The Pas, situé à 105 nm au sud-est.

Une prévision de zone graphique (GFA) valide à compter de 18 h a été émise à 17 h 41. La carte des nuages et du temps de la GFA prévoyait une crête de haute pression s'étendant du sud du Manitoba jusqu'au centre et au nord de la Saskatchewan. Dans la région environnante de Sandy Bay, ce qui englobe Flin Flon, Lynn Lake, La Ronge et The Pas, la prévision était : nuages épars avec une base comprise entre 2000 et 3000 pieds asl et culminant à 6000 pieds asl; plafonds à 1200 pieds agl par endroit recouvrant de 25 à 50 % de la région; visibilité supérieure à 6 milles terrestres (sm); visibilité locale supérieure à 6 sm dans de la neige légère sur moins de 25 % de la région. Aucune modification pour la GFA n'a été émise pour la région.

Le message d'observation météorologique régulière pour l'aviation (METAR) émis à 18 h à Flin Flon était : vent du 050 °T à 2 nœuds, visibilité de 15 sm dans de la neige légère, plafond fragmenté à 2500 pieds agl, température de -12 °C, point de rosée de -13 °C, calage altimétrique de 29,67 po Hg, remarques : 7 octas<sup>5</sup> de stratocumulus, dernière observation, prochaine observation le 8 janvier à 6 h. Le calage altimétrique pour Flin Flon était de 29,69 po Hg à 17 h, et de 29,70 po Hg à 16 h. Flin Flon ne fournit aucune observation météorologique entre 18 h et 6 h.

Le METAR émis à 20 h à The Pas était : vent calme, visibilité de 15 sm, quelques nuages à 1800 pieds agl, température de -17 °C, point de rosée de -18 °C, calage altimétrique de 29,68 po Hg. Le METAR émis à 20 h à La Ronge était : vent du 060 °T à 2 nœuds, visibilité de 15 sm, quelques nuages à 24 000 pieds, température de -18 °C, point de rosée de -20 °C, calage altimétrique de 29,62 po Hg. Le METAR émis à 20 h à Lynn Lake était : vent du 300 °T à 5 nœuds, visibilité de 9 sm, couvert nuageux à 700 pieds agl, température de -17 °C, point de rosée de -20 °C, calage altimétrique de 29,63 po Hg. Le calage altimétrique à Lynn Lake était stable à 29,63 po Hg depuis 18 h.

Environ trois heures après l'accident, le plafond à Sandy Bay a été estimé entre 700 et 800 pieds agl par les équipages de conduite qui arrivaient pour évacuer les survivants.

Le jour de l'accident, la fin du crépuscule civil à Sandy Bay a eu lieu à 17 h 21, et le lever de la lune, à 21 h 43.

## 1.8 Aides à la navigation

Un NDB portant l'indicatif 1W était l'unique aide à la navigation à l'aérodrome de Sandy Bay. La balise est située par 55°32,6' N et 102°16,6' W, au sud de l'aire de trafic et près du seuil de la piste 05. L'aérodrome de Sandy Bay se trouve sous la base de la couverture radar de NAV CANADA et il ne bénéficie d'aucun service radar.

La compagnie avait mis à bord de l'avion un exemplaire du *Canada Air Pilot* (CAP) et un exemplaire du *Restricted Canada Air Pilot* (RCAP). Les procédures d'approche aux instruments par navigation de surface (RNAV) des pistes 05 et 23 étaient publiées dans le CAP. Une procédure d'approche aux instruments au NDB de la piste 05 était publiée dans le RCAP. L'approche RNAV (GNSS) de la piste 05 figurant dans le CAP utilisait un point de cheminement d'approche interrompue (RW05) coïncidant avec le seuil de la piste 05.

La procédure NDB 05 du RCAP comprenait une restriction opérationnelle obligeant à suivre les spécifications d'exploitation 099 ou 410 pour pouvoir utiliser cette procédure (voir 1.17.1.2 pour une description de la spécification d'exploitation 099). Les procédures d'approche fournissaient toutes les trois des renseignements sur le balisage lumineux de l'aérodrome, et chacune d'entre elles comportait les trois avertissements suivants : les pilotes doivent utiliser le calage altimétrique de Flin Flon; le calage altimétrique de Flin Flon n'est disponible qu'à certaines heures; les pilotes doivent s'assurer qu'il n'y a aucun obstacle sur la piste.

<sup>5</sup> L'état du ciel est exprimé en huitième de la partie du ciel couverte par les nuages (octa).

## 1.9 *Télécommunications*

Un examen des communications entre TW350 et les services de la circulation aérienne de NAV CANADA a permis d'établir que TW350 n'a signalé aucun problème avec l'équipement et les systèmes de l'avion, et qu'il n'y a eu aucun problème de communication avec l'organisme de contrôle.

Sandy Bay n'est pas un aéroport contrôlé. La fréquence désignée de trafic d'aéroport est de 122,8 MHz. L'aéroport n'est desservi par aucune installation de communication au sol.

## 1.10 *Renseignements sur l'aéroport*

L'aéroport de Sandy Bay (CJY4) est un aéroport enregistré non contrôlé, exploité par le ministère des Routes et de l'Infrastructure de la Saskatchewan, et il est utilisé par des exploitants commerciaux offrant des services non réguliers et par des exploitants privés. En général, personne ne se trouve à l'aéroport de Sandy Bay, et aucune inspection de l'état de la surface de la piste n'est exigée ni effectuée. Vers 21 h 15, la surface de la piste en gravier était recouverte d'une couche de neige compactée et d'une fine couche de neige fraîche et intacte sur laquelle il n'y avait aucune marque de pneu de l'avion.

La piste 05/23 est située à 1001 pieds asl. Selon le CFS et le CAP, elle mesure 2880 pieds de longueur sur 75 pieds de largeur et sa surface est en gravier traité. Selon la carte d'aéroport du RCAP, la piste a une longueur de 2800 pieds. Cette différence a été portée à l'attention de NAV CANADA. Au-delà de l'extrémité départ de la piste 05, le relief descend vers une baie de la rivière Churchill. L'altitude de la surface de la rivière est de 915 pieds asl. Les coordonnées du centre géométrique de l'aéroport de Sandy Bay publiées dans le CFS correspondent à un point situé sur l'axe de piste, à 1440 pieds ou 0,237 nm du seuil des pistes 05 et 23. L'espace aérien allant de la surface à 2200 pieds agl est un espace aérien non contrôlé de classe G. Au-dessus, l'espace aérien associé à la voie aérienne V357 est un espace aérien contrôlé de classe E allant de 2200 pieds agl à 12 500 pieds asl.

L'aéroport était équipé d'un système de balisage lumineux d'aéroport télécommandé (ARCAL) de type J qui se composait de feux de bord de piste à basse intensité, de feux bidirectionnels de seuil et d'extrémité de piste et d'un phare d'aéroport. Selon l'information recueillie, le balisage lumineux de l'aéroport fonctionnait normalement.

L'aéroport de Sandy Bay est situé à 1,2 nm au nord-est du village de Sandy Bay et à 2,3 nm au nord-est d'un barrage hydroélectrique. Il n'y a aucune lumière au sol sur le relief entourant l'aéroport de Sandy Bay, à l'exception du barrage et du village. Le barrage et le village sont dotés d'importants systèmes d'éclairage qui sont bien visibles à vol d'oiseau de nuit lorsque la météo le permet.

L'aéroport de Sandy Bay n'était pas équipé d'un balisage lumineux d'approche, ni d'un indicateur visuel de pente d'approche (VASIS), ni d'un indicateur de pente d'approche de précision (PAPI), mais il n'était pas tenu d'être équipé de ces dispositifs. L'exploitant de l'aéroport n'avait pas installé de PAPI sur les pistes inférieures à 3800 pieds de longueur car,

dans le cas de certains avions utilisant la piste, le point d'interception au sol (GPI) de la trajectoire d'approche du PAPI aurait pu se trouver au-delà du point où l'avion aurait pu toucher des roues en toute sécurité.

L'aérodrome de Sandy Bay a été construit en 1981 pour accueillir des vols VFR de jour. En 1990, il a été équipé d'un balisage lumineux d'aérodrome et d'un NDB pour pouvoir accueillir des vols de nuit et des vols IFR.

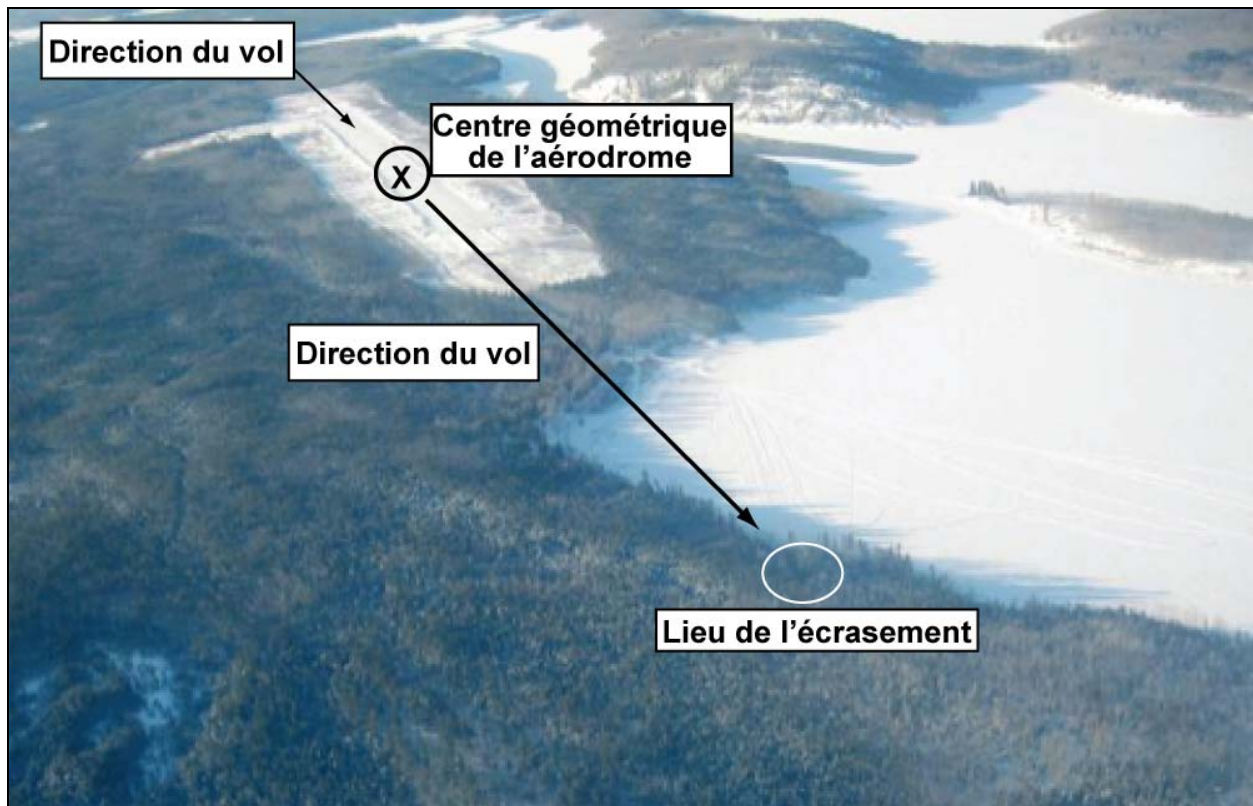
### 1.11 *Enregistreurs de bord*

L'avion était équipé d'un enregistreur de la parole dans le poste de pilotage (CVR) numérique de marque Universal Avionics Systems Corporation de modèle CVR30-B portant la référence 1603-02-03 et le numéro de série 1242. Le CVR a été récupéré dans l'empennage; son boîtier était partiellement calciné par les flammes et avait partiellement fondu. Le CVR a été acheminé au Laboratoire technique du BST où les données enregistrées ont pu être récupérées.

L'avion n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol (FDR), et il n'y avait aucune exigence réglementaire à ce sujet.

### 1.12 *Renseignements sur l'épave et sur l'impact*

L'épave reposait dans les arbres à 2880 pieds au-delà de l'extrémité départ de la piste 05 et à environ 50 pieds à droite du prolongement de l'axe de piste. L'avion suivait une trajectoire orientée au 063 °M quand il a percuté des arbres à proximité de la rivière. Le premier contact avec les arbres a eu lieu à l'altitude de 1000 pieds asl. Les arbres ont été étêtés à environ 30 pieds du sol. L'avion a décéléré en traversant les arbres, percutant le flanc de la colline à une altitude de 1040 pieds asl, et il a fini sa course à environ 365 pieds du premier point d'impact avec les arbres. La trouée dans les arbres indique que l'avion est entré dans les arbres avec une assiette horizontale et une inclinaison à droite de 5 à 10°.



**Photo 1.** Vue de l'aérodrome de Sandy Bay (CJY4) (Source : Transwest Air)

L'examen sur place a révélé que les trois pales des deux hélices avaient toutes été endommagées à la suite du contact avec les arbres et du contact avec le sol. Les dommages révélaient une forte énergie rotationnelle ou une puissance moteur élevée au moment de l'impact. Les deux moteurs ont été détruits au cours de l'incendie, à l'exception des composants résistant à la chaleur. Il a été impossible d'établir la continuité des commandes de vol en raison de la destruction massive de l'avion, bien que certains morceaux de toutes les gouvernes aient pu être identifiés. Les volets intérieurs étaient toujours fixés à la structure de l'aile, à l'intérieur des fuseaux moteurs; les volets étaient partiellement sortis. Le vérin du volet extérieur droit a été mesuré. Ses dimensions correspondaient au réglage des volets en position approche. Le vérin du stabilisateur a été récupéré. Ses dimensions correspondaient à une position du stabilisateur comprise entre 2 et 3° de cabré pour le stabilisateur (piqué). Les trois trains d'atterrissage étaient en position rentrée. Les restes calcinés de l'un des deux indicateurs radiomagnétiques ont été récupérés, avec deux aiguilles toujours en place. Ces deux aiguilles pointaient vers les 5 heures, ce qui correspond grosso modo à la position du NDB de Sandy Bay par rapport au lieu de l'accident et à l'orientation de l'avion. La position des aiguilles indiquait également que l'avion était alimenté en électricité au moment de l'impact.



## 1.13 *Renseignements médicaux et pathologiques*

### 1.13.1 *Le commandant de bord*

Le commandant de bord possédait un certificat médical de catégorie 1 délivré par TC le 15 octobre 2004. Le certificat attestait que le commandant de bord avait été déclaré médicalement apte au vol par un médecin-examineur de l'aviation civile le 25 août 2006. Le certificat avait ainsi renouvelé les avantages de la licence du commandant de bord.

Les services médicaux de TC ont procédé à un examen des dossiers de médecine aéronautique du commandant de bord, et l'examen n'a révélé aucun élément médical et pathologique susceptible d'être en rapport avec l'accident.

Les résultats de l'autopsie ont montré que le commandant de bord avait subi des blessures mettant sa vie en danger au cours de l'accident. L'autopsie et les analyses toxicologiques n'ont révélé aucune condition préexistante ni aucune substance qui auraient pu nuire au rendement du commandant de bord.

### 1.13.2 *Le copilote*

Le copilote possédait un certificat médical de catégorie 1 délivré par TC le 6 décembre 2001. Le certificat attestait que le copilote avait été déclaré médicalement apte au vol par un médecin-examineur de l'aviation civile le 17 mars 2006.

Les services médicaux de TC ont procédé à un examen des dossiers de médecine aéronautique du copilote, et l'examen n'a révélé aucun élément médical et pathologique susceptible d'être en rapport avec l'accident.

## 1.14 *Incendie*

Les réservoirs de carburant de l'avion, constitués de vessies en caoutchouc situées dans l'aile, se sont déchirés au moment de l'impact avec les arbres. L'incendie qui a éclaté après l'impact a consumé environ 80 % de l'avion. Seuls l'arrière du fuselage et l'empennage de l'avion ont été épargnés.

## 1.15 *Questions relatives à la survie des occupants*

L'impact avec le sol offrait des chances de survie à la plupart des occupants de l'avion en raison de la décélération graduelle de l'appareil : au passage de l'avion, les arbres ont fléchi et se sont déchiquetés, ce qui a amorti les forces d'impact à mesure que l'avion traversait les arbres. Le fuselage n'a percuté aucun gros arbre, bien que la partie des deux ailes située à l'extérieur des fuseaux moteurs ait été arrachée. L'avion a fini sa course à plat, avec le nez enfoncé.

Après l'impact, tous les occupants étaient conscients, et ils ont réussi à détacher leurs ceintures-baudriers et leurs ceintures de sécurité. Le fuselage était recouvert d'arbres tombés qui obstruaient la porte d'entrée de la cabine du côté gauche de l'avion. Le copilote et un technicien d'urgence médicale ont réussi à entrouvrir la porte en poussant dessus avec leurs pieds. Les

occupants ont évacué l'avion avec difficulté, seulement vêtus de leurs vêtements. Les trousseaux de survie et de premiers soins à bord de l'avion étaient soit inaccessibles, soit trop grandes pour passer dans l'ouverture limitée de la porte.

L'accident est survenu dans une forêt dense de peupliers et de conifères où il y avait des broussailles épaisses et une couche de neige non tassée allant des genoux jusqu'aux hanches. Le commandant de bord et un technicien d'urgence médicale ont été éloignés de l'épave en flammes par le copilote et l'autre technicien. Le copilote et le technicien le moins grièvement blessé ont quitté le lieu de l'accident pour aller chercher des secours. Ils se sont frayé un chemin en descendant dans la forêt jusqu'à la surface gelée de la rivière avant de réaliser qu'ils ne pourraient atteindre l'aérodrome en marchant dans la neige dans l'obscurité extrême et avec le froid qu'il faisait. Ils sont retournés sur le lieu de l'accident et se sont retrouvés de l'autre côté de l'épave en feu et de l'endroit où se trouvaient le commandant de bord et l'autre technicien.

Le personnel du centre de santé de Sandy Bay avait entendu l'avion au moment de son survol aux environs de 20 h. Vers 20 h 15, un employé a pris un véhicule pour se rendre à l'aérodrome à la rencontre de l'avion, mais l'appareil ne se trouvait pas sur l'aire de trafic et le balisage lumineux de l'aérodrome était éteint. L'employé a attendu l'avion à l'aérodrome avant de retourner au centre de santé vers 20 h 45, où il a prévenu l'infirmière en chef, TWA et le centre de répartition des ambulances que l'avion n'était pas arrivé.

Une équipe de recherche composée d'employés du centre de santé et de policiers s'est rendue à l'aérodrome et a observé des flammes sur le lieu de l'accident depuis l'extrémité départ de la piste 05. Le lieu de l'accident n'étant accessible ni à pied ni par la route, l'équipe de recherche est retournée au village pour y chercher des motoneiges et de l'aide additionnelle. Les premiers secouristes sont arrivés sur le lieu de l'accident vers 22 h où le personnel médical a constaté le décès du commandant de bord. Le copilote et les deux techniciens d'urgence médicale ont été transportés au centre de santé de Sandy Bay avant d'être transportés plus tard à La Ronge et Saskatoon (Saskatchewan) par d'autres appareils d'évacuation sanitaire.

Les systèmes satellitaires de recherche et sauvetage n'ont détecté aucun signal provenant de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT). L'absence de signal ELT n'a pas retardé les opérations de recherche et sauvetage, car les autorités locales ont entrepris les recherches immédiatement après avoir reçu confirmation que le vol n'était pas arrivé.

### *1.16 Essais et recherches*

L'ELT a été récupérée de sa ferrure de fixation dans l'empennage, mais son boîtier était partiellement calciné par les flammes et avait partiellement fondu. L'ELT a été trouvée en position armée. Un examen a montré que le contacteur à inertie de l'ELT s'était déclenché, indiquant qu'il y avait eu activation de l'ELT. L'antenne de l'ELT montée sur l'extrados de l'empennage arrière était endommagée et recouverte d'arbres tombés et de feuillage, ce qui aurait affaibli le signal de l'ELT au point de le rendre inefficace.

## 1.17 Renseignements sur l'organisme et la gestion

### 1.17.1 Transwest Air

#### 1.17.1.1 Généralités

TWA est une importante compagnie aérienne régionale qui effectue ses opérations à partir de sa base principale de Prince Albert et de ses bases secondaires situées en Saskatchewan et au Manitoba. La compagnie exploite 14 types d'aéronef, tant à voilure fixe qu'à voilure tournante, en vertu des sous-parties 702, 703, 704 et 705 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). Au jour de l'accident, la compagnie exploitait 4 aéronefs à voilure tournante et 39 à voilure fixe, dont 2 Beech A100 King Air. La compagnie comptait 232 employés, dont 65 pilotes et 12 agents de bord. L'été, durant la saison de vol des hydravions, le nombre d'employés de la compagnie augmente à 280 environ.

La compagnie a été fondée en 2001 par la fusion d'Athabaska Airways et de La Ronge Aviation. À la suite de cette fusion, la compagnie a mené des opérations en vertu des sous-parties 702, 703 et 704 du RAC. En juin 2002, la compagnie a ajouté des opérations de transport aérien régies par la sous-partie 705 du RAC à la suite de l'arrivée de deux avions à turbopropulseurs SF340. En 2005, TWA a acquis des aéronefs d'une compagnie qui avait fermé ses portes et a engagé des pilotes de cette compagnie.

TWA est dirigée par deux associés directeurs généraux qui ont sous leurs ordres des directeurs de service fonctionnel. Le directeur des opérations aériennes (DOA) dirige les opérations aériennes, en plus d'être le gestionnaire des opérations désigné pour ce qui touche le certificat d'exploitation aérienne (CEA) de la compagnie. Les pilotes en chef, le chef des agents de bord, le gestionnaire de la sécurité et les agents de permanence relèvent du DOA. Les pilotes à l'entraînement et les pilotes relèvent des pilotes en chef.

#### 1.17.1.2 Certificat d'exploitation aérienne et spécification d'exploitation 99

TWA possède un CEA délivré par TC autorisant les types de services spécifiés sur le certificat, sous réserve du respect par la compagnie des conditions et des spécifications d'exploitation du CEA. Certaines conditions du CEA spécifient que les opérations aériennes doivent être menées dans le respect du manuel d'exploitation de la compagnie, que du personnel de gestion respectant les *Normes de service aérien commercial* (NSAC) doit être employé et que les opérations doivent se dérouler en toute sécurité.

Le CEA contient la spécification d'exploitation 99 qui autorise l'utilisation, pour un certain nombre de types d'aéronef dont le Beech A100 King Air, de procédures aux instruments restreintes (RIP) publiées dans le RCAP. L'utilisation des procédures RIP est assujetties aux conditions suivantes : le commandant de bord doit s'assurer par communication radio ou par inspection visuelle de l'état de la surface d'atterrissage prévue ainsi que de la direction et de la vitesse du vent; de plus, l'exploitant aérien ne doit pas autoriser ses équipages de conduite à suivre les procédures RIP publiées dans le RCAP, et les membres d'équipage de conduite ne doivent suivre les procédures RIP, à moins que toutes les conditions liées aux procédures RIP soient respectées.

### 1.17.1.3 Manuel d'exploitation

Le FOM de TWA a été préparé pour que le personnel des opérations de TWA s'en serve comme guide. Tous les employés des opérations au sol et en vol doivent suivre les politiques et les procédures du FOM dans l'exercice de leurs fonctions. Ce manuel précise la structure organisationnelle de la compagnie ainsi que les tâches et les responsabilités de tous les membres de l'équipe de gestion.

Le DOA est responsable de la sécurité des opérations aériennes. Certaines responsabilités bien précises du DOA figurent dans le FOM : contrôle des opérations et des normes opérationnelles de tous les aéronefs exploités; supervision, organisation, dotation en personnel et efficacité des opérations aériennes; horaires de travail des équipages, programmes de formation et système de gestion de la sécurité (SGS); assurance que les opérations sont menées conformément à la réglementation, aux normes et aux politiques de la compagnie en vigueur; qualifications des équipages de conduite.

Il incombe au gestionnaire de la sécurité de fournir des lignes directrices et des recommandations sur l'utilisation du SGS de la compagnie. Certaines responsabilités spécifiques du gestionnaire de la sécurité consistaient à mettre en œuvre le SGS de la compagnie, à identifier les dangers et à effectuer des analyses de gestion des risques entourant ces dangers.

Les tâches et responsabilités du commandant de bord sont traitées en détail sur une page et demie dans le FOM, à savoir :

[Traduction]

- préparer et effectuer le vol en toute sécurité et conformément aux exigences du RAC et aux directives, politiques, bulletins et avis de la compagnie;
- être l'unique responsable de la régulation et de la surveillance du vol;
- faire la planification de vol et coordonner toutes les activités prévol;
- remplir et laisser à l'agent de permanence de la base toute la documentation prévol nécessaire;
- posséder les connaissances et les compétences nécessaires dans les domaines suivants : procédures d'utilisation normalisées (SOP); utilisation des tableaux et des graphiques de performances de l'aéronef; procédures dans les situations normales, anormales et d'urgence; procédures de vol aux instruments;
- exploiter en tout temps l'aéronef conformément aux SOP pertinentes de la compagnie.

Le FOM décrit de la façon suivante les tâches et les responsabilités du copilote : [Traduction]  
« le copilote relève du commandant de bord et doit effectuer toutes les tâches assignées par le commandant de bord et figurant dans les SOP de l'aéronef, le cas échéant. »

Comme l'exige le paragraphe 723.105 des NSAC, le FOM contient des formulaires et des instructions pour les plans de vol exploitation, les listes des passagers et les devis de masse et centrage.

Une section du FOM reprend la spécification d'exploitation 99 :

[Traduction]

Dans tous les cas, les procédures d'approche aux instruments ne doivent pas se terminer par un atterrissage à moins que, avant l'atterrissage, le commandant de bord ait déterminé au moyen d'une communication radio ou d'une inspection visuelle :

- l'état de la surface d'atterrissage prévue;
- la vitesse et la direction du vent.

#### 1.17.1.4 Régulation des vols par le pilote

Le DOA demeure responsable des opérations aériennes au quotidien, mais le contrôle d'exploitation de tous les vols de TWA est délégué au commandant de bord. Ce système de contrôle d'exploitation est connu sous le nom de régulation des vols par le pilote et il prévoit la délégation au commandant de bord de toutes les responsabilités entourant les prises de décisions propres à la régulation des vols. Des équipages ont indiqué que la gestion de la compagnie acceptait les décisions de ne pas décoller et qu'elle n'exerçait aucune pression sur les pilotes pour les faire changer d'avis.

Le FOM exigeait que tous les vols soient autorisés par le DOA ou le pilote en chef, mais il ne disait rien sur la façon d'obtenir cette autorisation. À La Ronge, l'autorisation était déléguée du gestionnaire de la base à l'agent de permanence, dont le seul rôle dans la régulation d'un vol consistait à confirmer au client qu'un aéronef et un équipage étaient disponibles, puis à aviser l'équipage et le personnel de maintenance concernés par le vol. Toutes les autres décisions en matière de régulation des vols étaient prises par le commandant de bord. Le FOM ne contenait aucun outil d'aide à la décision en matière de régulation des vols par le pilote, comme des listes de vérifications à utiliser pour la planification des vols<sup>6</sup> ou des résumés des dangers présents aux aérodromes; toutefois, la présence de ces outils n'était pas obligatoire.

Les exploitants aériens commerciaux canadiens font largement appel aux systèmes de régulation des vols par le pilote.

#### 1.17.1.5 Politique d'appariement

L'article 705.108 du RAC oblige l'exploitant d'une entreprise de transport aérien à avoir une politique en matière d'appariement des membres d'équipage de conduite. Une telle obligation ne s'applique pas aux exploitants d'un taxi aérien ou d'un service aérien de navette. Le FOM contenait une politique d'appariement qui s'appliquait à l'exploitation, par la compagnie, de

---

<sup>6</sup> Voir l'Annexe B – Outil d'aide à la décision utilisé par un exploitant aérien commercial canadien relevant de la sous-partie 703 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) pour évaluer les risques avant un vol

l'entreprise de transport aérien, mais pas à l'exploitation du taxi aérien ou du service aérien de navette. Cette politique impose des limites à l'appariement des membres d'équipage de conduite qui se basent sur les heures d'expérience et sur les qualifications officielles. Elle spécifie : [Traduction] « lorsque, après la fin de leur formation individuelle préparatoire au vol en ligne, le commandant de bord et le copilote sont assujettis à des limites en matière d'appariement des membres d'équipage de conduite, un pilote instructeur doit occuper le strapontin. »

Si la politique d'appariement des membres d'équipage de conduite s'était appliquée à l'exploitation du taxi aérien, elle n'aurait pas empêché le copilote de voler avec le commandant de bord et elle n'aurait imposé aucune restriction à l'équipage.

#### *1.17.1.6 Service non régulier vers des aérodromes enregistrés*

TWA n'assurait aucun service régulier vers Sandy Bay ou d'autres aérodromes non enregistrés, mais un service non régulier y était offert fréquemment. Les deux King Air de la compagnie se sont rendus 12 fois à Sandy Bay entre le 20 décembre 2006 et le 7 janvier 2007, ce qui comprend le vol ayant mené à l'accident et un vol subséquent d'évacuation sanitaire.

TWA n'avait identifié aucun risque particulier lié à l'exécution de fréquents vols non réguliers vers des aérodromes enregistrés, et il n'y avait aucune exigence réglementaire à cet égard.

#### *1.17.1.7 Approches au GPS (système de positionnement mondial)*

TWA travaillait à la mise en place d'un moyen d'approche au GPS pour sa flotte, et la compagnie avait soumis à l'approbation de Transports Canada un programme de formation au GPS à l'intention de ses pilotes. Ce programme devait permettre aux pilotes d'acquérir les connaissances sur les facteurs humains nécessaires pour l'utilisation du GPS ainsi que la formation nécessaire pour réduire ou éliminer les erreurs.

Les pilotes de King Air de TWA, y compris le commandant de bord et le copilote du vol TW350, n'avaient pas encore reçu la formation ni la certification leur permettant d'effectuer des approches au GPS. Les pilotes ont indiqué qu'ils effectuaient les approches aux instruments en utilisant comme moyen principal de guidage les aides à l'approche traditionnelles comme le NDB et le VOR (radiophare omnidirectionnel à très haute fréquence), en plus d'utiliser régulièrement le GPS pour connaître la distance jusqu'à l'aérodrome. Ils obtenaient les renseignements sur l'aérodrome contenus dans la base de données du GPS en entrant l'indicatif de l'aérodrome et en sélectionnant ce dernier comme point de cheminement actif.

#### *1.17.1.8 Manuel de vol de l'équipage de conduite*

Le FCTM de la compagnie avait été préparé comme un manuel à part, mais il faisait partie du FOM et avait été approuvé par TC. Le FCTM indiquait notamment que les programmes de formation des équipages de conduite avaient été [Traduction] « conçus dans le but de permettre à toute personne qui suit la formation d'acquérir et de maintenir les compétences nécessaires à l'exécution des tâches qui lui sont assignées. »

La formation préparatoire au vol en ligne servait à évaluer la compétence et la prise de décisions d'un nouveau commandant de bord et à assurer que celui-ci avait une connaissance approfondie des bases, des routes et des opérations de la compagnie. Le RAC n'exige pas de formation préparatoire au vol en ligne pour l'exploitation d'un taxi aérien et, malgré la présence dans le FCTM d'une rubrique indiquant que la formation préparatoire au vol en ligne était uniquement exigée pour l'exploitation du service aérien de navette ou de l'entreprise de transport aérien, une autre rubrique du FCTM exigeait néanmoins un minimum de 20 heures de formation préparatoire au vol en ligne pour les commandants de bord sur multimoteur exploitant le taxi aérien. La compagnie avait pour pratique d'évaluer tous les pilotes sur une base individuelle, et elle augmentait la formation préparatoire au vol en ligne à près de 100 heures pour les pilotes ayant peu d'expérience comme commandant de bord ou qui étaient restés longtemps sans voler.

Le FCTM obligeait tous les membres d'équipage de conduite assurant l'exploitation de l'entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC à suivre une formation initiale et une formation périodique annuelle en CRM. Aucune formation en CRM n'était exigée pour les membres d'équipage de conduite du taxi aérien relevant de la partie 703 du RAC ou du service aérien de navette relevant de la partie 704 du RAC.

Les vérifications de compétence en ligne permettent de déterminer si les pilotes respectent les normes, les politiques et les procédures. Le FCTM contenait un formulaire de consignation des vérifications de compétence en ligne et des vérifications en route. D'après les consignes du formulaire, le pilote vérificateur devait remplir le formulaire à la fin du vol et en discuter avec le candidat pour s'assurer que le candidat avait parfaitement compris tous les points et toutes les mesures correctives dont il avait été question pendant la discussion. Le formulaire devait ensuite être envoyé au pilote en chef pour examen et archivage.

Les vérifications de compétence en ligne n'étaient décrites nulle part ailleurs dans le FOM ou le FCTM, et aucune indication n'était fournie sur la fréquence des vérifications de compétence en ligne et sur les critères établissant à quel moment les vérifications devaient avoir lieu. Les vérifications de compétence en ligne étaient rares à la TWA.

La compagnie insistait sur la nécessité de faire des approches stabilisées pendant la formation de qualification initiale, mais ni le FCTM ni les SOP ne donnaient d'indications aux équipages de conduite sur le moment où une approche devait être considérée non stabilisée ou sur les critères à partir desquels une approche devait être interrompue.

#### *1.17.1.9 Directeur des opérations aériennes et gestionnaire de la sécurité*

Le 10 août 2005, TWA a avisé son inspecteur principal de l'exploitation (IPE) à la Région des Prairies et du Nord (RPN) de TC que le DOA serait en arrêt maladie pour une période de 90 jours et qu'on demandait à la compagnie de nommer un remplaçant. La RPN de TC a par la suite envoyé à TWA un avis de suspension de son CEA qui entrerait en vigueur le 10 septembre 2005 et qui prévoyait une période de 30 jours pour remplacer le DOA. Le 9 septembre 2005, le DOA est revenu au travail et l'avis de suspension a été annulé.

En mai 2006, le DOA a été de nouveau en arrêt maladie. Le 14 novembre 2006, il est parti en arrêt maladie prolongé. La compagnie a alors nommé le gestionnaire de la sécurité au poste de DOA.

Le gestionnaire de la sécurité avait travaillé en étroite collaboration avec l'ancien DOA depuis sa nomination en octobre 2005, et il avait été DOA intérimaire pendant que l'ancien DOA était en arrêt maladie. Le 8 décembre 2006, TC a approuvé la nomination du gestionnaire de la sécurité comme nouveau DOA. La compagnie a entamé le processus de remplacement du gestionnaire de la sécurité et le nouveau DOA a conservé les responsabilités du gestionnaire de la sécurité. Le nouveau DOA occupait toujours le poste de gestionnaire de la sécurité au moment de l'accident.

Le nouveau DOA possédait 13 années d'expérience dans le domaine de l'aviation comme instructeur de vol et pilote professionnel. Il avait suivi le cours d'agent de sécurité aérienne de compagnie offert par TC et il avait de l'expérience en supervision pour avoir été chef-instructeur de vol. Le nouveau DOA était titulaire d'une licence de pilote de ligne, il travaillait comme commandant de bord sur SF340 dans l'exploitation de l'entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC et il était basé à Saskatoon. La charge de travail du nouveau DEA a grandement diminué au niveau du pilotage entre octobre 2005 et le jour de l'accident, puisque celui-ci a volé environ 5 jours par mois pour une moyenne mensuelle de 25 heures de vol dans les 12 mois ayant précédé l'accident.

#### *1.17.1.10 Le pilote en chef du sud*

Les responsabilités du pilote en chef ont augmenté à mesure que la compagnie prenait de l'ampleur. Il a fini par devoir superviser 65 pilotes basés dans différentes bases de la compagnie. En avril 2003, un des pilotes instructeurs a proposé au DOA de créer un deuxième poste de pilote en chef : l'un des pilotes en chef serait basé à Saskatoon pour s'occuper de l'exploitation du service aérien de navette et de l'entreprise de transport aérien de la compagnie et l'autre serait basé à La Ronge pour s'occuper des opérations de travail aérien et du taxi aérien. Le pilote instructeur a indiqué que, d'après lui, les opérations de la compagnie justifiaient la présence de deux pilotes en chef à temps plein et il s'est porté candidat pour le poste basé à La Ronge. La compagnie n'a pas donné immédiatement suite à cette proposition.

TC ayant exprimé des réserves à propos de la charge de travail du pilote en chef, la compagnie a commencé à travailler en 2005 et 2006 à la mise en place d'un second poste de pilote en chef, le poste du premier pilote en chef prenant le nom de pilote en chef du sud (PCS). La charge de travail du PCS a été variable au niveau du pilotage, puisque celui-ci a volé de 3 à 12 jours environ par mois pour une moyenne mensuelle de 20 heures de vol dans les 12 mois ayant précédé l'accident. Le PCS était basé à Saskatoon et travaillait comme commandant de bord sur SF340 dans l'exploitation de l'entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC.



### 1.17.1.11 *Le pilote en chef du nord*

Le pilote en chef du nord (PCN) a pris ses fonctions chez TWA en avril 2006. Il était basé à Saskatoon. Il était titulaire d'une licence de pilote de ligne et il avait plus de 20 ans d'expérience dans les opérations aériennes de l'aviation commerciale. Il avait suivi des cours en gestion des affaires commerciales et avait de l'expérience comme gestionnaire des opérations d'un service de taxi aérien responsable de la supervision de 10 pilotes, et comme pilote instructeur et pilote principal d'une base responsable de la supervision de 4 pilotes pour le compte d'un important exploitant canadien de Twin Otter.

Il a suivi une formation initiale et une formation préparatoire au vol en ligne pour se qualifier comme commandant de bord sur SF340 (l'avion exploité par l'entreprise de transport aérien de la compagnie). Il était également qualifié sur de Havilland DHC6, l'avion du service aérien de navette, et il avait volé à titre de commandant de bord sur ces deux avions au cours de l'été 2006, tout en exécutant des tâches de gestion avec le PCS. Au niveau du pilotage, le PCN a dû composer avec une charge de travail élevée en juin et juillet 2006 pendant sa qualification initiale sur SF340, puisqu'il a volé 27 jours et accumulé 135 heures de vol. En moyenne, le pilote a volé environ 7 jours par mois pour une moyenne mensuelle de 35 heures de vol au cours des mois qu'il a travaillé pour TWA.

Le 19 septembre 2006, TC a approuvé la nomination du PCN au poste de pilote en chef chargé des opérations menées en vertu des sous-parties 702, 703 et 704 du RAC, le PCS demeurant responsable de la supervision des 23 pilotes de ligne de l'entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705. Le PCN était responsable de la supervision des 42 pilotes du taxi aérien et du service aérien de navette à partir de Prince Albert vers le nord, ce qui comprenait les pilotes instructeurs et les équipages qui exploitaient les deux King Air de la compagnie à partir de La Ronge.

Le FOM décrit les fonctions et les responsabilités des pilotes en chef. Le PCN est responsable des normes professionnelles des membres d'équipage de conduite placés sous son autorité, ce qui comprend : l'élaboration des SOP; l'élaboration et la mise en œuvre des programmes nécessaires de formation des équipages de conduite; la disponibilité et les exigences opérationnelles de tous les aérodromes desservis par la compagnie; le suivi des rapports d'accident, des rapports d'incident et des rapports d'autre événement; ainsi que la diffusion de ces rapports; la supervision des équipages de conduite; et le traitement des rapports faits par les membres d'équipage de conduite et le suivi de ces rapports.

Le PCN avait une approche informelle de la supervision. Il ne conservait pas de dossiers de ses interactions avec ses subordonnés et il n'avait pas de plan officiel de surveillance du rendement des pilotes. Le PCN rencontrait les pilotes instructeurs ou parlait avec eux fréquemment. Avant décembre 2006, l'horaire de travail du PCN n'était pas publié mais, à partir de cette date, il a été distribué à l'ensemble des pilotes et des gestionnaires. Cette approche permettait au PCN de rencontrer les pilotes qu'il supervisait quand il volait en ligne, lors des escales aux bases de la compagnie à La Ronge, Stony Rapids et Wollaston, ou lorsque les pilotes se trouvaient à la base de Saskatoon.

Environ une fois par mois, le PCN passait plusieurs jours à visiter une ou plusieurs de ces bases, et il avait un bureau à l'hydrobase de la compagnie située à La Ronge. Les pilotes pouvaient également communiquer avec lui par téléphone ou par courriel. Des rencontres périodiques avec les pilotes pouvaient être organisées pour discuter de questions opérationnelles ou d'intérêt général.

La plupart des pilotes interrogés ont indiqué qu'ils n'avaient aucune réticence à communiquer au PCN leurs préoccupations concernant la compétence d'autres pilotes, et plusieurs n'avaient d'ailleurs pas hésité à le faire. Tous les pilotes interrogés ont indiqué qu'ils étaient conscients du rôle de supervision du PCN, et tous sauf un, ont indiqué qu'ils savaient que le PCN était leur superviseur immédiat.

#### *1.17.1.12 Embauche des pilotes*

La compagnie avait un processus d'embauche bien établi : un commis aux opérations aériennes remplissait un questionnaire pendant un entretien téléphonique de présélection, puis un gestionnaire utilisait un questionnaire plus détaillé qu'il remplissait pendant un entretien téléphonique ou face à face avec le candidat. Le gestionnaire chargé de l'embauche variait en fonction de la disponibilité de chacun, et il pouvait s'agir de l'une des personnes suivantes : un des associés directeurs généraux, le DOA, le directeur des services aux passagers et des services de piste, le PCS ou le PCN.

Les pilotes qui possédaient des qualifications à jour et de l'expérience sur King Air étaient très en demande au Canada. Au cours des 12 mois ayant précédé l'accident, TWA avait vu trois commandants de bord et un copilote de King Air partir vers d'autres compagnies.

Comme la concurrence était rude, la compagnie embauchait les pilotes répondant à ses critères directement comme commandants de bord de King Air. Le curriculum vitae du commandant de bord indiquait que celui-ci répondait aux critères de la compagnie pour être commandant de bord sur Beech A100 King Air, et contenait des renseignements sur ses anciens employeurs, mais rien sur ses activités entre novembre 2003 et avril 2006. Le PCS étant en vacances au moment de l'embauche du commandant de bord; le PCN a communiqué avec le commandant de bord par téléphone pour obtenir des renseignements complémentaires, puis il a transmis le curriculum vitae à l'ancien DOA.

À part le curriculum vitae du commandant de bord, la compagnie ne possédait aucun document portant sur la présélection ou sur les entrevues du commandant de bord ayant eu lieu avant son embauche, et personne dans la compagnie n'a pu se rappeler avoir fait une telle présélection ni avoir mené de telles entrevues. La compagnie ne possédait aucun document sur les vérifications des références. Personne chez TWA n'a pu se rappeler avoir appelé un ancien employeur du commandant de bord, et aucun des anciens employeurs n'a reçu d'appel de TWA au sujet du commandant de bord. La compagnie n'avait également aucun document étayant le processus d'embauche du copilote.

Au cours de l'enquête, cinq autres pilotes de TWA peu expérimentés ont été interrogés en plus du copilote du vol TW350. Deux d'entre eux avaient également suivi des programmes de formation dispensés par des collèges aéronautiques, les trois autres ayant suivi leur formation dans des écoles de pilotage commerciales affiliées à des collèges. Ces cinq pilotes avaient tous

commencé à travailler pour TWA en occupant pendant un an des emplois au sol, comme commis d'hôtel, agent de permanence, conducteur de camion-citerne et agent de piste. Trois avaient commencé leur emploi de navigant chez TWA comme copilotes sur avion à turbopropulseurs Beech. Un avait débuté comme copilote sur avion bimoteur à piston, et le dernier était encore employé au sol en attendant son premier poste de navigant.

#### *1.17.1.13 Réaction de la compagnie face aux infractions réglementaires répétées des membres d'équipage de conduite*

Durant l'automne 2006, un consultant en aviation expérimenté avait été engagé pour faire une vérification indépendante des opérations de TWA. Ce consultant a notamment constaté que la réaction de la gestion de la compagnie face aux infractions réglementaires répétées des membres d'équipage de conduite était insuffisante, et il a recommandé que la compagnie instaure une politique disciplinaire.

La politique disciplinaire mise en œuvre par la compagnie utilisait des suspensions sans solde comme mesure punitive. Cette politique a été appliquée pour la première fois, le 27 novembre 2006, à l'endroit du commandant de bord et du copilote du vol TW350 au terme d'une enquête sur un incident survenu à Fort McMurray (Alberta) le 24 novembre 2006. Voir 1.17.1.15 pour en savoir plus sur l'enquête sur cet événement et sur la suspension.

Par la suite, la politique disciplinaire a été révisée de façon à imposer une amende équivalant à 10 % du salaire mensuel pour la première infraction et à 20 % pour la seconde infraction, sans suspension. En plus de cette politique disciplinaire, des rencontres avec les pilotes devaient avoir lieu en décembre 2006 concernant les infractions réglementaires répétées des membres d'équipage de conduite, mais, en raison de problèmes d'horaire, elles n'ont eu lieu qu'en janvier 2007, après l'accident.

Entre le 27 novembre 2006 et le 8 février 2007, deux autres équipages de conduite de TWA ont commis des infractions au RAC, et les quatre pilotes ont tous reçu une amende en vertu de la politique disciplinaire révisée de la compagnie. Tous les pilotes de King Air interrogés étaient au courant de cette politique disciplinaire et ils la comprenaient parfaitement.

#### *1.17.1.14 Mise en œuvre d'un système de gestion de la sécurité*

La compagnie était obligée de mettre en œuvre un SGS uniquement pour ses opérations régies par la sous-partie 705 du RAC, mais elle avait choisi d'appliquer le SGS à l'ensemble de ses opérations. (Voir l'Annexe C pour en savoir plus sur le SGS.) L'un des associés directeurs généraux était le gestionnaire supérieur responsable; le DOA était responsable de la supervision, de l'organisation et de l'embauche; et le gestionnaire de la sécurité était responsable de la préparation, de la mise en œuvre et du fonctionnement du SGS, et ce, sous l'autorité du DOA. La mise en œuvre devait se faire en quatre phases, chacune ayant ses propres exigences. Au moment de l'accident, TWA en était à la phase 2 de la mise en œuvre de son SGS.

Au cours de la phase 1 de la mise en œuvre du SGS, la compagnie avait préparé une analyse des écarts et un plan de projet de mise en œuvre du SGS, en plus de soumettre la documentation de son SGS à TC. La phase 2 permettait la mise en œuvre du plan de gestion de la sécurité de la

compagnie et des composantes de surveillance de la sécurité, à savoir : processus réactifs, enquête et analyse, gestion des risques. La phase 2 exigeait également ce qui suit : formation du personnel concerné par le SGS; documentation des politiques et des procédures pertinentes; examen par TC de la documentation de la compagnie; évaluation sur place du SGS par TC prévue pour le 23 avril 2007.

La phase 3 prévoyait la mise en œuvre des processus d'identification proactive des dangers, et elle devait être terminée d'ici au 30 septembre 2007. La phase 4 demandait la mise en œuvre du processus opérationnel d'assurance de la qualité et des préparatifs et mesures en cas d'urgence, ainsi que la documentation des politiques et des procédures pertinentes. La phase 4 devait être terminée d'ici au 30 septembre 2008.

#### *1.17.1.15 Supervision de l'équipage du vol TW350*

L'enquête du BST s'est intéressée à trois événements, survenus à la TWA dans les mois ayant précédé l'accident du vol TW350, et qui concernent la supervision par les gestionnaires des opérations aériennes de la compagnie, du commandant de bord et du copilote du vol TW350.

Le premier événement est survenu à l'automne 2006, lorsque le commandant de bord a discuté du rendement du copilote avec le PCN et un pilote instructeur. Pour le commandant de bord, les atterrissages exécutés par le copilote étaient de qualité inégale et parfois insatisfaisants, et il a demandé conseil sur la façon d'aider le copilote à améliorer ses atterrissages. Le PCN a perçu les préoccupations du commandant de bord comme étant celles d'un pilote chevronné qui cherche à aider un pilote peu expérimenté à améliorer ses compétences, et non pas comme étant l'expression d'une situation dangereuse. Le PCN a établi que d'autres commandants de bord encadraient parfois le copilote, mais que ces commandants de bord ne partageaient pas l'avis du commandant de bord comme quoi les atterrissages du copilote étaient insatisfaisants. Un pilote instructeur a été chargé d'évaluer les atterrissages du copilote lors d'un vol d'entraînement, et il a déterminé que, après avoir éprouvé des problèmes lors d'un atterrissage par vent traversier, le copilote s'était amélioré pendant le vol et avait exécuté des atterrissages satisfaisants. Le PCN a suggéré oralement au commandant de bord d'être plus assertif et il lui a donné des conseils sur la façon de travailler avec le copilote pour l'aider à améliorer ses techniques d'atterrissage; entre autres, il lui a suggéré de faire la démonstration des techniques d'atterrissage au copilote et de l'encadrer au besoin. Le PCN a mené lui-même l'enquête sur ce rapport, mais aucun dossier n'a été ouvert pour documenter l'enquête.

Le second événement s'est produit le 13 novembre 2006, alors que le commandant de bord et le copilote effectuaient ensemble un vol IFR à destination de Meadow Lake. Le commandant de bord était le PF, et le copilote, le PNF. Après le vol, le copilote a avisé le PCN qu'il y avait eu des problèmes à l'arrivée à Meadow Lake. Le PCN lui a demandé de faire un rapport écrit et, le 17 novembre 2006, le copilote a signalé ce qui suit :

- le commandant de bord a exprimé son désaccord avec les avis du copilote concernant la trajectoire d'approche en rapprochement;
- le commandant de bord a fait prendre une inclinaison latérale excessive à l'avion pendant le virage conventionnel;

- le commandant de bord a poursuivi la descente alors que le copilote avait signalé que l'avion était descendu au-dessous de la MDA;
- lors de la seconde approche, le commandant de bord est de nouveau descendu au-dessous de la MDA;
- lorsque le commandant de bord a établi le contact visuel avec les références visuelles à la surface, l'avion n'était pas en position d'atterrir sur la piste 09, et le commandant de bord a indiqué qu'il allait faire un tour complet au-dessus de l'aéroport pour revenir se poser sur la piste 09;
- pendant le virage, le commandant de bord a décidé de se poser sur la piste 35 plutôt que sur la piste 09;
- lorsque l'avion s'est posé sur la piste 35, les volets n'avaient pas eu le temps de sortir complètement.

Le rapport a été fait directement au PCN qui a enquêté lui-même sur cette affaire sans tenir compte du processus d'enquête du SGS de la compagnie.

Par la suite, le PCN a interrogé le copilote et le commandant de bord. Le PCN a examiné avec le commandant de bord le rapport faisant état de la mauvaise approche qui avait été exécutée et de la mauvaise coordination des membres d'équipage, et il a eu la conviction que le commandant de bord comprenait les lacunes identifiées. Le PCN a conclu qu'il n'était pas nécessaire de faire un vol d'entraînement pour revoir les SOP ou les procédures aux instruments, ni d'évaluer la compétence ou la prise de décisions en vol du commandant de bord dans le cadre d'une vérification en ligne. Aucun vol d'entraînement ni aucune vérification en ligne n'a eu lieu ni n'a été exigée, et le commandant de bord a continué à voler en ligne.

Le PCN a conseillé oralement au copilote d'être plus assertif dans le poste de pilotage lorsqu'il observait des procédures incorrectes ou des erreurs de pilotage. À l'exception du rapport fait par le copilote au PCN, aucun dossier n'a été ouvert pour consigner les renseignements recueillis au cours de l'enquête ou les décisions prises.

Le troisième événement est survenu le 24 novembre 2006 alors que le commandant de bord et le copilote effectuaient ensemble un vol régulier entre Saskatoon et Fort McMurray. Malgré le fait que l'équipage était tenu de communiquer un premier message sur la fréquence obligatoire (MF) 5 minutes avant de commencer la procédure d'approche et que les aéronefs de TWA étaient équipés de plus d'une radio pour permettre les communications sur plus d'une fréquence, l'équipage a envoyé son premier message sur la MF alors que l'avion se trouvait à 2 milles de l'atterrissage à Fort McMurray. Le spécialiste de la station d'information de vol de Fort McMurray a avisé l'équipage qu'il n'avait pas communiqué le message requis, mais l'équipage n'a pas signalé l'incident à la compagnie.

Chez TWA, le Système de comptes rendus quotidiens des événements de l'aviation civile (CADORS) était l'une des sources de données du SGS pour les enquêtes réactives après incident, et le gestionnaire de la sécurité de TWA a ouvert une enquête dès qu'il a pris

connaissance de l'événement en consultant les renseignements du CADORS. L'enquête sur cet événement a été menée conjointement par le gestionnaire de la sécurité et par le PCS et le PCN dans le cadre du SGS de la compagnie.

L'enquête de la compagnie a conclu qu'il y avait eu [Traduction] « manque de conscience de la situation » et a établi que, même si l'équipage comprenait l'obligation réglementaire de communiquer sur la MF avant de se mettre en approche, il n'était pas sûr du moment où il devait utiliser une seconde radio lorsque la première servait à communiquer avec l'ATC. Le gestionnaire de la sécurité a recommandé à l'équipage de revoir les procédures MF, et le PCN a ajouté une recommandation demandant à l'équipage de revoir les procédures aux aéroports IFR.

Pour documenter l'incident dans le SGS, le gestionnaire de la sécurité a rempli un formulaire de constatation de vérification de la compagnie, indiquant que l'incident était dû au non-respect du paragraphe 602.104(2) du RAC. Le plan de mesures correctives à court terme indiquait que le PCN avait sans attendre interdit de vol l'équipage, et ce, jusqu'à nouvel ordre. Le plan de mesures correctives à long terme comprenait deux éléments : premièrement, une directive de sécurité (SD06-15) envoyée à tous les équipages de conduite à propos des nombreuses infractions au RAC qui avaient été commises chez TWA dans la dernière année; deuxièmement, une réunion des pilotes devait avoir lieu dans chaque base pour discuter des infractions au RAC. Le formulaire de constatation contenait une mesure de suivi indiquant que le pilote instructeur devait faire subir une vérification en ligne à l'équipage pour s'assurer que la réglementation et les SOP étaient bien respectées, mais aucune date n'était proposée pour cette vérification en ligne. Cette constatation était datée du 27 novembre 2006.

La directive de sécurité SD06-15 de TWA relative aux infractions au RAC a été envoyée par les deux pilotes en chef à tous les pilotes le 22 novembre 2006. (Voir 1.17.1.17 pour en savoir plus sur la directive de sécurité SD06-15.)

Le 27 novembre 2006, le PCN a avisé par téléphone le commandant de bord et le copilote qu'ils étaient interdits de vol, puis il a envoyé une lettre de suspension à chacun d'eux. Bien qu'ayant reconnu savoir qu'il fallait communiquer sur la MF avant de commencer l'approche, le commandant de bord a insisté pour dire que l'ATC était responsable de l'incident, et non pas l'équipage. Pour ne pas avoir pris l'entière responsabilité de l'incident, le commandant de bord a été suspendu 15 jours (du 26 novembre au 10 décembre 2006). Le copilote a reconnu sa responsabilité dans l'incident et a été suspendu 7 jours (du 26 novembre au 2 décembre 2006).

Comme le commandant de bord et le copilote n'étaient censés voler ensemble qu'une seule fois en décembre 2006, la compagnie avait prévu de faire la vérification en ligne en janvier 2007. Aucune vérification en ligne de l'équipage n'a été programmée ni effectuée avant que l'équipage ne recommence à voler après sa suspension.

#### *1.17.1.16 Appariement et horaire de travail des membres d'équipage de conduite du vol TW350*

Depuis l'approbation de sa nomination, le PCN avait rencontré tous les pilotes de King Air de la compagnie. Aucun des autres pilotes ne lui avait fait part de la moindre préoccupation au sujet des compétences en vol du commandant de bord ou du copilote. Toutefois, un pilote avait fait

connaître verbalement ses réserves au PCN à propos de l'appariement du commandant de bord et du copilote, et il avait également avisé oralement le gestionnaire de la base de La Ronge de ne pas assigner le commandant de bord et le copilote à voler ensemble.

Le PCN n'avait pas jugé que les incidents de Meadow Lake et de Fort McMurray étaient le signe d'un problème entre le commandant de bord et le copilote quand ils volaient ensemble, et il n'avait aucune réserve concernant le fait d'assigner le commandant de bord et le copilote à voler ensemble.

Vers la mi-décembre 2006, le commandant de bord et le copilote ont recommencé à voler après leur suspension. Le 24 décembre 2006, le PCN a distribué l'horaire de vol des équipages de conduite de King Air pour janvier 2007, et le commandant de bord et le copilote devaient voler ensemble pendant tout le mois.

#### *1.17.1.17 Directives opérationnelles et directives de sécurité*

La compagnie diffusait des renseignements à ses pilotes à l'aide de directives opérationnelles et de directives de sécurité, les pilotes signant une feuille d'émargement pour indiquer qu'ils avaient pris connaissance des renseignements. Certaines des directives publiées par la compagnie en 2006 sont décrites ci-dessous.

Le 12 juin 2006, le gestionnaire de la sécurité a émis la directive de sécurité SD06-04 à l'intention de tous les membres d'équipage de conduite pour traiter de l'importance des rapports d'incident. Cette directive parlait de la mise en œuvre du SGS de la compagnie, y compris du système de rapports d'incident et d'accident, expliquant quand un rapport était nécessaire et encourageant les membres d'équipage à soumettre leurs rapports en temps opportun.

Le 30 août 2006, le gestionnaire de la sécurité a émis la directive de sécurité SD06-11 à l'intention de tous les membres d'équipage de conduite pour traiter des appels obligatoires sur la MF. Cette directive indiquait que la compagnie avait été avisée par TC de plusieurs incidents au cours desquels des équipages n'avaient pas respecté les exigences relatives aux communications sur la MF. Cette directive contenait des extraits du RAC sur les procédures d'appel sur la MF, aussi bien à l'arrivée qu'au départ. Le commandant de bord et le copilote du vol TW350 ont reconnu avoir lu cette directive en apposant leurs initiales sur la feuille d'émargement.

Le 30 octobre 2006, le gestionnaire de la sécurité a publié la directive de sécurité SD06-13 portant sur l'illusion du trou noir. La directive rappelait aux pilotes que [Traduction] « des conditions favorables à l'illusion du trou noir se produisent lorsqu'il n'y a aucune lumière au sol entre l'aéronef et la piste et que le ciel est couvert et/ou sans lune. » Cette directive mentionnait deux dangers associés à l'illusion du trou noir : la fausse illusion de montée au décollage, et la tendance des pilotes à voler trop bas en approche et à percuter le relief avant la piste. On y trouvait également les conseils suivants visant à réduire les risques associés à ces dangers : utiliser l'équipement de mesure de distance (DME) pour aider à conserver une descente de 300 pieds par mille marin, et envisager le survol de l'aéroport avant de descendre en approche sur un aéroport non familier. Cette directive ne mentionnait aucune piste précise favorable à l'illusion du trou noir. Tous les pilotes de King Air avaient apposé leurs initiales sur la feuille d'émargement de cette directive de sécurité, y compris le commandant de bord et le

copilote du vol TW350. Tous les pilotes interrogés ont indiqué qu'ils étaient au courant des dangers associés à l'illusion du trou noir, même si certains ne se rappelaient pas avoir lu la directive de sécurité.

Le 22 novembre 2006, le PCN et le PCS ont émis la directive de sécurité SD06-15 concernant des infractions au RAC. Cette directive indiquait que, au cours de la dernière année, plusieurs infractions au RAC avaient été commises par des aéronefs de la compagnie, notamment des violations d'altitude, des violations d'espace aérien et des infractions concernant la fréquence obligatoire. La directive mentionnait que les pilotes de TWA possèdent une licence de pilote professionnel ou de pilote de ligne certifiant qu'ils connaissent la réglementation aérienne, et elle insistait sur l'obligation de respecter la réglementation pour assurer la sécurité des passagers et des membres d'équipage. La directive rappelait qu'il incombait à la compagnie [Traduction] « de s'assurer que tous les membres d'équipage agissent avec prudence et compétence » et elle précisait que, dès qu'un vol décolle, l'équipage est « l'unique responsable du maintien de ce professionnalisme. » La directive mentionnait également que les pilotes en chef et le gestionnaire de la sécurité étaient prêts à répondre aux questions et à apporter des éclaircissements sur la réglementation.

#### *1.17.1.18 Procédures d'utilisation normalisées pour le Beech A100 King Air*

TWA a publié des SOP pour faciliter l'utilisation du King Air.

En vertu de la rubrique 3.3 des SOP, le copilote était tenu de faire tous les calculs de performance avant le vol, et le commandant de bord devait revoir ces calculs. De plus, la rubrique 3.18 des SOP obligeait l'équipage à systématiquement consulter les cartes d'atterrissage en cas d'utilisation de l'avion sur une piste contaminée.

Les graphiques de performances de l'avion se trouvent dans l'AFM. Ce manuel se trouve à bord de l'avion pour que les pilotes puissent le consulter. La compagnie ne fournissait aucun moyen de consigner ou d'afficher facilement les calculs de performance de l'avion dans le poste de pilotage, et elle n'était pas tenue de le faire.

L'équipage du vol TW350 n'a fait ni revu aucun calcul de performance de l'avion avant le vol. De plus, aucun des pilotes de King Air de TWA interrogés n'a fait référence à l'utilisation de graphiques de performances à l'atterrissage de l'avion pendant les opérations en ligne, et un seul pilote a été en mesure de donner une distance estimée à l'atterrissage (1500 pieds) quand la question lui a été posée par les enquêteurs. Bien que tous les pilotes aient reçu une formation sur l'utilisation des graphiques de performances de l'avion pendant leur formation initiale et périodique, ils fondaient leurs attentes concernant les performances de l'avion à l'atterrissage sur l'expérience acquise en ligne.

Les SOP exigeaient qu'une copie du plan de vol exploitation, du devis de masse et centrage et de la liste des passagers soit laissée au point de départ. En partant, l'équipage de TW350 n'a pas laissé de copie de ces documents.

Les SOP exigeaient que les membres d'équipage fassent entre eux un exposé prévol et elles précisaient les points à aborder; elles exigeaient également que l'équipage fasse un exposé prévol aux passagers. L'équipage du vol TW350 n'a fait aucun de ces exposés.



La rubrique 5.7.3 des SOP permettait un changement de rôle des pilotes et indiquait « 50 % des atterrissages, des décollages et des vols en croisière doivent être exécutés par le commandant de bord et 50 % par le copilote ». Cette rubrique mentionnait également [Traduction] « le commandant de bord peut exécuter n'importe quelle tâche de pilotage à sa discrétion. »

Il y avait au sein de la compagnie une politique non écrite largement répandue voulant que le commandant de bord devait être aux commandes lors du premier segment de vol de la journée. Cette politique non écrite visait à assurer que le membre d'équipage le plus expérimenté serait le PF en cas de problèmes mécaniques qui, croyait-on, étaient plus susceptibles de se produire lors du premier segment de vol de la journée. Dans le cas de l'équipage du vol TW350, parfois c'était le commandant de bord qui était aux commandes lors du premier segment de vol, parfois c'était le copilote. Tous les pilotes interrogés ont indiqué qu'ils étaient au courant de cette politique non écrite de la compagnie. Toutefois certains pensaient que cette pratique figurait dans les SOP, tandis que d'autres croyaient que le commandant de bord pouvait décider qui exécuterait le premier segment de vol. Des pilotes ont indiqué qu'il était déjà arrivé que le premier segment de vol soit exécuté par un copilote. La pratique des pilotes consistait à alterner le plus possible d'un segment de vol à l'autre pour permettre aux deux pilotes de passer un temps égal aux commandes.

TWA avait une procédure normalisée de transfert des commandes qui était utilisée sur tous les appareils à deux pilotes, y compris sur le King Air. La rubrique 3.13 des SOP spécifiait la procédure de transfert des commandes d'un pilote à l'autre : [Traduction] « chaque fois qu'il y a un transfert des commandes d'un pilote à l'autre, il faut utiliser la phraséologie suivante : »

Le PF doit dire : « Vous avez les commandes ».

Le PF ne doit pas lâcher les commandes tant qu'il n'a pas entendu

le pilote qui prend les commandes dire : « J'ai les commandes »

ou, si le PNF est à l'origine du transfert des commandes,

le pilote qui prend les commandes doit dire : « J'ai les commandes ».

Le pilote qui cède les commandes doit dire : « Vous avez les commandes ».

La rubrique 5.9 des SOP spécifie les annonces normalisées de transfert des commandes d'un pilote à l'autre : le pilote qui prend les commandes doit dire « J'ai les commandes » et le pilote qui cède les commandes doit répondre « Vous avez les commandes ».

L'enquête s'est penchée sur trois cas de transfert des commandes pendant le vol TW350 :

1) À 19 h 45 min 53, le copilote a utilisé la phraséologie standard et le commandant a utilisé une phraséologie non standard pour indiquer qu'il avait les commandes. 2) À 19 h 47 min 8, les deux membres d'équipage ont utilisé la phraséologie standard spécifiée dans les SOP.

3) Pendant la remise des gaz, aucun des deux membres d'équipage n'a prononcé un seul mot concernant le transfert des commandes. Voir 2.10 pour des détails sur le transfert des commandes qui a eu lieu pendant la remise des gaz.

D'après les pilotes de King Air de TWA, la procédure de transfert des commandes était bien comprise et elle était généralement bien respectée. Un seul pilote a fait état d'écarts à cette procédure et, à l'exception du copilote, aucun autre pilote n'avait eu à composer avec une situation où le commandant de bord avait pris les commandes sans suivre la procédure ni annoncer oralement ses intentions.

La rubrique 6.10 des SOP exigeait que le PNF vérifie les instruments moteur et indique oralement qu'ils avaient été vérifiés pendant la vérification en croisière. Le commandant de bord n'a pas dit un mot sur cette vérification des instruments moteur, pas plus qu'il n'a annoncé que la vérification en croisière avait été effectuée.

Au cours de la vérification en descente et à l'approche, l'équipage aurait dû faire un exposé aux passagers, mais il ne l'a pas fait.

La rubrique 3.22 des SOP donnait à l'équipage des conseils sur l'approche et spécifiait : [Traduction] « il ne doit pas y avoir d'approche directe à moins que les informations fournies par le VASIS, le PAPI ou l'indicateur de pente de descente soient disponibles et utilisées. » Les SOP n'indiquaient aucun endroit précis où cette politique s'appliquait. La moitié des pilotes interrogés n'étaient pas au courant de l'interdiction concernant les approches directes, et même ceux qui la connaissaient ont signalé avoir à l'occasion fait des approches directes dans de telles conditions.

La rubrique 3.25 des SOP spécifiait : [Traduction] « le commandant de bord doit normalement effectuer tous les atterrissages sur des pistes inférieures à 3500 pieds ou lorsque les conditions d'atterrissage le justifient (p. ex. faible coefficient canadien de frottement sur piste [CFRI], vent traversier, situation d'urgence, etc.). » Même si la plupart des pilotes interrogés étaient au courant de cette exigence, certains ne connaissaient pas cette limite à l'atterrissage imposée aux copilotes et ils pensaient que le commandant de bord avait toute latitude pour décider si le copilote pouvait exécuter l'atterrissage. Quelques pilotes ne savaient pas dans quel manuel figurait cette consigne. Un commandant de bord n'était pas d'accord avec cette consigne car, selon lui, cette politique faisait que les copilotes avaient moins d'occasions d'acquérir de l'expérience et d'améliorer leurs compétences. Un autre commandant de bord refusait catégoriquement de laisser un copilote exécuter l'atterrissage à Sandy Bay, et il survolait à basse altitude le seuil de la piste à Sandy Bay pour toucher des roues le plus près possible du seuil. Un copilote autre que le copilote du vol TW350 a indiqué que le commandant de bord du vol TW350 l'avait déjà laissé exécuter l'atterrissage à Sandy Bay.

Les SOP exigeaient que l'exposé sur l'approche renferme des éléments bien précis, comme la trajectoire en rapprochement, l'altitude de l'aéroport, la vitesse d'approche, et elles recommandaient également, en cas de températures inférieures à celles de l'atmosphère standard, d'apporter des corrections aux altitudes de la procédure. L'exposé sur l'approche fait par le copilote du vol TW350 en prévision de l'approche directe au NDB de la piste 05 ne renfermait aucun de ces éléments.

La rubrique 2.7.4 des SOP spécifiait que tous les membres d'équipage de conduite étaient tenus de surveiller la façon dont les autres membres s'acquittaient de leurs fonctions. Tout écart ou tout oubli par une personne devait être signalé à cette personne dès que possible. Toutefois, lors du vol ayant mené à l'accident, aucun des deux membres d'équipage n'a signalé à l'autre les écarts par rapport aux SOP. En voici deux exemples : la décision du commandant de bord de confier les commandes au copilote n'a donné lieu à aucun commentaire de la part du copilote, et le commandant de bord n'a pas remis en question la décision du copilote d'effectuer une approche directe.

La rubrique 2.6 des SOP exigeait que le PNF annonce qu'une liste de vérifications était terminée. Le commandant de bord a été le PNF tout au long du vol et il n'a jamais annoncé qu'une liste de vérifications était terminée.

La rubrique 4.2.4 des SOP contenait une description écrite (ci-dessous) de la procédure d'approche interrompue ou de remise des gaz (sur deux moteurs). Cette description se trouvait dans la section des procédures d'urgence des SOP plutôt que dans celle des procédures normales de vol, et elle spécifiait : [Traduction] « Les approches sur deux moteurs doivent être effectuées volets en position approche. C'est au PF d'afficher la puissance de remise des gaz. En cas d'approche interrompue au-dessus de la piste, c'est la même procédure qui s'applique. »

[Traduction]

PF	PNF
<p>1. Annonce « REMISE DES GAZ, PUISSANCE MAXIMALE, VOLETS EN POSITION APPROCHE » et, en même temps, affiche le couple maximal et fait prendre à l'avion un cabré de 10 à 15°.</p> <p>4. Rentre le train et annonce « TRAIN RENTRÉ »</p> <p>6. Annonce « ACCÉLÉRATION » et accélère au moins jusqu'à <math>V_2 + 10</math></p> <p>8. Annonce « VOLETS RENTRÉS »</p> <p>11. Annonce « PUISSANCE DE MONTÉE ET LISTE DE VÉRIFICATIONS APRÈS DÉCOLLAGE ».</p>	<p>2. S'assure que la puissance maximale est affichée et met les volets en position approche. Annonce « PUISSANCE MAXIMALE, VOLETS EN POSITION APPROCHE »</p> <p>3. Annonce « MONTÉE FRANCHE »</p> <p>5. Annonce « 400 pieds »</p> <p>7. Annonce « <math>V_2 + 10</math> »</p> <p>9. Sélectionne la rentrée des volets et annonce « VOLETS RENTRÉS », puis annonce la procédure d'approche interrompue et surveille le PF</p> <p>10. Annonce « 1500 PIEDS »</p> <p>12. Signale ses intentions à l'ATC et demande l'autorisation appropriée. Termine la liste de vérifications.</p>

La rubrique 5.9 des SOP précisait les annonces normalisées et obligeait le PNF à annoncer [Traduction] « remise des gaz » pour amorcer la procédure d'approche interrompue ou de remise des gaz. Le commandant de bord n'a pas prononcé les mots [Traduction] « remise des gaz » pour annoncer sa décision d'interrompre l'atterrissage et de faire une remise des gaz. L'expression utilisée par le commandant de bord n'était pas une expression normalisée et elle n'a pas permis de communiquer clairement ses intentions.

Les rubriques 7.4 et 7.7 des SOP contenaient des schémas des profils de vol pour les approches aux instruments de précision et de non-précision, et on y trouvait également une description écrite de la remise des gaz qui spécifiait :

[Traduction]

- Remise des gaz
- Puissance maximale
- Volets rentrés
- Train rentré
- Montée à 150 kt

Les pilotes interrogés ont donné diverses descriptions de la procédure de remise des gaz; pour certains, les volets devaient d'abord être mis en position approche; pour d'autres, ils devaient être rentrés.

Le nouveau DOA et le PCN étaient au courant des préoccupations du commandant de bord concernant les atterrissages du copilote, ainsi que des incidents de Meadow Lake et de Fort McMurray. Cependant, aucun des deux gestionnaires ne connaissait l'ampleur des écarts (qui sont cités ici) par rapport aux politiques et aux procédures d'exploitation des King Air de la compagnie. Les deux gestionnaires considéraient que le respect des politiques et des procédures était satisfaisant.

#### *1.17.1.19 Opérations d'évacuation sanitaire*

L'avion du vol ayant mené à l'accident devait transporter à Flin Flon un patient dont la vie n'était pas en danger. Dans sa prise de décisions, l'équipage n'a pas été influencé par une éventuelle pression qui l'aurait incité à poursuivre jusqu'au bout l'évacuation sanitaire.

#### *1.17.2 Transports Canada*

Transports Canada, Aviation civile (TCAC) s'acquitte de ses fonctions à partir d'une administration centrale et de bureaux régionaux. L'administration centrale fournit aux bureaux régionaux une aide et des conseils stratégiques sur les politiques, et elle exerce encore une certaine surveillance opérationnelle des grandes compagnies aériennes. TCAC est dirigé par le directeur général de l'Aviation civile (DGAC) basé à Ottawa (Ontario). La Région des Prairies et

du Nord (RPN) est dirigée par le directeur régional de l'Aviation civile (DRAC), qui relève du directeur général de la RPN plutôt que du DGAC. Divers mécanismes ont été mis en place pour coordonner la gestion nationale de TCAC<sup>7</sup>.

Au sein de TCAC, la division de l'aviation commerciale et d'affaires (ACA) dans chaque région était responsable de la surveillance des opérations aériennes commerciales régies par la partie VII du RAC – Services aériens commerciaux<sup>8</sup>. La division de l'ACA s'occupe des demandes de nouvelles opérations et des modifications aux opérations existantes, en plus de surveiller les opérations au quotidien pour s'assurer que les exploitants aériens respectent les normes stipulées dans les NSAC et mènent leurs activités conformément à leur CEA. Au moment de l'accident, la surveillance était assurée par des vérifications, des inspections, des CCP, des inspections sur l'aire de trafic et des inspections en vol en bonne et due forme. Chaque exploitant aérien se voit assigner un IPE chargé de surveiller les opérations de la compagnie. Les activités de l'IPE sont régies par le *Manuel de l'inspecteur des transporteurs aériens* de TC (TP 3783).

L'IPE de TWA était responsable de 17 compagnies, dont TWA était la plus importante. Les contacts de l'IPE avec TWA se faisaient au niveau du DOA, et la plupart des contacts concernaient des modifications aux manuels d'exploitation de la compagnie et la mise en œuvre du SGS de cette dernière. La plupart des contacts se faisaient par téléphone et par correspondance, et il y avait également des réunions occasionnelles. Comme l'IPE n'était pas qualifié sur le SF340 exploité par TWA, la RPN avait désigné un second inspecteur comme étant l'IPE sur SF340.

#### 1.17.2.1 Planification stratégique

Dans les plans stratégiques publiés en décembre 1999<sup>9</sup> et en avril 2006<sup>10</sup>, TCAC a affirmé son engagement à recourir à une gestion uniforme des risques dans le processus de prise de décisions et à mettre en œuvre des SGS au sein des organismes aéronautiques. Voir l'annexe C pour en savoir plus sur ces documents de planification stratégique.

---

<sup>7</sup> La gestion nationale de TCAC est en partie coordonnée par le Conseil national de la direction de la gestion de l'Aviation civile (CNDGAC), un comité qui comprend le DGAC, les DRAC de tous les bureaux régionaux et d'autres directeurs principaux de TCAC.

<sup>8</sup> Le Projet national de mise en œuvre de la transition organisationnelle (PNMOTO) de TCAC a été lancé pour assurer que les effectifs et la structure organisationnelle de TCAC sont dans les faits en position de s'adapter aux changements du programme et de composer par la suite avec ceux-ci. Au moment de l'enquête, les changements organisationnels prévus par le PNMOTO n'avaient pas encore commencé à se produire.

<sup>9</sup> Transports Canada, *Vol 2005 – Un cadre de sécurité de l'aviation civile pour le Canada*, décembre 1999.

<sup>10</sup> Transports Canada, *Vol 2010 – Un plan stratégique pour l'Aviation civile*, avril 2006.

### 1.17.2.2 Gestion des risques et prise de décisions dans l'Aviation civile

Dans un exposé vidéo<sup>11</sup> consacré aux principes d'une méthode axée sur les risques, TCAC indique que, depuis cinq ans, le gouvernement du Canada amène la Fonction publique à adopter une approche réglementaire et de gestion axée davantage sur les résultats et sur les risques, et TCAC travaille activement à l'adaptation de tout son programme pour qu'il reflète ce changement de philosophie. L'exposé vidéo souligne l'importance de procéder à une analyse de risque pour tous les changements proposés au cadre de sécurité, notamment l'autorisation d'exemptions, les modifications à la *Loi sur l'aéronautique*, aux règlements ou aux normes et celles apportées aux politiques d'inspection et de vérification. Dans l'exposé vidéo, il est dit que « Les analyses de risque sont maintenant obligatoires dans le cadre du Programme de l'Aviation civile ».

La Directive de l'Aviation civile n° 30<sup>12</sup> énonce la politique suivante : « L'Aviation civile applique des techniques et des processus de gestion des risques de manière uniforme dans sa prise de décisions, et elle documente ces décisions pour faire en sorte qu'elles offrent un potentiel optimal d'amélioration de la sécurité et de gestion du programme de l'Aviation civile. » La directive exige que la gestion des risques se fasse conformément au guide et que les décisions en matière de gestion des risques soient documentées. La publication de TC intitulée *La gestion des risques et la prise de décisions au sein de la Direction générale de l'Aviation civile* (TP 13095) datée d'avril 2001 donne ces conseils. De façon plus précise, cette publication :

- énonce les concepts de base en matière de risques et de gestion des risques;
- décrit des situations types de prise de décisions au sein de l'Aviation civile, comme des décisions opérationnelles de gestion portant sur l'affectation de ressources limitées et l'établissement de priorités au niveau des activités de surveillance réglementaire;
- présente un processus décisionnel pour la gestion des risques.

Les enquêteurs du BST ont examiné deux cas pertinents de l'application des politiques et des procédures de gestion des risques de TCAC, et les deux avaient pour origine l'augmentation de la charge de travail de TCAC découlant de la mise en œuvre des SGS. Dans le premier cas, on a évalué les risques associés à une proposition de gestion de la RPN visant à affecter des ressources et à fixer des priorités aux activités de surveillance réglementaire, mais aucune lignes directrices de politique n'étaient comprises. Dans le deuxième cas, on a examiné les conséquences de la décision d'affecter des ressources et de fixer des priorités aux activités de surveillance réglementaire, et on a donné de l'ampleur aux lignes directrices de gestion des risques de l'organisme. En acceptant la deuxième évaluation des risques, le DGAC a fait savoir que, pendant la transition vers les SGS, les décisions des dirigeants et des gestionnaires de TC

---

<sup>11</sup> Transports Canada, *Approche axée sur le risque*, <http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/risque/breeze/French/published/index.htm> (Il a été confirmé que l'adresse du site Web était fonctionnelle au 14 octobre 2009.)

<sup>12</sup> Les Directives de l'Aviation civile sont des documents internes de TCAC.

concernant l'étendue et le type des mesures de surveillance réglementaire seraient prises à partir d'évaluations des risques effectuées au cas par cas. Voir l'Annexe D pour un sommaire des deux évaluations des risques.

### 1.17.2.3 *Politique sur la fréquence des inspections et Document de politique sur la fréquence des inspections*

La Directive de l'Aviation civile n° 20 fixait les responsabilités du personnel chargé de la gestion ou de l'exécution des tâches de surveillance. Dans la mesure où les ressources le permettaient, le personnel devait respecter le *Document de politique sur la fréquence des inspections*<sup>13</sup>. Les ajustements proposés aux cycles d'inspection et de vérification devaient être évalués à l'aide des techniques et des politiques de gestion des risques de TC spécifiées dans la Directive de l'Aviation civile n° 30. Tout écart envisagé par rapport à la politique sur la fréquence devait être documenté et communiqué au directeur fonctionnel concerné. Toutes les vérifications et les inspections devaient être effectuées conformément aux procédures du *Manuel d'inspection et de vérification* de TC.

Le *Document de politique sur la fréquence des inspections* précisait les normes relatives aux fréquences couvrant une large gamme d'activités de surveillance réglementaire. Les corrections des cas de non-conformité décelés pendant une vérification pouvaient être confirmées par des inspections de suivi sur place. En vertu du *Document de politique sur la fréquence des inspections*, toutes les tâches de suivi d'une vérification sur place devaient être exécutées.

### 1.17.2.4 *Manuel d'inspection et de vérification*

Le *Manuel d'inspection et de vérification* de TCAC (TP 8606F), révisé en juillet 2005, donne des conseils sur les politiques et les procédures entourant la planification, l'exécution et la surveillance des inspections et des vérifications réglementaires. La section du manuel consacrée aux politiques indique que des vérifications périodiques sont effectuées pour déterminer le niveau général de conformité d'un organisme aux exigences réglementaires et que « toutes les caractéristiques applicables de l'organisme font l'objet d'un examen ».

Les vérifications sont qualifiées de « conjointes » ou de « spécialisées », une vérification conjointe visant plus d'un secteur fonctionnel et une vérification spécialisée n'en visant qu'un seul. Si une évaluation du SGS d'un organisme doit avoir lieu, c'est le *Guide d'évaluation des systèmes de gestion de la sécurité* (TP 14326) qui sera utilisé. Le *Manuel d'inspection et de vérification* précise les exigences relatives au suivi d'une vérification. Un suivi sur place est nécessaire, sauf si les constatations de la vérification sont des questions d'ordre mineur et ne constituent pas une menace pour la sécurité aérienne.

La progression de la mise en œuvre par l'exploitant aérien des mesures correctives découlant des constatations d'une vérification fait l'objet d'une surveillance. Pour ce faire, on utilise soit les sections de suivi du formulaire de mesure corrective, soit le formulaire de suivi des mesures correctives, ou on entre directement les renseignements dans la base de données des secteurs

---

<sup>13</sup> La Directive de l'Aviation civile n° 20 et le *Document de politique sur la fréquence des inspections* ont été annulés le 28 janvier 2009 et remplacés par la Directive de l'Aviation civile SUR-008, Édition 01, Politique de surveillance, datée du 22 janvier 2009

fonctionnels. Les plans de mesures correctives à long terme sont suivis par l'IPE. La surveillance pendant le suivi d'une vérification est décrite comme étant « le seul moyen qui permette de vérifier si les entreprises non conformes respectent les exigences réglementaires et donnent suite correctement aux constatations de vérification ».

Le suivi d'une vérification est jugé terminé lorsque l'IPE a accepté toutes les mesures correctives, que l'état des mesures correctives a été consigné dans le dossier de la vérification, que l'autorité de convocation<sup>14</sup> a été avertie et qu'une lettre a été envoyée à l'exploitant aérien pour l'aviser de la fin de la vérification.

#### 1.17.2.5 *Décisions de la Région des Prairies et du Nord relatives à la charge de travail inhérente au système de gestion de la sécurité et au programme régional de vérification*

Le programme de vérification de la RPN de 2006 comprenait quelque 160 vérifications dans l'année, à savoir 7 vérifications régionales conjointes à grande échelle nécessitant environ 5 équivalents temps plein (ÉTP) et 153 vérifications à plus petite échelle nécessitant environ 15 ÉTP. Trente-trois entreprises étaient alors en train de mettre en œuvre un SGS.

La direction de la RPN a commencé à s'inquiéter du fait que pendant la mise en œuvre du SGS – et de mesures d'évaluation additionnelles liées à l'introduction de nouvelles dispositions réglementaires – il serait peut-être difficile de respecter le calendrier des vérifications exigé par le *Document de politique sur la fréquence des inspections*. Par conséquent, la possibilité de remplacer les vérifications spécialisées de division par des inspections obligatoires pendant la mise en œuvre du SGS a été envisagée en janvier 2006 (mais rejetée plus tard). Il a été établi que, pour effectuer un tel changement, une évaluation des risques serait nécessaire.

En juin 2006, la charge de travail de la RPN liée à la validation des exploitants – relevant de la sous-partie 705 du RAC et qui en étaient à la phase 2 de la mise en œuvre de leur SGS – avait augmenté de façon substantielle. Il a alors été décidé qu'une surveillance accrue remplacerait le programme des vérifications régionales conjointes s'appliquant aux exploitants relevant de la sous-partie 705 du RAC. Les vérifications seraient toujours effectuées sous le régime de la surveillance accrue si cela était jugé nécessaire en raison des facteurs de risque tirés de la validation du programme. La validation du programme est un examen ciblé d'un ou de plusieurs éléments d'un organisme (ou d'un SGS). Elle permet d'obtenir une note qui, si elle est basse, déclenche le processus de surveillance accrue. La responsabilité de procéder au suivi et à l'établissement du calendrier de la surveillance, y compris l'évaluation des indicateurs de risque, pour déterminer si la vérification d'un exploitant est nécessaire, a été réassignée à l'intérieur de la RPN.

La RPN a continué à effectuer des vérifications régulières des exploitants relevant des sous-parties 703 et 704 du RAC et qui n'étaient pas encore en train de mettre en œuvre un SGS. La RPN a également continué à effectuer d'autres activités de surveillance et de suivi exigées par le *Document de politique sur la fréquence des inspections*, et elle avait toujours les moyens et l'intention de mener des vérifications fondées sur des renseignements de sécurité et des indicateurs de risque.

---

<sup>14</sup> Personne responsable d'autoriser et de superviser la vérification réglementaire.



La direction de la RPN a jugé qu'une évaluation des risques à l'échelle régionale portant sur le remplacement du programme des vérifications régionales conjointes n'était pas nécessaire, puisqu'il n'y avait qu'une simple réaffectation, à l'intérieur de la RPN, de la responsabilité de surveiller la sécurité et de procéder aux évaluations des risques. Cependant, une évaluation des risques a par la suite été effectuée en août 2007, laquelle a recommandé un plan de mise en œuvre pour gérer les risques liés à cette décision.

#### 1.17.2.6 Inspections et vérifications réglementaires de Transwest Air

Le 10 mars 2005, des inspecteurs de la RPN ont effectué une inspection opérationnelle de TWA<sup>15</sup>. Cette inspection faisait suite à des préoccupations concernant l'efficacité réduite du contrôle d'exploitation de la compagnie à la suite de l'augmentation de la charge de travail de la gestion liée à l'introduction du SF340. Cette inspection a donné lieu à une constatation indiquant que les dossiers des temps de vol et des périodes de repos de la compagnie ne respectaient pas le manuel d'exploitation de la compagnie. L'IPE a accepté le plan de mesures correctives de TWA, et le 13 juin 2005 la constatation a été classée.

Dans le cadre d'une pré-vérification, l'IPE sur SF340 a effectué le 21 décembre 2005 une inspection en vol de l'entreprise de transport aérien de la compagnie régie par la sous-partie 705 du RAC. Cette inspection a mis en évidence des problèmes de compétence de l'équipage lors d'une approche sur Stony Rapids, et la compagnie a par la suite relevé l'équipage de ses fonctions. La compagnie a alors dispensé de l'entraînement en vol aux membres d'équipage et leur a fait subir des vérifications en ligne afin de les remettre en ligne.

Du 16 au 27 janvier 2006, la RPN a effectué une vérification réglementaire complète dans le but [Traduction] « d'analyser les politiques et les procédures de TWA afin de garantir le respect des exigences législatives et le maintien de la sécurité aérienne à un niveau acceptable ». Cette vérification a été effectuée conformément à la politique et aux procédures détaillées dans le *Manuel d'inspection et de vérification*. Cette vérification portait sur la maintenance, les opérations aériennes, la sécurité des cabines, le transport des marchandises dangereuses ainsi que sur la santé et la sécurité au travail en aviation. Au terme de la vérification, une réunion de clôture a eu lieu le 27 janvier 2006 à la base principale de la compagnie située à Prince Albert.

Le 9 février 2006, le coordonnateur des vérifications de la RPN a envoyé deux exemplaires du rapport de vérification au DOA de TWA. Cette vérification avait donné lieu à 34 constatations liées à la maintenance et à 11 constatations liées aux opérations aériennes; on y trouvait des exemples de non-conformité au RAC, aux NSAC et aux politiques et procédures de la compagnie TWA. La vérification des opérations aériennes avait révélé des lacunes au niveau de la formation obligatoire et de la tenue des dossiers des équipages, et au niveau des capacités du DOA et du pilote en chef à exercer un contrôle d'exploitation véritablement efficace dans les bases du nord, y compris à La Ronge. Contrairement à l'enquête du BST sur l'accident du vol TW350, cette vérification n'avait pas permis de découvrir que les pilotes de King Air s'écartaient largement des SOP.

---

<sup>15</sup> Entre 2002 et 2007, des inspecteurs de TC ont fait d'autres inspections réglementaires de TWA qui ne sont pas indiquées ici.

Comme l'accident du vol TW350 n'est aucunement lié à des questions de maintenance ou de navigabilité, l'enquête du BST n'a examiné que les constatations découlant de la vérification touchant les opérations aériennes et leur suivi. Deux cas de non-respect des dispositions réglementaires visant les opérations aériennes, identifiés par le numéro de constatation, seront étudiés plus en détail dans le présent rapport d'enquête :

- FO-05-01 : le gestionnaire des opérations n'assumait pas toutes les responsabilités de son poste spécifiées dans le sous-alinéa 725.07(2)a(ii) des NSAC. À titre d'exemple, le manuel d'exploitation de la compagnie n'était pas à jour en ce qui concerne les NSAC et le RAC; de plus, les plans de vol exploitation à La Ronge n'étaient pas remplis de façon uniforme;
- FO-06-01 : les CCP étaient effectués chez des candidats qui n'avaient pas reçu toute la formation obligatoire, ce qui contrevenait à la rubrique 8.9.1 du *Manuel du pilote vérificateur agréé*.

#### 1.17.2.7 Plan de mesures correctives de la vérification de 2006

Le 29 mars 2006, l'IPE a accepté en partie le plan de mesures correctives proposé par TWA et il a avisé que les plans de mesures correctives de la compagnie portant sur les autres constatations étaient rejetés, car les mesures correctives à long terme qui étaient proposées étaient insuffisantes.

Le 26 mai 2006, un agent de coordination des vérifications de la RPN a envoyé à l'IPE une seconde demande relative au plan de mesures correctives de TWA qui portait sur les constatations pour lesquelles les propositions faites dans le premier plan de mesures correctives avaient été rejetées. La note d'accompagnement comprenait des instructions explicites sur la façon de consigner, dans les formulaires de mesure corrective qui étaient fournis, les renseignements indiquant si le plan de mesures correctives était approuvé ou rejeté et si un suivi sur place était nécessaire au cas où le plan de mesures correctives aurait été approuvé.

La présentation et le contenu du *Corrective Action Form* (formulaire de mesure corrective) utilisé étaient similaires à ceux du *Corrective Action Form* qui figure à la page 49 du *Inspection and Audit Manual (Manuel d'inspection et de vérification)*, mais il y avait des différences importantes en bas des formulaires (voir l'Annexe E).

En bas du formulaire utilisé se trouvaient, de gauche à droite :

- une ligne *Follow-Up OPI* pour la signature du bureau de première responsabilité (BPR) du suivi de la vérification;
- une ligne *Date of Closure* pour la date d'achèvement;
- une ligne *Finding Closed by* pour la signature de la personne qui avait classé la constatation.

En bas du *Corrective Action Form* présenté dans le *Inspection and Audit Manual* se trouvaient, de gauche à droite,

- une case *Date of Closure* pour indiquer la date d'achèvement;
- une case *NACIS Updated* pour indiquer la mise à jour dans la base de données du Système d'information national des compagnies aériennes (SINCA);
- une case *Finding Closed by* pour la signature de la personne ayant classé la constatation.

Sur les deux formulaires, la case *On-site Follow-Up Required* pour indiquer si un suivi sur place de la constatation de la vérification était nécessaire se trouvait aux trois quarts de la page à partir du haut.

Les principes des facteurs humains pour la conception des formulaires exigent que les formulaires suivent un déroulement normal et respectent les normes attendues<sup>16</sup>. En général, l'espace réservé à la signature sert à attester de l'exactitude des renseignements fournis dans le formulaire.

Les plans révisés des mesures correctives des constatations FO-05-01 et FO-06-01 ont été acceptés, et l'IPE a inscrit *Satisfactory subject to confirmation* (satisfaisant, sous réserve de confirmation) sur le *Corrective Action Form* (formulaire de mesure corrective) pour la constatation FO-05-01, et *Satisfactory* (satisfaisant) sur le *Corrective Action Form* pour la constatation FO-06-01, puis il a coché la case *On-Site follow-up required. Propose Date: 01 Sept. 06* (pour indiquer qu'un suivi sur place était nécessaire et que la date proposée était le 1<sup>er</sup> septembre 2006). L'IPE a signé les deux formulaires à la ligne *Finding Closed By* (Constatation classée par) et a inscrit la date 2006-06-12 à la ligne *Date of Closure*. Rien n'était officiellement prévu pour aider les inspecteurs à surveiller les dates d'échéance des mesures de suivi. L'IPE ne s'est fait aucune note personnelle ni n'a utilisé aucun moyen pour se rappeler de faire le suivi des constatations FO-05-01 et FO-06-01 d'ici au 1<sup>er</sup> septembre 2006.

TC utilise la base de données du SINCA pour consigner et suivre les activités de surveillance réglementaire. Le 15 juin 2006, l'agent de coordination des vérifications a mis à jour le dossier de la constatation FO-05-01 dans la base de données du SINCA pour indiquer que TC avait accepté les plans de mesures correctives à court et à long terme et que cet élément avait été achevé le 12 juin 2006. Le dossier de la base de données montre qu'un suivi administratif plutôt qu'un suivi sur place devait être fait, et il ne contenait aucun champ pour la date proposée pour le suivi. Les enquêteurs du BST n'ont reçu aucun renseignement sur la mise à jour des dossiers du SINCA pour la constatation FO-06-01.

Le 2 août 2006, le coordonnateur des vérifications de la RPN a avisé TWA que toutes les mesures correctives et de suivi étaient classées et que la vérification était considérée comme étant terminée. L'enquête du BST a permis d'établir que TWA avait mis en œuvre son plan de mesures correctives pour les constatations FO-05-01 et FO-06-01 de la vérification, mais qu'en fait TC ne le savait pas puisque le suivi sur place proposé par l'IPE n'avait jamais eu lieu.

<sup>16</sup> J.H. Burgess, *Human Factors in Form Design*, Chicago, Nelson-Hall, 1984.

TWA a exécuté son plan révisé de mesures correctives pour les constatations FO-05-01 et FO-06-01 en effectuant 28 inspections de base et 28 inspections d'aire de trafic à Saskatoon, Prince Albert, La Ronge, Stony Rapids et Wollaston Lake entre juillet et décembre 2006. La plupart de ces inspections n'ont rien révélé d'anormal, bien que certaines aient révélé des cas de non-respect de la réglementation dont la gestion s'était occupée. La compagnie a également effectué 8 vérifications parmi plus de 40 dossiers de formation des pilotes, dont ceux du commandant de bord et du copilote du vol TW350. Quelques formulaires de vérification comportaient des commentaires, la plupart du temps au sujet des dates de mise à jour des connaissances.

Les inspections et les vérifications effectuées par TWA se sont concentrées sur les points de conformité réglementaire qui pouvaient être facilement vérifiés à l'aide de documents. Le plan de mesures correctives n'exigeait aucune inspection en vol visant à vérifier le respect du RAC et des procédures de la compagnie, et aucune inspection en vol n'a eu lieu.

#### *1.17.2.8 Repérage et suivi des constatations de la vérification*

Dans le cadre de l'enquête du BST, les copies papier des formulaires du plan de mesures correctives pour les constatations de la vérification ont été comparées à un imprimé daté du 16 avril 2007 tiré de la base de données du SINCA liées à la vérification conjointe de TWA qui avait eu lieu en 2006 (voir l'Annexe F). Les formulaires montraient 8 constatations demandant un suivi administratif, 18 demandant un suivi sur place, 7 demandant un suivi administratif et un suivi sur place, et 12 ne demandant aucun suivi. Le SINCA montrait 24 constatations demandant un suivi administratif, 20 demandant un suivi sur place et 1 ne demandant aucun suivi.

La comparaison a révélé :

- que les 12 constatations ne demandant aucun suivi étaient incluses dans les 24 constatations du SINCA qui demandaient un suivi administratif.
- que 4 constatations demandant un suivi sur place, dont les constatations FO-05-01 et FO-06-01, étaient incluses dans les 24 constatations du SINCA qui demandaient un suivi administratif.
- que 8 constatations demandant un suivi administratif contenaient les mêmes renseignements dans le SINCA et dans les formulaires de constatation.
- que 13 constatations demandant un suivi sur place d'après les formulaires de constatation contenaient les mêmes renseignements dans le SINCA.
- que 1 constatation demandant un suivi sur place figurait sur la liste du SINCA comme ne demandant aucun suivi.

L'écran des paramètres servant à repérer les constatations dans le SINCA comprend un champ de données, soit pour un suivi administratif, soit pour un suivi sur place, ce qui fait qu'un seul de ces deux types de suivi peut être choisi. Par conséquent, les 7 constatations qui demandaient à la fois un suivi administratif et un suivi sur place apparaissaient dans le SINCA comme ne demandant qu'un suivi sur place.

La comparaison a également examiné l'état d'achèvement des constatations. Bien que, dans le SINCA, les 45 constatations étaient toutes censées avoir été achevées avant la clôture de la vérification en août 2006, les formulaires de constatation montraient que les mesures de suivi avaient été achevées et documentées pour seulement 31 des 33 constatations demandant un suivi. Les constatations FO-05-01 et FO-06-01 demandaient une mesure de suivi qui n'avait pas été consignée sur les formulaires de constatation parce que le suivi n'avait pas été fait.

#### 1.17.2.9 *Contrôles de compétence pilote*

En vertu de la réglementation, les membres d'équipage de conduite qui travaillent pour un exploitant aérien doivent démontrer leur compétence sur chaque type d'aéronef. Les séquences de ces contrôles sont précisées dans les dispositions pertinentes du RAC et des normes connexes. Le pilote vérificateur soumet le candidat à un examen oral sur les systèmes et les performances de l'aéronef, puis il lui explique comment le contrôle aura lieu avant que le candidat termine la planification de vol conformément à l'exposé. Le pilote vérificateur observe comment le candidat exécute les procédures en situation normale et en situation d'urgence dans l'aéronef ou le simulateur et il évalue sa compétence en fonction des limites et des procédures figurant dans l'AFM et dans les SOP de la compagnie. Une fois le vol de contrôle terminé, le pilote vérificateur donne au pilote un exposé sur l'évaluation du vol, puis il remplit les documents requis.

Le programme de pilote vérificateur agréé (PVA) de TCAC a transféré la responsabilité des contrôles des pilotes des inspecteurs de TC aux PVA. La Lettre de politique 166 de TC en date du 8 juillet 2004 indique que « cette initiative [...] vise à réduire le temps que consacre un inspecteur à la conduite de contrôles de la compétence du pilote (CCP), de telle sorte qu'il puisse assumer les fonctions plus cruciales de vérification et d'observation ».

Dans la Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires (CIACA) n° 0176R2 publiée le 6 août 2004, TC indiquait qu'un trop grand nombre d'inspecteurs étaient affectés à l'exécution des CCP chez des exploitants aériens n'ayant pas de programme de PVA. Cette CIACA parlait du recentrage des ressources en inspecteurs vers une approche plus systématique du contrôle de la sécurité et mentionnait notamment un plan permettant « de réduire la fréquence à laquelle les inspecteurs de TC font subir un CCP aux pilotes régis par les sous-parties 703 et 704 du RAC ». Cette CIACA mettait en œuvre des exemptions au RAC permettant d'effectuer des CCP tous les 24 mois et signalait que « les exploitants aériens peuvent donc s'attendre à un accroissement des activités de contrôle dans les secteurs autres que les CCP ».

Dans la CIACA n° 0250 publiée le 21 novembre 2005, TC annonçait un plan qui « supprimera la disposition actuelle prévoyant que les CCP soient administrés par les inspecteurs d'ici au 31 décembre 2007, sauf pour certaines exceptions ». Ces exceptions portaient sur les

vérifications de compétence et les CCP annuels des dirigeants et des pilotes vérificateurs de compagnie et sur un certain nombre de vols aléatoires de surveillance de CCP visant à garantir la bonne marche du programme.

Le *Document de politique sur la fréquence des inspections* prévoyait deux fréquences d'inspection pour la tâche 13D030, contrôle de compétence pilote dans le cadre de l'exploitation d'un taxi aérien, du Système de normes avec rapports d'activités (SNRA) : 100 % des CCP pour les pilotes employés par des organismes sans PVA, et 15 % des CCP pour les pilotes employés par des organismes avec PVA.

C'est la 8<sup>e</sup> édition du *Manuel du pilote vérificateur agréé* (TP 6533F) en date de février 2006 qui était en vigueur lorsque le commandant de bord et le copilote du vol TW350 ont subi leur CCP. Cette édition indiquait qu'un pilote vérificateur agréé (PVA) pouvait être un pilote vérificateur de transporteur aérien (PVTA), un PVTA contractuel ou un pilote vérificateur agréé désigné (PVAD).

TWA emploie des PVA. Au cours des 12 mois ayant précédé la vérification des opérations de TWA en septembre 2003, 55 CCP avaient eu lieu à la TWA : 35 ont été administrés par des inspecteurs de TC, 15 par un PVTA et 5 par des PVTA contractuels. Au cours de la période allant du 7 janvier 2006 au 7 janvier 2007, 90 CCP ont eu lieu à la TWA : 17 ont été administrés par des inspecteurs de TC, 53 par des PVTA et 20 par des PVAD. Le CCP du commandant de bord du vol TW350 a été administré par un PVAD, et le CCP du copilote du vol TW350, par un PVTA.

L'enquête a établi que tant les PVA que les inspecteurs de TC considéraient que les CCP administrés par des PVA ressemblaient plus à des évaluations approfondies des connaissances et du respect des SOP que les CCP effectués par des inspecteurs de TC, en raison de la connaissance qu'avaient les PVA des aéronefs et des SOP.

#### 1.17.2.10 Aérodrômes et aéroports

Pour TC, un aéroport s'entend d'une étendue de terre ou d'eau (y compris la portion du plan d'eau qui est gelée), ou d'une autre surface d'appui utilisée ou conçue, aménagée, équipée ou tenue en disponibilité pour servir, dans son intégralité ou en partie, aux arrivées, aux départs, aux mouvements ou à l'entretien courant des aéronefs, et cela comprend la totalité des bâtiments, des installations et des équipements connexes<sup>17</sup>.

Un aéroport est un aéroport pour lequel, en vertu de la partie III du RAC, le ministre a délivré un certificat d'aéroport. Les exploitants d'aéroport sont tenus d'entretenir et d'exploiter les lieux dans le respect des normes pertinentes de TC, et celui-ci effectue des inspections régulières afin de s'assurer qu'il y a effectivement respect. Les normes relatives aux aéroports sont plus contraignantes que celles relatives aux aérodrômes.

---

<sup>17</sup> Transports Canada, *Aérodrômes – Normes et pratiques recommandées* (TP 312), révisé 03/2005.

Lorsqu'un exploitant d'aérodrome fournit à TC des renseignements sur l'emplacement, les marques, le balisage lumineux, l'utilisation et l'exploitation de l'aérodrome, TC enregistre l'aérodrome et publie les renseignements dans le CFS ou dans le *Supplément hydroaérodromes*, selon le cas<sup>18</sup>. TC peut refuser d'enregistrer un aérodrome si son exploitant ne respecte pas les exigences réglementaires en matière de signalisation des dangers, d'indicateur de direction du vent, de balisage lumineux, d'interdictions et de prévention des incendies, ou encore si l'utilisation de l'aérodrome risque de constituer un danger pour la sécurité aérienne, auquel cas les renseignements relatifs à cet aérodrome ne sont pas publiés<sup>19</sup>. L'exploitant d'un aérodrome enregistré doit aviser TC immédiatement après que des modifications ont été apportées à l'emplacement, aux marques, au balisage lumineux, à l'utilisation ou à l'exploitation de l'aérodrome si les modifications ont une incidence sur les renseignements publiés par TC.

Le *Document de politique sur la fréquence des inspections* précise que les divisions régionales de la sécurité des aérodromes de TCAC doivent inspecter chaque année 10 % des aérodromes enregistrés; il décrit cette inspection comme étant une évaluation complète de la sécurité qui doit comprendre des inspections au sol et en vol, un examen de l'information contenue dans le CFS, des exposés avant inspection et des comptes rendus, ainsi que la rédaction d'un rapport.

Les aérodromes énumérés dans le CFS ne sont pas certifiés comme étant des aéroports, et ils ne font pas l'objet d'inspections régulières. On s'attend à ce que le pilote qui a l'intention d'utiliser un aérodrome enregistré obtienne les renseignements à jour auprès du propriétaire ou de l'exploitant de l'aérodrome.

Sandy Bay est un aérodrome enregistré qui a fait l'objet de 8 inspections documentées par des inspecteurs de TC entre 1982 et 1994. Aucun document faisant état d'une inspection faite par TC après 1994 n'a été trouvé.

L'absence d'inspections après 1994 est le résultat d'un changement de politique qui s'éloignait des exigences du *Document de politique sur la fréquence des inspections*, alors que la priorité en matière d'inspection avait été donnée aux aéroports certifiés, l'objectif étant que tous soient entièrement conformes aux dispositions pertinentes du RAC et des normes connexes. Du fait des ressources limitées, les aérodromes enregistrés n'allaient plus pouvoir être inspectés régulièrement.

L'aérodrome de Sandy Bay n'étant pas certifié, il faut simplement qu'il respecte les quelques dispositions réglementaires élémentaires mentionnées ci-devant. Il y a plusieurs centaines d'aérodromes de la sorte dans la région et, même si le RPN joue toujours un rôle au niveau de la surveillance de ces installations, les inspecteurs ne sont plus en mesure de s'y rendre sur une base régulière. La RPN envoie chaque année des questionnaires pour s'assurer que les renseignements publiés dans le CFS sur les aérodromes enregistrés sont bien exacts. En outre, TC répond aux plaintes et aux préoccupations au sujet des aérodromes non certifiés.

---

<sup>18</sup> Article 301.03 du RAC.

<sup>19</sup> Articles 301.05 à 301.09 du RAC.

### 1.17.2.11 Services aériens commerciaux aux aérodromes non certifiés

Bien qu'il soit permis d'offrir un service aérien commercial non régulier aux aérodromes non certifiés, le RAC ne permet généralement pas à un exploitant d'aérodrome d'autoriser un exploitant de services aériens commerciaux réguliers à utiliser un aérodrome non certifié. Toutefois, des liaisons régulières peuvent être assurées entre un aéroport et un aérodrome, ou entre deux aérodromes si l'exploitant aérien « y est autorisé aux termes de son certificat d'exploitation aérienne<sup>20</sup> ». Si tel est le cas, il faut « préciser dans l'autorisation des conditions visant l'utilisation de l'aérodrome qui permettront d'assurer un niveau de sécurité équivalent » à celui établi par la sous-partie 302 du RAC.

Dans la Lettre de politique 121/AARM en date du 7 mai 1998, TC présente une politique résumant les procédures que doivent suivre les inspecteurs amenés à traiter des demandes d'exploitants aériens souhaitant offrir un service régulier de passagers à un aérodrome non certifié. Ces procédures exigent notamment de procéder à une inspection sur place de l'aérodrome afin de déterminer si ce dernier convient et de fixer les conditions qui garantiront un « niveau de sécurité équivalent ».

## 1.18 Renseignements supplémentaires

### 1.18.1 Formation en gestion des ressources de l'équipage

La gestion des ressources de l'équipage (CRM) vise à réduire l'erreur humaine en aviation. La CRM est largement acceptée comme étant l'utilisation de tous les moyens humains, matériels et d'information mis à la disposition de l'équipage de conduite pour assurer des opérations aériennes sûres et efficaces.

La mesure de l'impact de la formation en CRM montre que, après la formation initiale, il va y avoir une amélioration marquée de l'attitude au niveau de la coordination de l'équipage et de la gestion du poste de pilotage<sup>21</sup>. Dans les programmes offrant une formation et une mise en pratique périodiques des concepts de la CRM, des modifications importantes ont été constatées dans le rendement des équipages de conduite, les équipages ayant reçu une formation en CRM travaillant plus efficacement en équipe et composant mieux avec les situations inhabituelles. De plus, des recherches montrent qu'en l'absence de renforcement des concepts de la CRM au moyen d'une formation périodique, l'amélioration de l'attitude constatée après la formation initiale a tendance à disparaître.

Des chercheurs ont recommandé que, dorénavant, la formation en CRM se fonde sur la prémisse sous-jacente voulant que l'erreur humaine soit inévitable et qu'elle ne puisse être entièrement éliminée, et que l'on voie la CRM [Traduction] « comme des mesures pour contrer

---

<sup>20</sup> Article 703.15 du RAC.

<sup>21</sup> Federal Aviation Administration, *Crew Resource Management Training*, 2004, Advisory Circular 120-51E.



l'erreur présentant trois lignes de défense<sup>22</sup> ». La première défense consiste à éviter les erreurs, la deuxième consiste à les détecter avant qu'elles se produisent, et la troisième consiste à atténuer les conséquences des erreurs qui se sont produites avant de pouvoir être détectées.

Au Canada, le paragraphe 725.124(39) des NSAC oblige les exploitants d'une entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC à offrir à tous leurs membres d'équipage de conduite une formation initiale et périodique annuelle en CRM. Cette exigence ne s'étend pas aux exploitants d'un taxi arien relevant de la sous-partie 703 du RAC ou d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC. Le paragraphe 725.124(39) des NSAC exige, dans le cas d'une exploitation relevant de la sous-partie 705 du RAC, que tous les membres d'équipage de conduite reçoivent une formation initiale en CRM couvrant les sujets suivants : les attitudes et les comportements, l'aptitude à communiquer, la résolution de problèmes, les facteurs humains, la résolution de conflits, la prise de décisions, la constitution et l'entretien d'une équipe, et la gestion de la charge de travail.

Les catégories de comportement humain précitées ont été décrites en détail dans des documents de recherche en CRM. Dans un exemple portant sur le travail en équipe, il est dit que [Traduction] « de bonnes communications au sein du groupe, une forte conscience de la situation et une compréhension complète du processus de prise de décisions de la part de tous les membres du groupe sont toutes des conditions préalables à l'apparition d'une synergie au sein de l'équipe et à un bon rendement de l'ensemble de l'équipe<sup>23</sup> ».

TC assigne les catégories de service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC et de taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC en se basant sur le nombre de sièges et sur la masse de l'aéronef, ce qui ne tient pas compte de la complexité de l'aéronef ni de la coordination de l'équipage nécessaire pour le piloter. L'exploitation d'un taxi aérien régi par la sous-partie 703 du RAC peut aussi bien être assurée par un appareil monomoteur à un seul pilote où la coordination entre membres d'équipage est inexistante, que par un appareil multimoteur à équipage multiple qui demande des niveaux de coordination entre membres d'équipage comparables à ceux exigés pour l'exploitation d'une entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC. La flotte canadienne des appareils assurant un service de taxi aérien ou de navette comprend une large variété et un grand nombre d'appareils multimoteurs complexes pilotés à deux et faisant appel à des SOP pour aider à la coordination de l'équipage en vol. De tels appareils évoluent en permanence au Canada. Dans une entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC, l'exploitation fait normalement appel à un système de régulation des vols conçu pour aider à la planification et à la prise de décisions des équipages de conduite, alors que les exploitants relevant des sous-parties 703 et 704 du RAC utilisent le système de régulation des vols par le pilote décrit dans le présent rapport d'enquête en 1.17.1.4 et 2.21. Les équipages de conduite d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC sont employés au niveau d'entrée de l'industrie, et n'ont souvent que peu ou pas d'expérience de l'aviation commerciale. Les vols se déroulent généralement dans un espace aérien non contrôlé ne bénéficiant que de très peu d'aide des services de la circulation aérienne (ATS). De plus, les exploitants relevant des sous-parties 703 et 704 du RAC utilisent souvent des

---

<sup>22</sup> R.L. Helmreich et coll., *The Evolution of Crew Resource Management Training in Commercial Aviation*, 1999, University of Texas at Austin Human Factors Research Project 235.

<sup>23</sup> CRM Standing Group, *Crew Resource Management*, Royal Aeronautical Society, Londres (Royaume-Uni), 1999.

aérodromes qui ont des installations et des services de soutien limités par rapport aux aérodromes et aux aéroports utilisés par les exploitants d'une entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC.

L'enquête s'est intéressée aux programmes de formation en CRM de 6 exploitants d'un service de taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC et d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC. L'enquête révèle que 5 des 6 compagnies offrent volontairement une formation initiale et périodique en CRM à leurs pilotes. Trois de ces 5 compagnies offrent une formation périodique en CRM une fois par an; une compagnie offre cette formation une fois tous les 2 ans; et une compagnie offre cette formation une fois tous les 3 ans. Une partie des ces programmes de formation est combinée à une autre formation comme celle sur les CFIT. La sixième compagnie n'offre pas de formation en CRM, mais elle inclut une discussion sur les concepts de la CRM dans le cadre d'autres cours de formation au sol.

Conformément à la réglementation, TWA offrait une formation initiale et périodique annuelle en CRM aux membres d'équipage de son entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC. Même si rien n'obligeait TWA à dispenser une formation en CRM aux membres d'équipage de conduite de son service de taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC ou de son service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC, les gestionnaires des opérations de la compagnie estimaient que la formation en CRM était importante, et ils avaient volontairement prévu une formation initiale en CRM à l'intention des pilotes des services de taxi aérien et de navette de la compagnie. Toutefois, au moment de l'accident, les pilotes du vol TW350 n'avaient pas encore suivi la formation en CRM.

Le commandant de bord du vol TW350 avait suivi un cours en CRM de TC en mars 2000. Le copilote du vol TW350 avait reçu 16 heures de formation en facteurs humains et en prise de décisions du pilote entre 2001 et 2003, dans le cadre de son programme de formation dans un collège aéronautique. Ni le commandant de bord ni le copilote du vol TW350 n'avaient reçu une formation initiale ou périodique supplémentaire en CRM depuis qu'ils travaillaient à la TWA, mais ni la compagnie ni TC n'exigeaient une telle formation.

Dans le passé, le BST a effectué 8 enquêtes<sup>24</sup> qui ont révélé que des membres d'équipage qui n'avaient pas reçu de formation en CRM avaient commis des erreurs qui ont contribué à l'événement. Ces événements se sont produits au Canada sur une période de 15 ans. Les aéronefs concernés sont tous des biturbopropulseurs, sauf dans un cas où il s'agit d'un avion de transport quadriréacteur. Les 8 événements concernent 25 membres d'équipage et 149 passagers et ont fait 7 morts et 1 blessé léger. Le risque de conséquences beaucoup plus graves était élevé.

---

<sup>24</sup> Voir l'Annexe G - Autres événements faisant état d'une absence de formation en gestion des ressources de l'équipage.

Dans son rapport d'enquête A93P0131, le Bureau a déclaré :

Dans ce milieu, les exploitants et les équipages font l'objet de nombreuses pressions, mais le Bureau est d'avis que les bons outils et les bonnes compétences pourraient permettre de réduire les risques que de mauvaises décisions soient prises. Si certains gros transporteurs aériens peuvent eux-mêmes mettre au point leur propre programme de formation, d'autres exploitants auront besoin de directives et d'aide pour élaborer des programmes de formation adéquats. Par conséquent, pour permettre à tous les exploitants et membres d'équipage œuvrant dans l'aviation commerciale d'avoir accès à la formation qui leur permettra de prendre les bonnes décisions, plus facilement et plus rapidement, le Bureau recommande que :

le ministère des Transports établisse des lignes directrices pour la formation en gestion des ressources du poste de pilotage et en prise de décisions à l'intention de tous les exploitants et équipages œuvrant dans l'aviation commerciale. (A95-11, émise en mai 1995)

Dans sa réponse à la recommandation A95-11, TC a indiqué que la formation en CRM et en prise de décisions du pilote serait rendue obligatoire pour tous les exploitants aériens tenus de respecter les dispositions réglementaires applicables à l'exploitation d'une entreprise de transport aérien. La réponse de TC à la recommandation A95-11 ne traitait que de l'exploitation d'une entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC et ne s'appliquait ni à l'exploitation d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC ni à celle d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC. C'est pourquoi le BST a jugé que la réponse de TC à la recommandation A95-11 dénotait une attention en partie satisfaisante.

Le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis a inclus l'amélioration de la CRM dans sa liste des mesures les plus importantes à prendre pour améliorer la sécurité des transports en 2007 et 2008. Dans cette liste, il était dit que la FAA devrait agir pour exiger que les membres d'équipage des appareils assurant un service de navette ou de taxi aérien à la demande suivent une formation en CRM.

Le 1<sup>er</sup> mai 2009, la FAA a émis un avis de projet de réglementation(NPRM)<sup>25</sup> relatif à la formation en CRM des membres d'équipage effectuant des vols relevant de la partie 135 des *Federal Aviation Regulations* (FAR 135). Le règlement proposé exigeait que tous les détenteurs d'un certificat effectuant des vols relevant de la FAR 135 introduisent la CRM dans leur programme de formation des membres d'équipage, y compris les pilotes et les membres du personnel de cabine. Avant de formuler cette proposition, la FAA a relevé 268 accidents survenus pendant des vols relevant de la FAR 135 qui pouvaient être directement ou indirectement liés à une mauvaise CRM. En poussant plus loin sa recherche, la FAA a constaté que 24 de ces accidents étaient directement liés à une mauvaise CRM, accidents qui ont fait 83 morts et 12 blessés graves. La FAA a évalué le risque d'accident résultant de l'absence de formation en CRM en examinant les accidents mettant en cause des exploitants relevant de la

---

<sup>25</sup> <http://edocket.access.gpo.gov/2009/pdf/E9-10085.pdf> (Il a été confirmé que l'adresse du site Web était fonctionnelle au 14 octobre 2009.)

partie 121 des FAR pendant des périodes antérieures et postérieures à la mise en place, en 1997, d'exigences relatives à la formation en CRM chez ces exploitants. La FAA en est arrivée à la conclusion qu'après la mise en place de la formation obligatoire en CRM, le taux des accidents liés à la formation en CRM avait baissé de 11 % et que le taux des accidents mortels avait baissé de 25 %. Dans le NPRM, la FAA a indiqué qu'une bonne formation en CRM des membres d'équipage constitue un élément essentiel à la réduction des accidents et des incidents.

### 1.18.2 Gestion des menaces et des erreurs

Selon l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), la formation en CRM vise fondamentalement à « améliorer la sécurité aérienne grâce à une utilisation efficace de stratégies de gestion des erreurs dans les domaines d'influence individuelle aussi bien que systématique », d'où sa proposition d'intégration de la gestion des menaces et des erreurs (*threat and error management* ou TEM) à la CRM<sup>26</sup>.

Pour mieux comprendre le rôle de l'équipage dans la gestion des risques pendant des opérations normales, l'équipe de l'University of Texas Human Factors Crew Resource Project (projet de recherche sur les facteurs humains de l'Université du Texas) a développé le modèle TEM. Il s'agit d'un cadre conceptuel portant sur les opérations aériennes et les performances humaine, cadre qui peut être utilisé dans divers contextes comme les opérations du poste de pilotage et les enquêtes après accident. Les menaces, les erreurs et les états indésirables de l'aéronef sont trois composantes de base de la TEM<sup>27</sup>. Dans leurs opérations quotidiennes, les équipages de conduite sont amenés à gérer des menaces et des erreurs, et il est admis que les menaces et les erreurs peuvent provoquer des états indésirables de l'aéronef. Le modèle TEM a été utilisé avec efficacité pour recueillir des données durant des vols normaux dans le cadre d'audits de sécurité de type LOSA (*line operations safety audits*).

Le modèle TEM repose sur la prémisse voulant que, au cours de chaque vol, l'équipage sera confronté à des dangers avec lesquels il devra composer. Les dangers accroissent les risques au cours d'un vol et sont appelés menaces dans le modèle TEM. Les menaces incluent les conditions météorologiques inconnues, les pistes courtes, les références visuelles limitées, les erreurs d'altimètre, l'état de service de l'aéronef, les aéroports non familiers. Pourvu que les membres d'équipage aient la possibilité de s'occuper d'une menace, une bonne gestion du danger va aboutir à un résultat positif sans aucune conséquence fâcheuse (autrement dit, les membres d'équipage prennent des mesures d'atténuation de la menace). Par contre, une mauvaise gestion de la menace peut mener à une erreur de l'équipage, que ce dernier doit aussi gérer. Et la mauvaise gestion d'une erreur de l'équipage peut mener à un état indésirable de l'aéronef qui, à son tour, peut mener à un accident. Dans tous les cas, une bonne gestion de la situation par l'équipage peut atténuer le risque, et la situation peut alors ne pas porter à conséquence.

---

<sup>26</sup> Organisation de l'aviation civile internationale, *Manuel d'instruction sur les facteurs humains*, 1<sup>re</sup> édition, 1998.

<sup>27</sup> A. Merritt et J. Klinect, *Defensive Flying for Pilots: An Introduction to Threat and Error Management*, The University of Texas Human Factors Research Project, The LOSA Collaborative, 2006.

Le modèle TEM identifie cinq types d'erreur : non-conformité intentionnelle (non-respect des SOP); erreurs de procédure (écarts et manquements dans l'application des procédures); erreurs de communication (l'information est mal communiquée ou mal interprétée); erreurs de compétence (manque d'aptitude ou de connaissance pour gérer l'aéronef); enfin, erreurs de décision opérationnelle (la décision prise augmente le risque). L'équipage peut détecter l'erreur et la corriger, exacerber l'erreur en commettant une erreur subséquente, ou ne pas réagir à l'erreur.

Les comportements de l'équipage les plus courants cités dans la bonne gestion des erreurs incluent la vigilance ainsi que la demande de renseignements et l'assertivité de la part du membre d'équipage. Bien que des menaces et des erreurs soient présentes dans la majorité des segments de vol, elles portent rarement à conséquence parce qu'elles sont gérées efficacement par l'équipage. Par conséquent, une bonne gestion des risques dans le poste de pilotage est intrinsèquement liée à une bonne CRM.

[Traduction]

Les équipages de conduite doivent également gérer les états indésirables des aéronefs, puisque ceux-ci pourraient avoir des conséquences fâcheuses. La gestion d'un état indésirable est une composante essentielle du modèle TEM, aussi importante que la gestion des menaces et des erreurs. La gestion de l'état indésirable d'un aéronef représente à toute fin pratique la dernière occasion d'éviter une situation fâcheuse et, de ce fait, c'est elle qui permet de ne pas empiéter sur les marges de sécurité en vol<sup>28</sup>.

### 1.18.3 *Rapport d'autorité dans le poste de pilotage*

Il est connu qu'un rapport d'autorité fort entre les membres d'équipage constitue un obstacle éventuel à une bonne CRM<sup>29</sup>. La relation d'autorité entre le commandant de bord d'un aéronef et le copilote a été citée dans de nombreux accidents et incidents d'aviation. Ce rapport d'autorité dans le poste de pilotage peut aussi bien être attribuable aux différences qui existent au niveau de l'âge, de l'expérience et du rang des membres d'équipage qu'à la façon dont un des membres ou les deux membres d'équipage insistent sur ces différences. Dans le cas de l'équipage du vol TW350, le copilote avait 28 ans de moins que le commandant de bord. Le copilote avait seulement 8 mois d'expérience comme pilote de l'aviation commerciale et moins de 700 heures de vol à son actif, alors que le commandant de bord travaillait dans l'industrie depuis 1980 et avait plus de 8000 heures de vol à son actif.

<sup>28</sup> Commandant D. Maurino, *Threat and Error Management (TEM)*, Séminaire sur la sécurité aérienne au Canada, Vancouver, avril 2005.

<sup>29</sup> U. Fischer et J. Orasanu, « How to challenge the Captain's Actions », dans R. Jensen et L. Rakovan (Eds.), *Proceedings of the Ninth International Symposium on Aviation Psychology*, Columbus (Ohio), Ohio State University, 1997, p. 624-628.

Des travaux de recherche ont montré qu'il existe un rapport d'autorité optimal dans le poste de pilotage se traduisant par une bonne interface entre les pilotes d'un même aéronef<sup>30</sup>. Ce rapport peut être trop faible, comme dans le cas de deux personnes ayant les mêmes qualifications, ou trop fort, comme dans le cas d'un pilote en chef dominateur et d'un copilote peu expérimenté manquant d'assertivité. Dans de telles circonstances, il risque d'y avoir une diminution du rendement accompagnée du risque qu'une erreur ne soit ni détectée ni corrigée.

Une étude menée en Grande-Bretagne auprès de 249 pilotes de ligne a confirmé l'importance de cet aspect de la communication dans le poste de pilotage<sup>31</sup>. Près de 40 % des copilotes interrogés ont indiqué qu'à plusieurs occasions, ils n'avaient pas réussi à faire part au commandant de bord de leurs doutes concernant l'utilisation de l'aéronef. Il semblerait que cet état de fait soit dû à une certaine déférence face à l'expérience et à l'autorité du commandant de bord ainsi qu'à un désir d'éviter les conflits.

#### 1.18.4 *Adaptation et marges de sécurité réduites*

Des pressions au niveau du temps et des ressources peuvent amener des personnes à s'adapter à une situation pour réussir à faire leur travail. Bien que les SOP soient justement là pour fixer des limites pour que les opérations se déroulent en toute sécurité, il se peut que certaines personnes soient tentées de tester ces limites pour augmenter leur productivité. Il y a alors adaptation des procédures et déplacement au-delà des limites fixées dans les SOP vers des pratiques dangereuses<sup>32</sup>.

L'une des raisons de cet état de fait est que les humains exécutent rarement leurs tâches en adhérant strictement aux règles prescrites ou aux instructions. L'élaboration des procédures visant une tâche particulière se fait souvent isolément du contexte de cette tâche. Les exigences de rendement imposent aux exploitants des contraintes dépassant ce qui avait été prévu (et possible) au moment de la rédaction des instructions de la tâche. Pour accomplir la tâche, les gens travaillent en dehors des règles établies. C'est pourquoi les études portant sur des humains, même ceux œuvrant au sein de systèmes complexes à risque élevé, ont constaté que les

---

<sup>30</sup> E. Edwards, *Stress and the Airline Pilot*, document présenté au BALPA Technical Symposium: Aviation Medicine and the Airline Pilot, Department of Human Sciences, University of Technology, Loughborough, octobre 1975.

<sup>31</sup> J. Wheale, *Crew Coordination on the Flight Deck of Commercial Transport Aircraft*, Dublin, Flight Operations Symposium, Irish Airline Pilots Association/Aerlingus, octobre 1983, p. 19-20.

<sup>32</sup> J. Rasmussen, « Risk management in a dynamic society: a modeling problem », *Safety Science*, p. 197, 27(2-3), 183-213.

exploitants modifiaient les instructions et enfreignaient les règles de manière assez rationnelle étant donné la charge de travail réelle et les contraintes de temps (Dekker, 2006)<sup>33</sup>.

Sans supervision, éducation ni surveillance du respect des limites attendues sur une base régulière, il est probable que des personnes vont continuer à adapter les procédures et à prendre des raccourcis jusqu'à ce qu'elles découvrent la véritable limite d'une situation dangereuse au cours d'un petit accident ou d'un accident grave. De plus, le fait que des membres d'équipage se communiquent des adaptations de procédure ayant donné de bons résultats, comme l'utilisation du GPS pour obtenir des distances à parcourir ou exécuter une approche directe pour gagner du temps, aura tendance, à moins qu'il y ait une bonne supervision, à provoquer une généralisation de ces adaptations dans tout l'organisme.

#### 1.18.5 Mesures de sécurité antérieures concernant la composition des équipages

La composition des équipages a déjà été documentée comme étant un risque pour la sécurité<sup>34</sup>, et ce point a été identifié dans le passé par le BST dans diverses enquêtes bien que ces dernières se soient concentrées sur l'inexpérience des membres d'équipage plutôt que sur leur incompatibilité. Suite à l'accident survenu le 30 avril 1990 à Moosonee (Ontario) (rapport du BST A90H0002), le BST a émis la recommandation A93-03 portant sur la nécessité de composer de bons équipages :

le ministère des Transports donne des conseils aux transporteurs aériens pour les aider à composer de bons équipages de conduite. (A93-03, émise en mai 1993)

Dans sa réponse à la recommandation A93-03, TC a indiqué que la question de la composition des équipages avait été traitée à la suite des recommandations formulées par la Commission d'enquête sur l'écrasement d'un avion d'Air Ontario à Dryden (Ontario) et que cette question faisait l'objet d'une étude active. TC a également indiqué que la FAA avait publié un NPRM en vue d'un règlement qui interdirait de réunir deux pilotes ayant tous les deux 75 heures de vol ou moins sur le type d'appareil utilisé et que TC prévoyait mettre en œuvre une disposition réglementaire similaire à celle de la FAA. Par la suite, l'article 705.108 du RAC est entré en vigueur, lequel exigeait des exploitants canadiens entrant dans la catégorie des exploitants d'une entreprise de transport aérien qu'ils appliquent les normes d'appariement des membres d'équipage de conduite publiées dans l'article 725.108 des NSAC. Les normes publiées dans l'article 725.108 des NSAC établissent les exigences d'expérience minimale s'appliquant aux

<sup>33</sup> Transports Canada, *Étude de sécurité portant sur l'établissement du profil des risques dans le secteur du taxi aérien au Canada*, septembre 2007, SGDDI n° 3981849, reprenant S. Dekker, *The Field Guide to Understanding Human Error*, Ashgate, 2006  
<http://www.tc.gc.ca/AviationCivile/servreg/renseignements-securite/EtudeTaxiAerien/menu.htm#reason> (Il est confirmé que l'adresse du site Web était fonctionnelle au 14 octobre 2009.)

<sup>34</sup> E.L. Wiener et D.C. Nagel, *Human Factors in Aviation*, San Diego (Californie), Academic Press, 1988. D. O'Hare et S. Roscoe, *Flightdeck Performance: The Human Factor*, Ames (Iowa), Iowa State University Press, 1990. System One Learning Services et Transports Canada, *Cockpit Resource Management: A Vital Element in Aviation Safety and Flight Deck Effectiveness*.

équipages de conduite et elles imposent des restrictions à l'appariement des membres d'équipage de conduite dans des situations bien précises. Ces normes ne s'appliquent pas aux exploitants d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC ni aux exploitants d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC. La mise en place de cette réglementation au sein de la TWA est traitée en 1.17.1.5.

Dans son évaluation, le BST a jugé que la réponse de TC à la recommandation A93-03 dénotait une attention en partie satisfaisante, vu que les mesures prises par TC ne portaient que sur l'expérience sur type des membres d'équipage. Le BST a également conclu que la réponse de TC aurait probablement peu d'effet sur la prévention des accidents dus à une mauvaise composition de l'équipage dans le cas où les pilotes, bien qu'expérimentés sur type, ne formeraient pas un bon équipage pour d'autres raisons dans l'environnement opérationnel global.

#### 1.18.6 Repères visuels limités en approche et à l'atterrissage

Le *Manuel de vol aux instruments* (TP 2076) décrit les trous noirs ainsi : « Au cours d'approches visuelles de nuit vers des pistes non éclairées, les régions sombres n'offrant aucun repère, comme un boisé sans lumière ou un plan d'eau, le manque de repères environnants pour l'orientation perturbe la perception de profondeur. » Ces régions forment ce que l'on appelle des trous noirs. Le *Manuel de vol aux instruments* (TP 2076) identifie également deux dangers associés aux trous noirs : la désorientation après le décollage ainsi que la tendance des pilotes à voler trop bas en approche et à percuter le relief avant la piste.

Un plus grand nombre de repères visuels, en particulier tout repère en avant-plan et en arrière-plan de la piste, permet au pilote de mieux évaluer l'orientation de l'aéronef par rapport à la piste. L'absence de repères visuels augmente la charge de travail du pilote et diminue la probabilité d'un atterrissage en toute sécurité, notamment quand l'illusion du trou noir peut mener à un accident CFIT juste avant le seuil de piste<sup>35</sup>.

Des enquêtes du BST ont établi que l'illusion du trou noir avait été un facteur causal ou un facteur contributif dans les événements suivants : rapports du BST A05O0225, A01C0236, A00A0051, A99A0131, A96O0034, A95C0197, A93C0169 et A90H0002. Ces événements concernent des vols privés à des aérodromes enregistrés et des vols commerciaux à des aéroports certifiés et sont liés à des problèmes en approche et à des problèmes au décollage. Les conséquences de ces événements vont des dommages légers avec aucun blessé à la destruction de l'aéronef avec blessures mortelles. Dans un des accidents mortels (rapport du BST A93C0169), également survenu à Sandy Bay, l'avion était exploité par une des compagnies dont la fusion allait donner naissance à TWA. Il existe un nombre considérable d'aérodromes enregistrés offrant peu de repères visuels de nuit dans les 10 provinces et les 3 territoires du Canada. Certains aéroports certifiés sont également touchés par ce phénomène.

TC et le milieu de l'aviation ont pris des mesures visant à mettre en œuvre des moyens de défense contre les dangers associés à l'illusion du trou noir. Les balisages lumineux d'approche, les PAPI et les feux de piste à haute intensité fournissent des repères visuels en plus grand

---

<sup>35</sup> C.L. Kraft et D.L. Elworth, « Night Visual Approaches », *Boeing Airliner Magazine*, mars-avril 1969.



nombre aux pilotes et les aident à mieux gérer les dangers associés à l'illusion du trou noir. Toutefois, de nombreux aérodromes canadiens ne sont pas certifiés, ne sont pas desservis par des services réguliers, et ne sont pas tenus d'avoir de tels dispositifs de balisage lumineux. Les exploitants d'un grand nombre de ces aérodromes ne peuvent justifier les coûts d'installation et d'entretien d'aides à la navigation et de dispositifs de balisage lumineux d'aérodrome améliorés.

Les renseignements sur les dispositifs de balisage lumineux des aérodromes sont disponibles dans les publications d'information de vol, y compris l'information concernant le balisage lumineux de Sandy Bay. Toutefois, à l'heure actuelle, ces renseignements ne contiennent aucune mise en garde spécifique concernant les dangers associés au nombre limité de repères visuels en approche et à l'atterrissage.

Des moyens importants ont été consacrés à la sensibilisation des pilotes. TC a utilisé le rapport d'enquête A90H0002 du BST comme étude de cas dans un document sur les facteurs humains<sup>36</sup> où il présente des renseignements sur les dangers associés à l'illusion du trou noir et suggère des moyens de réduire les risques associés à ce phénomène. TC a également publié des articles sur le vol de nuit et les dangers associés à l'illusion du trou noir dans son bulletin *Sécurité aérienne – Nouvelles*, lequel est envoyé à tous les titulaires d'une licence canadienne de pilote valide.

Dans le cadre de la campagne de sensibilisation au vol VFR de nuit, TC a produit un ensemble d'exposés de sensibilisation au vol VFR de nuit. Les bureaux régionaux de la Sécurité du système utilisent ces exposés dans leurs présentations de sensibilisation à la sécurité.

Dans la rubrique consacrée à la discipline aéronautique (AIR) de son *Manuel d'information aéronautique* (AIM) ; TC donne des renseignements et des conseils sur divers sujets pour aider les intéressés à accroître leurs connaissances. On y trouve des renseignements détaillés, y compris des suggestions de moyens de défense contre les dangers, sur des sujets comme les erreurs de calage altimétrique dues à des températures non standard, le vol en hiver et le voile blanc. Le vol de nuit est traité brièvement à la section AIR 2.16, mais on ne dit rien sur les dangers spécifiques qui en découlent ni sur les moyens de défense contre ces dangers.

#### 1.18.7 Fausse montée ou illusion somatogravique

L'illusion somatogravique est un phénomène qui se produit par mauvaise visibilité ou dans l'obscurité, en l'absence de repères visuels. Les pilotes chevronnés et titulaires de la qualification de vol aux instruments ne sont pas à l'abri de ce type d'illusion qui est une forme sournoise et dangereuse de désorientation.

Cette illusion se produit parce que le corps humain fait appel aux organes sensoriels de l'oreille interne pour assurer son équilibre, et en l'absence de repère visuel les signaux transmis par ces organes peuvent produire une désorientation très grave. Lorsque l'aéronef accélère au cours d'une approche interrompue, les organes sensoriels de l'oreille interne du pilote ont tendance à envoyer un signal au cerveau du pilote qui est interprété comme une inclinaison vers l'arrière plutôt que comme une accélération vers l'avant.

<sup>36</sup>

Transports Canada, *Facteurs humains en aviation – Manuel de base* (TP 12863F), 01/1997.

Dans le livre intitulé *Fundamentals of Aerospace Medicine*, il est dit que : [Traduction] « Un appareil relativement lent qui passe de 100 à 130 nœuds en 10 secondes juste après le décollage, exerce une force de +0,16 g sur le pilote. Même si la force d'inertie gravitationnelle résultante n'est que de 1,01 g, force à peine supérieure à la force de gravité, elle s'exerce 9° vers l'arrière, ce qui laisse croire au pilote non averti qu'il existe un cabré de 9°<sup>37</sup>. »

Si le pilote relève le nez de l'avion dans le même temps, ce qui est généralement le cas lors d'une remise des gaz, le pilote a la très forte impression qu'il est en montée. À cause de cette illusion de fausse montée, le pilote a tendance à abaisser le nez de l'avion pour descendre. L'aéronef accélère, ce qui risque de renforcer l'illusion. Si l'appareil évolue près du sol, il peut y avoir contact avec le sol avant que le pilote n'ait eu le temps d'assimiler les renseignements fournis par les instruments de bord, de contrer cette forte illusion et de prendre des mesures correctives.

#### 1.18.8 Hauteur du survol du seuil et point d'interception au sol

En général, un aéronef en approche suit une pente de descente de 3°, ce qui correspond à une descente d'environ 300 pieds par mille marin parcouru. La hauteur de survol du seuil (TCH) est la hauteur de la pente de descente au-dessus du seuil de piste et, dans le cas d'une pente de descente de 3°, la TCH est d'environ 50 pieds. Le point d'interception au sol (GPI) est le point où la trajectoire de descente intercepte la surface de la piste. Pour une pente de descente de 3° donnant une TCH de quelque 50 pieds, le GPI se situe à environ 1000 pieds du seuil de piste. Ces paramètres correspondent à ceux des PAPI et des systèmes d'atterrissage aux instruments (ILS) typiques.

Le point de cheminement au GPS de CJY4, situé à 1440 pieds au-delà du seuil de la piste 05, était le GPI cible du profil de descente à 300 pieds par mille marin du vol TW350. Les enquêteurs ont calculé que cette combinaison devait donner une TCH de 71 pieds, soit 40 % de plus que celle d'un PAPI ou d'un ILS typique.

#### 1.18.9 Marge minimale de franchissement d'obstacles

La marge minimale de franchissement d'obstacles varie grandement entre les divers segments des procédures d'approche aux instruments et également entre les diverses procédures d'approche aux instruments, et ce, en fonction du type d'aide à la navigation utilisée. Les renseignements sur la marge minimale de franchissement d'obstacles se trouvent dans le document de Transports Canada intitulé *Critères de construction des procédures aux instruments* (TP 308), juillet 1996, mais ils ne sont pas inclus dans les procédures d'approche aux instruments utilisés par les pilotes, et ces derniers ne peuvent pas facilement en prendre connaissance en vol.

---

<sup>37</sup> J.R. Davis et al, *Fundamentals of Aerospace Medicine*, Fourth Edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2008, chapitre 6 - Spatial Disorientation in Flight, p. 177.

### 1.18.10 Procédures de calage altimétrique

L'altimètre barométrique à bord des aéronefs est un instrument relativement précis, mais les renseignements sur l'altitude fournis par l'altimètre peuvent différer grandement de la véritable hauteur de l'aéronef au-dessus du niveau moyen de la mer ou au-dessus du sol. Quand un aéronef évolue près du sol ou de l'obstacle le plus élevé en route, et plus particulièrement s'il n'évolue pas dans des conditions de vol à vue, il importe que le pilote connaisse la hauteur véritable de l'aéronef par rapport au sol ou « l'erreur » d'indication de l'altimètre si cette distance est inférieure à ce qu'elle serait censée être d'après l'altitude indiquée.

Le paragraphe 602.127(2) du RAC spécifie : « Il est interdit au commandant de bord d'un aéronef IFR de commencer une procédure d'approche aux instruments à moins de caler l'altimètre de l'aéronef sur un calage altimétrique utilisable à l'aérodrome où l'approche est prévue. »

TC fournit des conseils opérationnels sur les procédures de calage altimétrique à la section RAC 9.17 de l'AIM. Les altitudes minimales des procédures d'approche aux instruments respectent les exigences relatives à la marge de franchissement d'obstacles lorsque les conditions de l'atmosphère type internationale (ISA) prévalent et que l'altimètre de l'aéronef est calé sur le calage altimétrique en vigueur à l'aérodrome. Les calages altimétriques sont jugés être en vigueur jusqu'à 90 minutes après l'heure d'observation. On doit faire preuve de prudence quand on utilise des calages altimétriques qui remontent à plus de 60 minutes ou lorsqu'on signale une baisse rapide de pression.

Par très grand froid, la véritable altitude de l'aéronef sera inférieure à l'altitude indiquée, d'où une réduction de la marge de franchissement d'obstacles au-dessous des minimums requis. Par conséquent, des corrections aux altitudes publiées devraient être appliquées afin de garantir une marge de franchissement d'obstacles suffisante. Le CAP indique que, dans des conditions de très grands froids, les pilotes devraient ajouter les valeurs calculées au moyen du tableau de correction des altitudes aux altitudes de la procédure publiée. La section RAC 9.17.1 de l'AIM stipule : « Aux fins pratiques dans le cadre opérationnel, la correction de température doit être appliquée lorsque sa valeur dépasse 20 p. 100 de l'altitude minimum pertinente requise pour le franchissement d'obstacles. »

La marge minimale de franchissement d'obstacles du segment d'approche finale de la procédure NDB 05 de Sandy Bay publiée dans le RCAP est de 350 pieds<sup>38</sup>, ce qui veut dire que 20 % correspond à 70 pieds. En se basant sur la hauteur au-dessus de la zone de poser (HAT) publiée de 799 pieds et en supposant une température de -17 °C à Sandy Bay, la correction d'altitude pour temps froid qu'il aurait fallu appliquer à l'altitude minimale de descente de la procédure NDB 05 du RCAP était de 108 pieds (MDA corrigée de 1780 + 108 = 1888).

Les pilotes de Beech A100 King Air de TWA interrogés n'avaient recours à aucune méthode normalisée pour l'application des corrections d'altitude par temps froid. Un des pilotes n'avait jamais fait de telles corrections, tandis que d'autres commençaient à les appliquer par des

<sup>38</sup> La section 6.1.3 du document *Critères de construction des procédures aux instruments* (TP 308) explique comment calculer cette valeur.

températures allant de -10 à -20 °C. L'équipage du vol TW350 n'a pas discuté de cette question et n'a appliqué aucune correction de température aux altitudes minimales de la procédure d'approche aux instruments NDB 05 de Sandy Bay publiée dans le RCAP.

Les procédures d'approche aux instruments conçues pour être utilisées avec des sources de calage altimétrique situées à plus de 5 nm du point de référence d'aérodrome (ARP) prévoient des ajustements aux altitudes de la procédure tenant compte de la distance horizontale et de la différence d'altitude entre l'ARP et la source altimétrique. Il n'est pas permis d'utiliser un calage altimétrique éloigné si la source de calage altimétrique se trouve à plus de 75 nm de l'ARP.

Tous les pilotes de King Air de TWA s'étaient déjà rendus à Sandy Bay, et tous étaient au courant des avertissements les enjoignant d'utiliser le calage altimétrique de Flin Flon et leur signalant que celui-ci n'était disponible qu'à certaines heures. Les pilotes n'avaient recours à aucune méthode normalisée lorsque le calage altimétrique de Flin Flon n'était pas disponible, et ils ne savaient pas avec certitude si une méthode normalisée existait. Les pilotes ont proposé diverses méthodes, comme l'utilisation du calage altimétrique disponible le plus proche avec l'ajout de 200 pieds aux altitudes minimales de la procédure, l'utilisation du calage altimétrique du point de départ, ou encore le déroutement en cas d'impossibilité de voler en VFR.

#### 1.18.11 *Procédures IFR à un aérodrome non contrôlé situé dans un espace aérien non contrôlé*

À la section RAC 9.13 de l'AIM, TC donne les conseils opérationnels suivants aux pilotes qui doivent se poser à des aérodromes non contrôlés :

Les pilotes ne devraient pas effectuer un atterrissage direct à la suite d'une approche IFR à un aérodrome non contrôlé lorsque le service consultatif air-sol ne peut fournir la direction et la vitesse du vent et les comptes rendus de l'état de la surface de la piste nécessaires à un atterrissage en toute sécurité. Avant de se poser, le pilote devrait connaître le vent et s'assurer qu'aucun obstacle ne se trouve sur la piste. Lorsque les pilotes ne possèdent pas les renseignements nécessaires, ils sont censés effectuer une inspection visuelle de la piste avant de se poser. Dans certains cas, ils ne peuvent faire cette inspection qu'en effectuant une approche indirecte selon la MDA d'approche indirecte pertinente.

#### 1.18.12 *Systèmes de compte rendu non punitif*

Un système de compte rendu non punitif fait partie intégrante d'un SGS. Ce système accorde une immunité partielle aux employés contre d'éventuelles mesures disciplinaires dans le but de les encourager à signaler les dangers et les événements. Il a été démontré que cette immunité faisait augmenter de façon significative le nombre de comptes rendus sur les dangers et les événements faits par les employés d'un organisme, et permettait ainsi à l'organisme de mieux connaître les risques liés à ses opérations<sup>39</sup>.

---

<sup>39</sup> Commandant J. Gadzinski, *SMS as an Investigation Tool*, présentation faite devant l'Association internationale des enquêteurs de la sécurité aérienne (ISASI), Halifax (Nouvelle-Écosse), septembre 2008.

Une diminution des comptes rendus réduit la disponibilité de l'information importante concernant la situation de l'organisme et dont on a besoin pour évaluer si le risque est géré à un niveau acceptable. Le recours inapproprié à des mesures disciplinaires réduit le nombre d'événements ou de dangers signalés par le personnel d'exploitation si ce dernier craint d'être puni. Une telle diminution des comptes rendus a été constatée aux Pays-Bas à la suite de condamnations au criminel de contrôleurs de la circulation aérienne mis en cause dans des événements<sup>40</sup>. L'imposition éventuelle de mesures disciplinaires est également largement considérée comme un facteur important nuisant au signalement des erreurs médicales. Des théoriciens ont fait part de leurs préoccupations quant à la définition du comportement humain pouvant justifier des mesures disciplinaires et quant à savoir qui juge si le comportement d'une personne justifie ou non l'imposition de mesures disciplinaires<sup>41</sup>.

TC oblige les exploitants aériens mettant en œuvre un SGS à disposer d'une politique de compte rendu non punitif à la fin de la mise en œuvre de la phase 2 du SGS. La politique de compte rendu non punitif de TWA mettait à l'abri des mesures disciplinaires les employés qui signalaient des déficiences de sécurité, des dangers ou des événements, et elle était publiée dans le plan de gestion de la sécurité de la compagnie. La politique ne donnait aucun renseignement sur les circonstances où des mesures disciplinaires pouvaient être imposées.

#### 1.18.13 Outils d'aide à la décision

Les systèmes de régulation des vols par le pilote sont courants au Canada, et un tel système s'appliquait à tous les vols de TWA, y compris le vol TW350. Des systèmes d'aide à la décision peuvent être utilisés dans de telles circonstances.

Un système d'aide à la décision [Traduction] « est un système visant à aider les utilisateurs dans leur prise de décision en leur fournissant un ensemble organisé d'outils conçus pour structurer une situation de décision et améliorer l'efficacité des résultats des décisions<sup>42</sup> ».

### 1.19 Techniques d'enquête

Au cours de l'enquête, de nombreux entretiens ont été réalisés avec des employés et des dirigeants de TWA et de la RPN de TC. TWA a laissé tous ses pilotes de King Air participer aux entretiens, ce qui a permis aux enquêteurs de leur poser une série de 18 questions sur les équipages de conduite. Ce sondage a permis de recueillir des renseignements sur les connaissances des pilotes et sur leur respect du RAC, du FOM de la compagnie, des SOP de la compagnie relatives au King Air et des procédures d'approche aux instruments. Le tout s'est déroulé de façon informelle.

<sup>40</sup> European Air Traffic Management, *Just Culture Guidance Material for Interfacing with the Judicial System*, Eurocontrol, 2008, Appendix 2.  
[www.eurocontrol.int/esp/gallery/content/public/library/Just%20Culture/JustCulture\\_final.pdf](http://www.eurocontrol.int/esp/gallery/content/public/library/Just%20Culture/JustCulture_final.pdf) (Il a été confirmé que l'adresse du site Web était fonctionnelle au 14 octobre 2009.)

<sup>41</sup> S. Dekker, *Just Culture: Balancing Safety and Accountability*, Ashgate, 2007.

<sup>42</sup> G.M. Marakas, *Decision Support Systems*, Prentice-Hall, 1998.



## 2.0 *Analyse*

Les dossiers de l'avion ne font état d'aucun point d'entretien différé, et l'enquête a établi que l'avion a fonctionné normalement pendant tout le vol. Les calculs de performance montrent que l'avion était en mesure de se poser en toute sécurité à Sandy Bay et de monter pendant la remise des gaz.

En conséquence, l'analyse se concentre sur les performances humaines, sur la gestion de la sécurité par Transwest Air (TWA) et sur la surveillance réglementaire de la sécurité par Transports Canada (TC).

### 2.1 *Embauche des pilotes*

TWA avait un processus bien établi d'embauche pour ses pilotes qui comprenait un questionnaire d'entrevue ainsi qu'une vérification des références fournies par le candidat. Ce processus donnait à la compagnie la possibilité de vérifier que les candidats respectaient les critères minimums de présélection.

L'absence de dossiers sur le commandant de bord et le copilote pour documenter leur embauche montre que la compagnie ne suivait pas le processus établi. Le curriculum vitae du commandant de bord et un bref entretien téléphonique avec ce dernier indiquaient qu'il possédait les licences et les qualifications nécessaires délivrées par TC et qu'il respectait les exigences de la compagnie pour être commandant de bord sur King Air. La compagnie a fait une offre d'emploi au commandant de bord (bien que l'enquête n'ait pu établir quel dirigeant avait fait cette offre), et le commandant de bord a accepté cette offre.

L'enquête a révélé que les employeurs précédents du commandant de bord lui avaient imposé des restrictions dans son emploi pour cause de non-respect répété de la réglementation et des procédures d'utilisation normalisées (SOP) et qu'ils avaient de sérieuses préoccupations quant à sa compétence de pilote et à sa prise de décisions. Dans le cadre de l'enquête, ces employeurs n'ont pas facilement fourni de renseignements sur les antécédents de vol du commandant de bord, et il est extrêmement peu probable qu'ils auraient répondu à une vérification de références émanant de TWA ou de tout autre employeur potentiel, si ce n'est de reconnaître avoir employé le commandant de bord. Dans les faits, les lettres de référence que ces compagnies ont fournies donnaient un portrait du commandant de bord bien différent de ce qui se trouvait dans les dossiers de formation.

En raison de contraintes systémiques qui empêchent la libre circulation de renseignements objectifs sur les candidats à un emploi, la compagnie n'aurait pas pu prendre connaissance des lacunes concernant le rendement antérieur du commandant de bord et qui auraient nécessité une surveillance étroite. Certaines de ces contraintes tiennent à des lois fédérales et provinciales relatives à la protection de la vie privée ainsi qu'à des risques de poursuites de la part d'anciens employés.

Comme ces contraintes sont d'ordre social, cela veut dire qu'elles touchent l'ensemble de l'industrie de l'aviation. Par conséquent, il est probable que de nombreux exploitants aériens ont du mal à obtenir des renseignements uniformes sur la qualité du rendement d'un pilote en raison de contraintes généralisées concernant la libre circulation de renseignements objectifs et concrets sur les candidats à un emploi.

Le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis en est arrivé aux mêmes conclusions. Voir l'Annexe H pour connaître les mesures prises aux États-Unis par le NTSB et la Federal Aviation Administration (FAA) concernant les renseignements normalisés sur la qualité du rendement des pilotes.

## 2.2 *Appariement des membres d'équipage du vol TW350*

Tel que discuté en 1.5.4, 1.17.1.15 et 1.17.1.16, le pilote en chef du nord (PCN) et d'autres pilotes de King Air avaient remarqué des problèmes entre les membres d'équipage du vol TW350. À deux reprises, le PCN avait dû prendre des mesures pour corriger des problèmes de gestion des ressources de l'équipage (CRM) entre les membres d'équipage du vol TW350.

Le PCN avait été abordé par le commandant de bord du vol TW350 au sujet des atterrissages du copilote. Après avoir enquêté, le PCN a conclu que le rendement du copilote était satisfaisant et il a donné des conseils au commandant de bord; il lui a notamment recommandé de faire des démonstrations d'atterrissage, d'encadrer le copilote et d'être plus assertif.

Le commandant de bord a eu l'occasion de faire des démonstrations d'atterrissage quand il était le pilote aux commandes (PF). Il a encadré le copilote pendant l'approche finale sur Sandy Bay et il a également fait preuve d'assertivité en rejetant la suggestion du copilote de remettre les gaz et en poussant sur les manettes des gaz lors de la remise des gaz. Par conséquent, l'intervention du PCN a probablement contribué à ce que le commandant de bord adopte les comportements recommandés et les mette en pratique en vol. Cependant, le problème sous-jacent, à savoir la préoccupation du commandant de bord concernant la capacité du copilote à poser l'avion en toute sécurité, n'a pas été complètement réglé.

Le PCN avait été abordé par le copilote du vol TW350 au sujet du rendement du commandant de bord à Meadow Lake. Après enquête, le PCN a eu la conviction que le commandant de bord comprenait les lacunes concernant l'approche mal exécutée et la mauvaise coordination de l'équipage. Le PCN en a conclu qu'il n'était pas nécessaire d'effectuer un vol d'entraînement pour revoir les SOP ou les procédures de vol aux instruments, ni d'évaluer les compétences de pilotage et la capacité de prise de décisions du commandant de bord par une vérification en ligne. Le PCN a conseillé oralement au copilote d'être plus assertif dans le poste de pilotage s'il remarquait des procédures incorrectes ou des erreurs de pilotage.

Comme le commandant de bord était le pilote non aux commandes (PNF) du vol TW350, aucune conclusion ne peut être tirée concernant l'efficacité des conseils donnés au commandant de bord par le PCN au sujet du comportement aux commandes. Cependant, de nombreux exemples de manque de coordination de l'équipage ou de mauvaise coordination de l'équipage lors du vol TW350 ont été relevés. On peut citer l'occasion manquée par l'équipage de faire un



exposé prévol, la décision de désigner le copilote comme PF, la décision d'effectuer une approche directe et l'exécution de la remise des gaz. Le problème de coordination de l'équipage décelé par le PCN n'a pas été réglé par les conseils du PCN à l'endroit du commandant de bord.

La suggestion du copilote de remettre les gaz est un exemple de manque d'assertivité lors du vol TW350. Le problème d'assertivité décelé par le PCN n'a donc pas été réglé par les conseils du PCN à l'endroit du copilote.

De plus, d'autres problèmes au sein de l'équipage du vol TW350 n'avaient pas été décelés ni par le PCN ni par d'autres gestionnaires des opérations aériennes, notamment le rapport d'autorité dans le poste de pilotage, les communications, la résolution de problèmes, la prise de décisions, la résolution de conflits et les pratiques qui s'écartaient passablement des SOP. Toutes ces questions sont ciblées par les exigences de formation en CRM qui s'appliquent aux membres d'équipage d'une entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et qui sont traitées en 1.18.1.

Il y avait une différence d'âge importante entre les membres d'équipage du vol TW350. En outre, le commandant de bord avait beaucoup plus d'expérience dans divers genres d'exploitation de l'aviation commerciale et sur divers types d'aéronefs commerciaux que le copilote. Voici deux exemples de mauvaise CRM découlant d'un fort rapport d'autorité dans le poste de pilotage : le désaccord du commandant de bord avec les avis du copilote concernant la trajectoire d'approche en rapprochement lors de l'incident de Meadow Lake; et le manque d'assertivité du copilote lors du vol TW350 quand il a suggéré de remettre les gaz et le rejet par le commandant de bord de la suggestion du copilote. Il y avait donc un fort rapport d'autorité entre les membres d'équipage du vol TW350. Ce problème d'appariement des membres d'équipage s'est manifesté sur d'autres vols effectués par ces deux pilotes, et il n'a pas été identifié par la gestion de la compagnie TWA. Ce problème cadre avec les catégories de la CRM appelées attitudes et comportements, facteurs humains ainsi que constitution et entretien d'une équipe. L'enquête n'a pas déterminé l'influence du rapport d'autorité entre le commandant de bord et d'autres pilotes.

Voici des exemples de mauvaises communications entre les membres d'équipage du vol TW350 : l'occasion manquée par l'équipage de faire un exposé prévol, les occasions manquées de questionner les écarts ou les omissions, l'exposé d'approche incomplet, le manque d'assertivité du copilote quand il a suggéré de remettre les gaz, ainsi que l'annonce non normalisée et ambiguë du commandant de bord de remettre les gaz. Ce problème d'appariement des membres d'équipage s'est manifesté sur d'autres vols effectués par ces deux pilotes, et il n'a pas été identifié par la gestion de la compagnie TWA.

Voici des exemples de mauvaise résolution de problèmes et de mauvaise prise de décisions lors du vol TW350 : l'absence de tout calcul des performances de l'avion avant le vol, l'absence d'exposé prévol entre les pilotes, la décision de désigner le copilote comme pilote aux commandes (PF), la décision de faire une approche directe, l'absence de corrections altimétriques pour tenir compte des températures inférieures à celles de l'atmosphère standard, la décision tardive de faire une remise des gaz et l'exécution de la remise des gaz. Ce problème d'appariement des membres d'équipage s'est manifesté sur d'autres vols effectués par ces deux pilotes, et il s'est également manifesté avec d'autres équipages de King Air. Ce problème n'a pas été identifié par la gestion de la compagnie TWA.

Voici des exemples de mauvaise résolution de conflits entre les membres d'équipage du vol TW350 : le rejet par le commandant de bord de la suggestion du copilote de remettre les gaz et la méthode non normalisée utilisée par les membres d'équipage pour le transfert des commandes. Ces événements résultent fort probablement d'une mauvaise résolution des questions que se posait le commandant de bord sur la capacité du copilote à faire une approche et un atterrissage en toute sécurité. Ce problème d'appariement des membres d'équipage s'est manifesté sur d'autres vols effectués par ces deux pilotes, et il n'a été que partiellement identifié par la gestion de la compagnie TWA.

Le paragraphe 1.17.1.18 présente de nombreux exemples de pratiques qui s'écartaient largement des SOP, tant sur le vol TW350 que sur d'autres vols effectués par d'autres pilotes de King Air de TWA. Ce problème d'appariement des membres d'équipage s'est manifesté sur d'autres vols effectués par ces deux pilotes. Les gestionnaires des opérations aériennes de TWA ne savaient pas que ces écarts se produisaient et ils n'en connaissaient pas l'ampleur. Ce problème cadre avec les catégories attitudes et comportements, résolution de problèmes, facteurs humains, prise de décisions et gestion de la charge de travail.

Le paragraphe 2.14.1 traite des problèmes relevés et des mesures prises dans le cadre de l'enquête faisant appel au système de gestion de la sécurité (SGS) de TWA à propos de l'incident de Fort McMurray.

Les exigences réglementaires et celles de TWA en matière d'appariement des membres d'équipage sont traitées en 1.17.1.5 et 1.18.5. Tous ces conseils ont été émis suite à la recommandation A93-03 du BST. Le BST a jugé que la réponse de TC à cette recommandation dénotait une attention en partie satisfaisante, vu que les mesures proposées à l'époque aurait probablement peu d'effet sur la prévention des accidents dus à une mauvaise composition de l'équipage dans le cas où les pilotes, bien qu'expérimentés sur type, ne formeraient pas un bon équipage pour d'autres raisons dans l'environnement opérationnel global. Cette évaluation s'applique aux deux membres d'équipage du vol TW350, des questions d'appariement ayant eu un effet négatif sur la CRM.

Jusqu'à maintenant, la réglementation de TC sur l'appariement des membres d'équipage s'est concentrée sur l'expérience et les niveaux de compétence de l'équipage, qui sont des éléments concrets qui peuvent être évalués de manière directe. Cependant, comme le montre le présent accident, il existe d'autres aspects de l'appariement qui peuvent avoir des répercussions sur la capacité des membres d'un équipage à travailler efficacement ensemble. À l'heure actuelle, la réglementation et les lignes directrices de TC ne traitent pas des diverses questions qui peuvent avoir une incidence sur la composition de l'équipage, lesquelles devraient être prises en considération avant de constituer l'équipage.

De plus, la réglementation actuelle relative à l'appariement des membres d'équipage ne s'applique qu'à l'exploitation d'une entreprise de transport aérien, là où les pilotes sont en nombre suffisamment important pour qu'il soit possible de constituer de bons équipages. Rien n'oblige l'exploitant d'un taxi aérien ou d'un service aérien de navette à avoir une politique d'appariement des membres d'équipage, et il se pourrait que la mise en œuvre d'une telle politique qui exclurait certaines permutations de pilotes se révèle impossible dans les petites entreprises de l'aviation commerciale, là où le nombre de combinaisons de pilotes est limité. Il existe toutefois d'autres méthodes capables d'atténuer les risques, comme le fait de bien

conscientiser les membres d'équipage aux dangers opérationnels pour leur permettre de mettre en pratique leurs aptitudes en CRM et d'atténuer ainsi les dangers, ou encore de leur donner des conseils spécifiques en CRM ou en gestion de vol avant le vol.

Certains problèmes d'appariement des membres d'équipage ont été identifiés et réglés, mais d'autres ne l'ont pas été, et les gestionnaires de TWA ne savaient pas à quel point ces facteurs pouvaient nuire à une bonne coordination entre les membres d'équipage. En conséquence, la coordination entre les membres d'équipage a été insuffisante pour permettre une bonne gestion des risques associés au vol TW350.

### 2.3 *Absence de formation récente en gestion des ressources de l'équipage*

Avec le temps, la formation en CRM est devenue un outil efficace. Un programme de formation en CRM moderne et bien conçu aborde maintenant des points tels que la gestion des menaces et des erreurs (TEM). La formation en CRM est spécialement conçue pour traiter de la plupart des comportements identifiés dans le présent rapport d'enquête concernant l'interaction entre les membres d'équipage de conduite. Des recherches ont prouvé que les équipages ayant suivi une formation en CRM travaillent mieux en équipe et composent mieux avec des situations exceptionnelles que ne le font les équipages n'ayant pas suivi une telle formation. De plus, il a été constaté que sans formation périodique pour renforcer les concepts de CRM, l'amélioration dans les attitudes observée après la formation initiale a tendance à disparaître.

Certains exploitants d'un taxi aérien ou d'un service aérien de navette ont choisi volontairement d'offrir une formation en CRM à leurs pilotes, mais d'autres ne le font pas. De plus, ceux qui offrent volontairement une formation périodique ne le font pas nécessairement sur une base annuelle.

Le commandant de bord du vol TW350 avait reçu une formation initiale en CRM en 2000, et le copilote entre 2001 et 2003, mais ni l'un ni l'autre n'avait reçu d'autre formation en CRM avant de commencer à travailler comme pilote chez TWA. La compagnie avait prévu de dispenser une formation en CRM à ses équipages de King Air en décembre 2006, mais cette formation a été reportée, et l'accident du vol TW350 est survenu avant que la formation en CRM soit dispensée aux pilotes de King Air de la compagnie TWA.

Les membres d'équipage du vol TW350 avaient reçu leur formation en CRM depuis un bon bout de temps, et cette formation ne devait sans doute plus avoir beaucoup d'effet sur leur comportement, vu l'absence de tout renforcement des concepts de la CRM au moyen d'une nouvelle formation initiale ou d'une formation périodique.

Les conseils donnés aux deux pilotes par le PCN sont un exemple de la façon dont la compagnie a essayé de régler les problèmes de CRM entre ces deux personnes. Comme il est précisé en 2.2, les deux pilotes du vol TW350 ont tenu compte des mesures correctives proposées, mais les conseils individuels qu'ils ont reçus du PCN ont été d'une efficacité limitée.

Malgré les conseils individuels qu'ils avaient reçus, les membres d'équipage du vol TW350 formaient une équipe inefficace et dysfonctionnelle. Les conseils qu'ils ont reçus ont eu un certain effet positif; il est donc probable qu'une formation formelle en CRM aurait également pu avoir une influence bénéfique sur le comportement des membres d'équipage. Par conséquent, il

est probable qu'une formation récente en CRM aurait pu aider l'équipage du vol TW350 à mieux gérer les risques pendant le vol. L'incapacité de l'équipage à travailler efficacement en équipe afin d'éviter, de détecter ou d'atténuer les erreurs de l'équipage en vol est probablement due en partie au fait que les membres d'équipage n'avaient pas suivi une formation récente en CRM.

Comme il est précisé en 1.17.1.18, les situations de non-respect ne se limitaient pas aux deux pilotes du vol TW350, elles concernaient également d'autres pilotes de King Air. Les actions des pilotes de King Air de TWA sont des exemples d'une mauvaise CRM dans les catégories attitudes et comportements, résolution de problèmes, prise de décisions et gestion de la charge de travail.

Les situations de non-respect étaient un problème largement répandu dans l'exploitation du King Air chez TWA. Aucun des pilotes de King Air de la compagnie n'avait suivi récemment une formation en CRM. Par conséquent, comme dans le cas du commandant de bord et du copilote du vol TW350, il est probable qu'une formation récente en CRM aurait pu aider les autres pilotes de King Air de TWA à mieux gérer les risques en vol.

Il est probable que certains exploitants d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC ou d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC n'offriront aucune formation initiale ou périodique en CRM à moins que la réglementation ne les y oblige. Par conséquent, il se pourrait que certains pilotes d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC ou d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC ne soient pas préparés pour éviter, détecter ou atténuer les erreurs de l'équipage en vol.

## 2.4 *Décision de désigner le copilote comme pilote aux commandes*

TWA avait deux moyens de défense lui permettant de s'assurer que le membre d'équipage le plus expérimenté était aux commandes lorsque les risques prévus étaient élevés. Les commandants de bord étaient censés exécuter le premier segment de vol de la journée, et ils étaient également censés exécuter les atterrissages sur les pistes d'une longueur inférieure à 3500 pieds. Ces deux moyens de défense ont été annihilés par la décision de désigner le copilote comme PF pour le vol entre La Ronge et Sandy Bay.

En vertu des SOP, les membres d'équipage étaient tenus de surveiller les actions des autres membres d'équipage et d'identifier tout écart ou toute omission et le faire savoir à la première occasion. Toutefois, ce troisième moyen de défense a été annihilé, car le copilote n'a pas signalé au commandant de bord que sa décision de désigner le copilote comme PF contrevenait à la politique de la compagnie qui spécifiait que le commandant de bord devait être le PF. L'enquête n'a pas permis d'établir pourquoi le commandant de bord a décidé de désigner le copilote comme PF ce soir-là, mais cette décision n'était pas un incident isolé, car au moins un autre commandant de bord avait également permis à des copilotes d'exécuter l'atterrissage à Sandy Bay. Le copilote ayant été désigné comme PF pour le vol TW350 à destination de Sandy Bay, l'approche a été effectuée par le membre d'équipage le moins expérimenté.

## 2.5 Utilisation jusqu'à l'aérodrome de la distance fournie par le GPS

Le *Canada Air Pilot* (CAP) comprenait une procédure d'approche aux instruments RNAV (GNSS) de la piste 05 de Sandy Bay, et cette approche utilisait un point de cheminement d'approche interrompue coïncidant avec le seuil de la piste 05. Si l'équipage du vol TW350 avait utilisé cette procédure d'approche, le système de positionnement mondial (GPS) lui aurait fourni la distance jusqu'au seuil de piste, et il est probable que l'équipage aurait calculé son profil de descente en se servant de la distance jusqu'au seuil.

Toutefois, comme les membres d'équipage n'avaient pas reçu la formation pour effectuer des approches au GPS, ils utilisaient l'approche NDB (radiophare non directionnel) de la piste 05 figurant dans le *Restricted Canada Air Pilot* (RCAP), le principal moyen de guidage sur leur route provenant du radiocompas automatique (ADF). Sandy Bay ne possédait pas d'équipement de mesure de distance (DME), et l'équipage avait programmé dans le GPS un trajet direct vers le point de cheminement CJY4 pour pouvoir disposer de la distance restante jusqu'à l'aérodrome.

Le fait d'utiliser la distance à parcourir fournie par le GPS permettait à l'équipage de se faire une meilleure idée de la position de l'avion par rapport à l'aérodrome. Cette distance lui permettait également de mieux prévoir la trajectoire de vol projetée de l'avion que s'il n'avait pas connu cette distance. Ayant à leur disposition la distance à parcourir fournie par le GPS, les deux membres d'équipage ont pu utiliser un profil de descente de 300 pieds par mille marin pour la planification de leur descente, comme le spécifiait la directive de sécurité SD06-13 de TWA portant sur les approches et l'illusion du trou noir.

Toutefois, la distance à parcourir fournie donnait la distance entre l'avion et le point de cheminement correspondant au centre géométrique de l'aérodrome CJY4 situé à 1440 pieds au-delà du seuil de la piste 05. L'équipage n'était probablement pas conscient du fait que la véritable distance qui lui restait à parcourir avant d'atteindre le seuil de piste était inférieure d'environ 0,25 nm à celle affichée au GPS.

Le point d'interception au sol (GPI) prévu dans le profil de descente était le point de cheminement actif dans le GPS, à savoir CJY4, lequel est situé à 1440 pieds au-delà du seuil de la piste 05. Ce profil de descente aurait dû correspondre à une hauteur de survol du seuil (TCH) d'environ 71 pieds, un chiffre supérieur d'environ 40 % à celui de la TCH d'un indicateur de pente d'approche de précision (PAPI) ou d'un système d'atterrissage aux instruments (ILS) typique. Toutefois, comme la température était inférieure à celle de l'atmosphère standard, l'altitude vraie de l'avion aurait dû être inférieure à l'altitude indiquée, ce qui aurait réduit dans une proportion inconnue la TCH de 71 pieds du profil de descente utilisé par l'équipage.

L'équipage n'était probablement pas conscient de la présence de l'erreur de 0,25 nm concernant la position de l'avion par rapport au seuil de piste. Cette erreur de représentation spatiale peut avoir contribué au fait que l'avion s'est trouvé trop haut en approche finale quand l'équipage a établi le contact visuel avec l'aérodrome, mais l'enquête n'a pu déterminer si tel avait été le cas.

Les aéronefs de TWA étaient équipés de GPS et, même si les équipages de King Air n'avaient pas encore reçu la formation à cet égard, le GPS servait régulièrement à établir la distance à parcourir pendant les approches aux instruments. L'utilisation officieuse et non autorisée du GPS, lors d'une approche aux instruments, par un équipage n'ayant pas reçu la formation nécessaire peut créer des risques plutôt que de les réduire.

## 2.6 *Références visuelles limitées en approche et à l'atterrissage*

L'équipage était conscient de l'illusion du trou noir, mais il n'y a eu aucune discussion à ce sujet pendant la préparation de vol ou l'exposé d'approche. Après avoir établi le contact visuel avec l'aérodrome, l'équipage a dû passer du vol aux instruments au vol à vue pour poursuivre l'approche à l'atterrissage.

Dans l'obscurité, l'aérodrome de Sandy Bay et le relief environnant offrent peu de références visuelles aux pilotes pour évaluer l'orientation de l'avion par rapport à la piste. Les références visuelles étant limitées, il est plus difficile de passer du vol aux instruments au vol à vue, ce qui oblige les pilotes à se fier en permanence aux instruments pendant la courte portion du vol qui est effectuée à vue.

L'équipage du vol TW350 a réussi à passer au vol à vue sans incident, avec le copilote aux commandes, et le commandant de bord qui surveillait la vitesse et l'altitude. Toutefois, ce n'est qu'une minute après avoir établi le contact visuel avec l'aérodrome que le commandant de bord a réalisé que l'avion était trop haut par rapport au profil de descente. Pour reprendre la terminologie de la TEM, le fait que l'avion était trop haut en approche correspondait à un état indésirable de l'avion que l'équipage devait gérer. Au cours de l'approche et de la tentative de remise des gaz, la charge de travail des pilotes a augmenté et la prise de décisions est devenue plus compliquée en raison des références visuelles limitées pour évaluer l'orientation de l'avion par rapport à la piste et au relief environnant.

L'exploitant de l'aérodrome n'avait pas installé de PAPI à l'aérodrome en raison de ses ressources financières limitées et parce qu'il craignait les sorties en bout de piste. Les SOP de la compagnie interdisaient les approches directes là où les pilotes ne pouvaient compter ni sur un VASIS, ni sur un PAPI, ni sur un autre indicateur de pente de descente, mais elles n'identifiaient pas explicitement les aérodromes où les pilotes pouvaient s'attendre à rencontrer de telles conditions, comme à Sandy Bay. De plus, les procédures d'approche aux instruments de Sandy Bay ne comprenaient aucun avertissement indiquant qu'il y avait un nombre limité de références visuelles à l'aérodrome.

Les aérodromes où les références visuelles et les aides à la navigation sont en nombre limité ne sont pas identifiés explicitement dans les publications d'information de vol comme étant des aérodromes dangereux pendant les approches de nuit ou IFR. Les passagers et les équipages vont continuer à être exposés à ce danger tant et aussi longtemps que les exploitants aériens et les exploitants d'aérodrome n'auront pas procédé à des évaluations des risques pour identifier les dangers et prendre des mesures d'atténuation des risques.

## 2.7 *Piste courte*

En vertu des SOP, le copilote était tenu de calculer les performances de l'avion avant le vol et le commandant de bord devait vérifier les calculs, mais ni l'un ni l'autre des pilotes ne l'ont fait. Les pilotes de King Air de la compagnie avaient l'habitude de baser leurs attentes relatives aux performances de l'avion sur l'expérience passée et, en règle générale, les pilotes ne faisaient pas les calculs de performance. Les deux pilotes du vol TW350 s'étaient déjà rendus à Sandy Bay sans incident, et ils s'attendaient probablement à ce que le vol TW350 se déroule plus ou moins comme les autres.

La piste de Sandy Bay mesurait 2880 pieds de longueur, et la distance d'atterrissage nécessaire d'après le manuel de vol de l'avion (AFM) était de 1600 pieds pour une surface en dur plane et dégagée. En soustrayant la distance d'atterrissage de la longueur de la piste, on obtient une longueur disponible de la zone de poser de 1280 pieds allant du seuil de piste jusqu'au point où la longueur de piste restante ne sera plus suffisante pour que l'avion puisse s'immobiliser en toute sécurité. Comme il s'agissait d'une piste en gravier recouverte de neige plutôt que d'une piste en dur dégagée, la distance d'atterrissage nécessaire devait être supérieure à 1600 pieds, ce qui aurait réduit la longueur de la zone de poser des roues en plus d'exiger un toucher des roues plus proche du seuil de piste. Toutefois, l'équipage suivait un profil de descente dont le GPI était situé à 1440 pieds au-delà du seuil de piste et à au moins 160 pieds au-delà de la fin de la zone de poser des roues.

Les deux pilotes n'avaient pas évalué les performances de l'avion et ils n'avaient pas identifié la longueur de la piste comme une menace. En conséquence, ils n'avaient pas discuté entre eux ni ne s'étaient pas entendus quant à savoir à quel moment il ne leur serait plus possible de se poser en toute sécurité et, en tant qu'équipage, ils n'étaient pas préparés à prendre de façon éclairée et en temps opportun la décision de remettre les gaz.

## 2.8 *Rejet de la suggestion de remettre les gaz*

L'équipage a établi le contact visuel avec le balisage lumineux de la piste environ 4 milles ou 2 minutes avant le seuil de piste, alors que l'avion était toujours en descente vers l'altitude minimale de descente (MDA). Comme l'équipage se servait de la distance à parcourir fournie par le GPS, l'avion se trouvait plus haut que l'équipage ne le pensait, ce qui s'est traduit par un état indésirable de l'aéronef. Le commandant de bord s'est rendu compte que l'avion était trop haut en approche, et il a géré cet état indésirable en poursuivant l'approche et en encadrant le copilote.

Par la suite, le copilote a suggéré de remettre les gaz, sans identifier la menace ou recommander un changement de plan sur un ton assertif. Un tel comportement est typique de ce genre d'appariement des membres d'équipage quand les problèmes qui nuisent à une bonne CRM n'ont pas été réglés. Il s'agit là d'un exemple de l'inefficacité des composantes aptitude à communiquer, résolution de problèmes et résolution de conflits de la CRM. La situation a empiré, vu que le commandant de bord était préoccupé par les atterrissages du copilote et qu'il était probablement prédisposé à ignorer ou à rejeter la suggestion du copilote, sans oublier qu'il y avait un fort rapport d'autorité entre les deux pilotes. Il s'agit là d'exemples de l'inefficacité de la composante résolution de conflits de la CRM.

L'instruction du commandant de bord de poursuivre l'approche a été donnée seulement une seconde après la suggestion du copilote de remettre les gaz, ce qui indique que le commandant de bord avait probablement déjà décidé qu'un atterrissage était possible et qu'une remise des gaz ne s'imposait pas. Le fait que le commandant de bord avait ce modèle mental et qu'il n'en a pas fait profiter le copilote est un exemple de l'inefficacité des composantes communication de l'équipage et résolution de problèmes de la CRM. Le commandant de bord a continué à encadrer le copilote plutôt que de prendre lui-même les commandes de l'avion.

Le fait d'encadrer le copilote a introduit un certain retard dans le pilotage de l'avion, car il fallait plus de temps pour que le commandant de bord formule un ordre verbal et le communique au copilote et pour que ce dernier le perçoive et l'interprète. Compte tenu du peu de temps disponible entre le moment du survol du seuil de piste et celui de l'atteinte du point où l'atterrissage ne pourrait plus être exécuté en toute sécurité, ce retard dans le pilotage de l'avion a fait diminuer la probabilité que des corrections puissent être apportées au profil de descente et à la vitesse avant le toucher des roues. Il s'agit là d'un exemple de l'inefficacité de la composante résolution de problèmes et aptitudes à communiquer de la CRM.

Les pilotes se concentraient sur l'atterrissage et ils n'avaient pas discuté entre eux ni ne s'étaient pas entendus sur le moment où il ne serait plus possible de faire un atterrissage en toute sécurité. Il s'agit là d'un exemple de l'inefficacité de la composante résolution de problèmes de la CRM.

Le copilote a suggéré en temps opportun de faire une remise des gaz. Toutefois, une mauvaise CRM couplée à une mauvaise préparation de l'équipage a amené le commandant de bord à rejeter cette suggestion.

## 2.9 *Décision de faire une remise des gaz et exécution de la manœuvre*

L'équipage a poursuivi l'approche au-delà du point où l'avion aurait pu s'immobiliser en toute sécurité sur la piste. Il s'agit là d'un autre état indésirable de l'aéronef que l'équipage a dû gérer en faisant une remise des gaz au moment de l'arrondi.

Le commandant de bord a utilisé une phraséologie non standard et ambiguë pour communiquer au copilote sa décision d'interrompre l'atterrissage et de remettre les gaz. Résultat, le copilote n'a pas immédiatement augmenté la puissance des moteurs pour amorcer la remise des gaz.

Au cours de la remise des gaz, le copilote, qui était le PF désigné, a fait des annonces et des actions dont tant le PF que le PNF étaient responsables, et le commandant de bord, qui était le PNF désigné, a fait des annonces et des actions dont tant le PNF que le PF étaient responsables. Les actions de l'équipage n'ont pas été coordonnées et n'ont pas respecté la séquence de remise des gaz spécifiée dans les SOP. En conséquence, il y a eu une mauvaise coordination de l'équipage pendant une phase critique de vol.

Le commandant de bord a décidé de faire une remise des gaz, mais il a utilisé une phraséologie non standard pour communiquer sa décision au copilote, et cette communication n'a pas eu l'effet escompté, à savoir le déclenchement de la séquence habituelle des mesures à prendre en cas de remise des gaz.



## 2.10 *Transfert des commandes*

Des procédures prévoyant des communications orales claires et uniformes permettent d'éviter toute confusion entre les pilotes pour savoir qui a les commandes, et TWA avait une procédure de transfert des commandes normalisée pour sa flotte. Toutefois, étant donné que le commandant de bord doutait de la capacité du copilote à poser l'avion en toute sécurité, et qu'au cours de vols précédents il avait pris à plusieurs reprises les commandes de l'avion des mains du copilote, parfois en utilisant les mots « J'ai les commandes » spécifiés dans les SOP, parfois en utilisant des mots autres que ceux spécifiés dans les SOP, et parfois en ne disant rien du tout, il se peut qu'à certaines occasions le commandant de bord ait eu l'impression qu'il n'aurait pas le temps d'annoncer oralement qu'il prenait les commandes. Quand le commandant de bord prenait les commandes sans rien dire, le copilote avait pour habitude de lâcher les commandes quand il sentait la pression que le commandant de bord exerçait sur les commandes.

Puisqu'il était le PF au cours de l'approche, il incombait au copilote de pousser sur les manettes des gaz au moment d'amorcer une remise des gaz, et il incombait au commandant de bord en tant que PNF de s'assurer du réglage à la puissance maximale. Toutefois, comme le commandant de bord a utilisé une phraséologie non standard et ambiguë pour communiquer au copilote sa décision d'interrompre l'atterrissage et de faire une remise des gaz, le copilote n'était pas sûr des intentions du commandant de bord, et il n'a pas poussé immédiatement sur les manettes de gaz pour amorcer la remise des gaz. Quatre secondes après avoir communiqué son intention de faire une remise des gaz, le commandant de bord a poussé sur les manettes des gaz pour afficher une puissance élevée, s'assurant ainsi que la puissance maximale avait bien été affichée, une action qui d'après les SOP revient au PNF. Le commandant de bord a presque certainement agi ainsi car il était clair pour lui que l'avion ne pourrait plus se poser en toute sécurité sur la distance de piste restante et que le copilote n'avait pas réagi quand le commandant de bord lui avait communiqué son intention de faire une remise des gaz.

L'enquête a examiné les scénarios suivants pour établir qui était aux commandes de l'avion pendant la remise des gaz :

- Le copilote était aux commandes.
- Les deux pilotes tentaient de prendre les commandes de l'avion.
- Le commandant de bord était aux commandes.
- Aucun des deux pilotes n'était aux commandes.

Immédiatement après que le commandant de bord a eu poussé sur les manettes de gaz, le copilote a senti une pression sur le manche et il a vu la main du commandant de bord sur le manche. Croyant que le commandant de bord prenait les commandes sans rien dire, le copilote a relâché le manche, lui aussi sans rien dire, utilisant ainsi la procédure non normalisée employée lors de vols antérieurs. Les deux premiers scénarios évoqués ci-dessus peuvent donc être écartés, puisque le copilote a relâché le manche.

Lors de vols précédents, le commandant de bord avait pris les commandes des mains du copilote aussi bien pendant l'approche que pendant l'atterrissage. Compte tenu des doutes du commandant de bord sur la capacité du copilote à poser l'avion en toute sécurité, du manque de réaction du copilote à la communication ambiguë du commandant de bord de remettre les gaz

et du fait que la distance de piste restante était insuffisante pour immobiliser l'avion sur la piste en toute sécurité, il est fort probable que le commandant de bord a pris les commandes des mains du copilote en utilisant la méthode de transfert des commandes non normalisée que l'équipage avait développée, et que le commandant de bord est devenu le PF au cours des 20 dernières secondes du vol.

Le scénario voulant qu'aucun des deux pilotes n'était aux commandes de l'avion a été jugé très peu probable.

### *2.11 Incohérence des procédures d'utilisation normalisées à propos des volets*

La procédure de remise des gaz décrite dans les SOP demandait que les volets soient d'abord mis en position approche, alors que les schémas du profil de vol demandaient que les volets soient rentrés. C'est probablement à cause de cette différence que les pilotes interrogés n'ont pas tous décrit la procédure de remise des gaz de la même façon, certains pilotes disant que les volets devaient d'abord être mis en position approche, d'autres disant qu'ils devaient être rentrés.

L'incohérence des SOP dans la description du réglage des volets pendant une remise des gaz a probablement amené les deux pilotes à actionner indépendamment le levier de commande des volets, ce qui les a distraits de leur tâche de surveillance des performances en montée pendant la remise des gaz.

### *2.12 Illusion somatogravique*

À 20 h 2 min 23, heure à laquelle les manettes des gaz ont été poussées de manière à afficher une puissance élevée, l'avion devait se trouver à mi-piste environ entre le seuil de piste et l'extrémité départ de la piste 05. En supposant que l'avion se soit trouvé à ce moment-là à environ 10 pieds au-dessus de la piste, l'altitude de l'avion au début de la remise des gaz a dû être de 1011 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl).

À 20 h 2 min 31, heure à laquelle le commandant de bord a annoncé un taux de montée franc et la rentrée du train, l'avion devait avoir franchi l'extrémité départ de la piste et se trouver à un endroit où l'équipage ne disposait plus de références visuelles extérieures. Il aurait donc fallu que l'équipage passe du vol à vue au vol aux instruments pour piloter l'avion.

À 20 h 2 min 32, le copilote a mis le levier de commande du train d'atterrissage sur UP puis celui des volets sur UP. Immédiatement après, le commandant de bord a remis les volets en position approche, ce qui pourrait avoir détourné son attention de la surveillance des instruments de bord et du pilotage de l'avion.

Pendant la remise des gaz, le copilote a observé que l'altimètre indiquait 100 pieds au-dessous de l'altitude de l'aérodrome et il a eu l'impression d'être plaqué contre le dossier de son siège et que l'avion se cabrait, ce qui lui a fait croire que l'avion montait. Toutefois, l'avion a percuté des arbres à 20 h 2 min 43, à une altitude d'environ 1030 pieds asl.

Bien que la trajectoire de vol verticale et les performances de l'avion pendant la remise des gaz n'aient pu être déterminées avec certitude parce que l'avion n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol (FDR), le BST a déterminé que l'avion était capable de monter à 1250 pieds par minute pendant la remise des gaz. Vingt secondes se sont écoulées entre le moment où les manettes des gaz ont été poussées et la collision avec les arbres, intervalle au cours duquel l'avion aurait dû pouvoir monter de 1011 pieds asl jusqu'à environ 1400 pieds asl.

Comme les altimètres de l'avion utilisaient un calage altimétrique non valide et comme, de plus, la température inférieure à celle de l'atmosphère standard aurait dû se traduire par des altimètres indiquant une altitude plus élevée que la véritable altitude de l'avion, l'enquête n'a pu établir si l'avion était descendu pendant la remise des gaz, comme l'indique ce que le pilote a vu en consultant l'altimètre. Toutefois, le relief partant de l'extrémité départ de la piste 05 descend graduellement de 1001 pieds asl à la piste jusqu'à 915 pieds asl à la surface de la rivière, et il est tout à fait possible que l'avion soit descendu.

Les performances de l'avion pendant la remise des gaz auraient dû être similaires à celles de l'exemple cité en 1.18.7, d'où une accélération linéaire suffisante pour avoir causé une fausse sensation de cabrage excessif de l'avion. Il se peut que l'avion ait eu un taux de montée franc lorsque le commandant de bord a fait une annonce à cet effet. Il est toutefois probable qu'une illusion somatogravique ait amené le PF à abaisser le nez de l'avion. Par conséquent, l'avion n'a pas maintenu un taux de montée franc et il a percuté des arbres.

### *2.13 Formation et compétence de l'équipage du vol TW350*

Les membres d'équipage du vol TW350 possédaient des licences et des qualifications valides délivrées par TC, et ils respectaient les exigences d'expérience et de qualification du manuel d'exploitation de TWA portant sur l'exploitation d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC. La formation initiale en vol dispensée par la compagnie respectait les exigences de la sous-partie 703 du RAC. Au terme de la formation, la compétence technique des deux membres d'équipage avait été jugée satisfaisante par des pilotes vérificateurs agréés (PVA). Le copilote avait immédiatement commencé à voler en ligne, alors que le commandant de bord avait reçu une formation préparatoire au vol en ligne complète avant de commencer à voler en ligne sans restriction.

Le copilote et le commandant de bord répondaient aux normes de compétence au terme de leur formation initiale en vol avant de commencer à travailler comme pilote de ligne. Toutefois, cette vérification de leur rendement avait été effectuée 8 mois avant l'accident du vol TW350. Le paragraphe 2.15 va traiter de la diminution des normes de compétence durant l'emploi en ligne de l'équipage.

## 2.14 *Lacunes au niveau de la supervision et écarts par rapport aux procédures établies*

### 2.14.1 *Lacunes au niveau de la supervision*

Il y avait des années que l'on savait que l'important travail de supervision et l'étendue de la zone placée sous la gouverne du pilote en chef posaient problème. La compagnie était au courant du problème au niveau de la charge de travail, et elle avait embauché un second pilote en chef pour mieux répartir les responsabilités de gestion. Malgré l'embauche du pilote en chef du nord (PCN) en avril 2006, la supervision de tous les pilotes de la compagnie, y compris le commandant de bord et le copilote du vol TW350, est demeurée la responsabilité du pilote en chef du sud (PCS) surchargé de travail jusqu'en septembre 2006, quand TC a approuvé la nomination du PCN.

Le PCN avait acquis son expérience en supervision aéronautique dans des entreprises plus petites et moins dispersées géographiquement où il y avait beaucoup moins de pilotes à superviser, et il lui fallait adapter ses méthodes de supervision aux réalités de TWA. Comme le PCN n'était pas pilote de King Air, ses contacts avec les pilotes de King Air se limitaient à des réunions au sol. Par conséquent, le PCN n'avait que très rarement, voire jamais, l'occasion de constater directement si les pilotes de King Air étaient compétents ou s'ils respectaient les normes, les politiques et les procédures.

Tel que discuté en 1.17.1.3 et 1.17.1.18, la compagnie donnait à ses équipages de conduite des conseils complets dans le manuel d'exploitation de la compagnie (FOM) et ses SOP sur la façon dont elle s'attendait à ce que ses pilotes gèrent les menaces en vol. L'équipage du vol TW350 et d'autres pilotes de King Air s'écartaient souvent des procédures et des politiques établies, et les gestionnaires des opérations aériennes de la compagnie n'étaient pas au courant de l'existence ou de l'ampleur de ces écarts qui avaient une incidence sur la compétence des pilotes.

Le PCN avait enquêté sur le rapport du commandant de bord portant sur les atterrissages non satisfaisants du copilote ainsi que sur le rapport du copilote portant sur le problème de compétence et de prise de décisions non satisfaisantes du commandant de bord à Meadow Lake. Le PCN n'avait consigné ni sa méthode, ni ses constatations, ni les mesures qu'il avait prises. Le rapport du commandant de bord concernant les atterrissages du copilote a donné lieu à une évaluation des atterrissages du copilote par un pilote instructeur. Toutefois, le rapport du copilote, qui contenait des renseignements détaillés sur des écarts importants par rapport au SOP et aux normes de compétence attendues du commandant de bord, n'a pas donné lieu à une évaluation de la compétence du commandant de bord au moyen de vols d'entraînement ou de vérifications en ligne.

Les mesures prises par le PCN ont été très différentes des mesures prises un an plus tôt par le PCS, alors qu'une inspection en vol de la compagnie par TC sur l'entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC avait identifié des problèmes de compétence de l'équipage lors d'une approche à Stony Rapids en décembre 2005. Dans cette affaire, le PCS avait interdit l'équipage de vol et, par la suite, il avait vérifié la compétence de l'équipage en effectuant des vols d'entraînement et des vérifications en ligne avec les membres d'équipage avant de les remettre en ligne.

Les responsabilités d'un pilote en chef spécifiées dans le FOM de TWA étaient d'ordre général (notamment, [Traduction] « la supervision des équipages de conduite ») et le FOM ne comprenait aucune directive précise sur la manière d'assurer la supervision. Par conséquent, les pratiques de supervision variaient d'un gestionnaire à l'autre et d'une situation à l'autre.

Même si la compagnie était dans l'une des premières phases de mise en œuvre de son SGS et était encore en train de développer les processus d'enquête sur les incidents et les dangers, l'enquête sur l'incident de Fort McMurray avait été faite en utilisant le SGS, elle avait été bien documentée et elle avait donné lieu à des mesures correctives bien définies. L'enquête menée dans le cadre du SGS avait permis de découvrir que l'incident était dû à une perte de conscience de la situation, et une suspension sans salaire avait été imposée aux deux membres d'équipage en guise de mesure corrective punitive immédiate. Les mesures correctives à long terme comprenaient une directive de sécurité destinée à tous les pilotes concernant les infractions au RAC ainsi que la préparation de rencontres avec les pilotes pour discuter du problème. Les mesures de suivi comprenaient une vérification en ligne de l'équipage.

Même si l'enquête de Fort McMurray menée dans le cadre du SGS avait été mieux documentée et avait donné lieu à des mesures correctives mieux définies que dans le cas de l'enquête de Meadow Lake effectuée par le PCN, l'enquête de Fort McMurray n'avait pas entièrement identifié la cause de l'incident, et elle ne comprenait aucune mesure corrective pour traiter la cause de l'incident. Une mauvaise conscience de la situation n'est pas un facteur sous-jacent, mais plutôt le symptôme d'un problème plus profond. Les enquêtes sur les premiers événements concernant l'équipage du vol TW350 n'avaient pas donné lieu à des mesures correctives efficaces parce que les méthodes d'enquête de la compagnie n'avaient pas détecté ni réglé les problèmes sous-jacents de compétence, de conformité et de supervision qui étaient à l'origine des événements.

Même si le manuel de formation de l'équipage de conduite (FCTM) de TWA renfermait des dispositions pour documenter les vérifications en ligne, aucun critère n'avait été défini pour prévoir quand de telles vérifications devaient avoir lieu. De plus, la compagnie n'a pas identifié la compétence ou la conformité en général du commandant de bord ou du copilote comme des points faibles. Par conséquent, aucune vérification en ligne de l'un ou l'autre de ces deux pilotes, ou des deux pilotes au sein du même équipage, n'avait eu lieu avant l'incident de Fort McMurray. Après l'incident de Fort McMurray, le PCN n'a pas programmé la vérification en ligne proposée par l'enquête menée dans le cadre du SGS. Aucune vérification de la compétence de l'équipage n'a eu lieu avant que les membres d'équipage reprennent leurs fonctions en ligne après leur suspension, aucune vérification en ligne n'était prévue pour janvier 2007, et aucune vérification en ligne n'a eu lieu avant l'accident du vol TW350.

Lors du vol TW350, l'équipage s'est écarté des procédures établies. Des écarts de ce genre étaient monnaie courante chez les pilotes de King Air de la compagnie. La compagnie était au courant des écarts répétés de ses équipages de conduite par rapport au RAC, mais des lacunes dans les activités de supervision ont fait que des écarts importants et fort répandus par les pilotes de King Air par rapport aux SOP se sont développés, ont subsisté et n'ont pas été décelés, notamment en ce qui concerne l'équipage formé par le commandant de bord et le copilote du vol TW350.

### 2.14.2 *Erreurs d'altimètre découlant de températures inférieures à celles de l'atmosphère standard*

Les équipages de conduite pouvaient compter sur les conseils figurant dans le *Manuel d'information aéronautique (AIM)* de TC, dans les SOP de TWA et dans le CAP pour ce qui est des corrections de température à apporter aux altitudes publiées afin de garantir une marge de franchissement d'obstacles suffisante. Le CAP et les SOP de TWA indiquaient tous les deux que les pilotes devaient ajouter les valeurs tirées des tableaux de correction d'altitude aux altitudes publiées dans les procédures en cas de froid extrême, mais ne précisait pas quand il fallait commencer à procéder de la sorte. Le seul conseil précis indiquant à quel moment appliquer les corrections de température se trouve à la section 9.17.1 de l'AIM, où il est dit qu'il est bon d'appliquer une correction de température lorsque cette correction dépasse 20 pour cent de la marge minimale de franchissement d'obstacles en question.

Les pilotes de Beech A100 King Air de TWA interrogés ne suivaient aucune méthode normalisée pour l'application des corrections d'altitude par temps froid. L'équipage du vol TW350 n'avait pas discuté de la question et il n'a fait aucune correction de température aux altitudes minimales prévues dans la procédure d'approche aux instruments NDB 05 de Sandy Bay publiée dans le RCAP.

La correction d'altitude par temps froid de l'altitude minimale de descente de la procédure NDB 05 de Sandy Bay publiée dans le RCAP était de 108 pieds, soit plus de 20 pour cent de la marge minimale de franchissement d'obstacles pour le segment d'approche finale. Par conséquent, une correction (ajout de 108 pieds) aurait dû être apportée à la MDA de l'approche. Comme aucune correction n'a été apportée à la MDA, la marge de franchissement d'obstacles en approche aurait dû être inférieure de 108 pieds au minimum requis.

Ce point n'a pas contribué à l'accident, car les conditions météorologiques étaient telles que l'équipage a pu établir le contact visuel avec l'aérodrome avant d'avoir atteint la MDA. Toutefois, à cause de la variation de la marge minimale de franchissement d'obstacles et de l'absence de renseignements en vol à ce sujet, il est peu probable que les équipages de conduite suivent les conseils de l'AIM quant à savoir à quel moment appliquer des corrections d'altitude par temps froid.

Une application incohérente de ces corrections d'altitude de la part des équipages de conduite peut mener à une réduction des marges de franchissement d'obstacles au-dessous du minimum requis et à des marges de sécurité réduites.

### 2.14.3 *Conditions météorologiques et état de la piste inconnus à destination*

Les pilotes ont besoin de connaître le plafond et la visibilité pour savoir si une approche aux instruments a des chances de réussir. Des renseignements sur le vent leur sont nécessaires pour décider de la piste qui va leur permettre de se poser face au vent. Des renseignements permettant de connaître l'état de la surface de la piste et de savoir si la piste est libre de tout obstacle leur sont indispensables pour établir si un atterrissage en toute sécurité est possible. Les renseignements sur le vent et sur la piste sont souvent fournis par des stations de communication au sol ou dans les bulletins météorologiques et les NOTAM (Avis aux navigants).

Toutefois, lorsque l'information n'est pas disponible, les pilotes doivent observer les indicateurs de direction du vent, examiner la surface de la piste et s'assurer qu'il n'y a pas d'obstacle sur la piste. La spécification d'exploitation 99, le FOM de TWA et l'AIM de TC donnent tous des conseils aux équipages de conduite à propos de ces exigences. De plus, la procédure d'approche aux instruments NDB 05 du RCAP contient un avertissement qui indique qu'il faut vérifier qu'il n'y a aucun obstacle sur la piste. Cela veut dire qu'en cas de besoin, il faudra éventuellement faire une approche indirecte pour procéder à une inspection visuelle de la piste.

De plus, les SOP du King Air de TWA interdisaient les approches directes aux aérodromes ne possédant ni VASIS ni PAPI ni indicateur de pente de descente. La moitié des pilotes de King Air de TWA interrogés ne savaient pas que la compagnie interdisait les approches directes. Et même les pilotes qui étaient au courant de cette interdiction ont indiqué qu'à l'occasion ils faisaient des approches directes pour ne pas avoir à manœuvrer en présence de références visuelles limitées.

Aucun renseignement prévol portant sur les conditions météorologiques et l'état de la piste à Sandy Bay n'était disponible, et il n'y avait aucune station de communication au sol en mesure de fournir ces renseignements à l'équipage avant l'atterrissage. L'absence de renseignements sur le plafond et la visibilité ne constituait pas une menace importante pour le vol TW350, car l'avion pouvait toujours retourner à La Ronge si l'équipage n'arrivait pas à établir le contact visuel avec l'aérodrome pendant l'approche. Toutefois, n'ayant pas fait une inspection visuelle de l'aérodrome avant d'essayer de se poser, l'équipage ne connaissait pas l'état de la surface de la piste ni si la piste était exempte de tout obstacle avant de s'y poser.

Le copilote a proposé de faire une approche directe, et le commandant de bord a donné son accord. Le commandant de bord était tenu de signaler au copilote que cette proposition contrevenait aux exigences du FOM et des SOP, mais il ne l'a pas fait. Par conséquent, les moyens de défense offerts par le FOM et les SOP ont perdu toute utilité.

L'exposé à l'approche représentait pour l'équipage une autre occasion d'identifier et de gérer les menaces constituées par des conditions météorologiques et un état de la piste inconnus. Toutefois, cet exposé n'a pas inclus tous les éléments exigés dans les SOP ni d'autres renseignements au sujet des menaces.

La tentative d'atterrissage faite par l'équipage du vol TW350 sans une inspection visuelle préalable de l'aérodrome était pratique courante chez les pilotes de King Air de TWA. Cette pratique présente un risque pour tous les vols, car ne pas connaître la direction du vent introduit le risque de se poser en vent arrière et d'avoir besoin d'une distance d'atterrissage plus longue, et ne pas connaître l'état de la piste avant de se poser ne permet pas à l'équipage de se préparer à d'éventuels problèmes après le toucher des roues, comme la présence d'obstacles sur la piste ou un mauvais état de la piste.

La pratique de ne pas vérifier visuellement la direction du vent et l'état de la piste aux aérodromes où ces renseignements ne sont pas disponibles augmente le risque de problèmes après le toucher des roues.

#### 2.14.4 *Calage altimétrique en vigueur non disponible*

TWA n'avait aucune politique concernant la régulation des vols vers des destinations où il n'y aurait pas de calage altimétrique en vigueur à l'arrivée, et elle ne donnait aucun conseil à ses équipages de conduite à propos d'une telle situation. Même si les pilotes de King Air de la compagnie savaient que le calage altimétrique de Flin Flon (Manitoba) n'était pas toujours disponible, la façon dont les pilotes composaient avec cette situation variait grandement.

Les procédures d'approche aux instruments de Sandy Bay incluaient des corrections de calage altimétrique exigeant d'utiliser le calage altimétrique de Flin Flon, car aucun calage altimétrique n'était disponible à Sandy Bay. Le calage altimétrique de Flin Flon n'était pas disponible entre 18 h et 6 h, et les calages altimétriques provenant d'autres stations ouvertes en permanence n'étaient pas conçus pour pouvoir être utilisés dans les procédures d'approche, car ces stations se trouvaient à plus de 75 nm de la limite imposée à une source de calage altimétrique éloigné.

L'équipage du vol TW350 n'a pas réalisé que le calage altimétrique de Flin Flon ne serait plus en vigueur à son arrivée. Par conséquent, il n'avait aucun plan pour exécuter l'approche sans calage altimétrique utilisable. Selon le paragraphe 602.127(2) du RAC, les procédures d'approche aux instruments à Sandy Bay ne pouvaient être utilisées durant la période où le calage altimétrique de Flin Flon n'était pas en vigueur (de 19 h 30 à 6 h). Pendant ces heures, il aurait fallu faire des approches à vue. Ce point n'a pas contribué à l'accident, car les conditions météorologiques étaient telles que l'équipage du vol TW350 a établi le contact visuel avec l'aérodrome avant d'atteindre la MDA.

La compagnie autorisait des vols à décoller à destination de Sandy Bay sans que les équipages disposent d'une méthode normalisée pour composer avec l'absence de calage altimétrique en vigueur. L'utilisation de calages altimétriques qui ne sont pas en vigueur ou qui ne conviennent pas peut réduire les marges minimales de franchissement d'obstacle et les marges de sécurité.

#### 2.15 *Politique disciplinaire de Transwest Air*

Dans le cadre de la mise en œuvre de son SGS, TWA avait publié sa politique de compte rendu non punitif qui mettait à l'abri des mesures disciplinaires les employés qui signalaient des déficiences de sécurité, des dangers ou des événements. Toutefois, au moment de l'accident, la compagnie en était encore à la phase 2 de la mise en œuvre de son SGS et le système de compte rendu non punitif n'était pas encore opérationnel.

Après des infractions réglementaires répétées commises par ses équipages de conduite, TWA avait instauré une politique punitive d'application de la réglementation. Cette politique a été utilisée pour la première fois le 27 novembre 2006, et ce, à l'endroit de l'équipage du vol TW350. Des réunions avec les pilotes pour discuter de ces infractions répétées n'ont eu lieu qu'après l'accident du vol TW350.

L'enquête a identifié de nombreuses situations où l'équipage du vol TW350 ainsi que nombreux autres pilotes de King Air de TWA ne connaissaient pas les bonnes procédures et ne les appliquaient pas correctement, voire pas du tout, pendant les vols. On peut citer entre autres l'omission de calculer les performances de l'avion ou de les passer en revue avant le vol (SOP 3.3), l'exécution du premier segment de vol de la journée par des copilotes (politique non



écrite de TWA), l'exécution d'approches indirectes alors qu'elles étaient interdites (SOP 3.25), l'utilisation du GPS pour connaître la distance à parcourir sans avoir reçu une formation aux approches au GPS, l'utilisation de calages altimétriques non valides en IFR, et l'absence de corrections au calage altimétrique par temps froid. Chacun de ces points ne concernait pas seulement l'équipage du vol TW350 mais également d'autres pilotes de King Air de TWA.

Les antécédents de non-conformité du commandant de bord indiquent une certaine prédisposition de sa part aux écarts par rapport aux procédures à suivre, mais ils ne suffisent pas à conclure que ce manque de conformité était délibéré. L'équipage du vol TW350 et la plupart des autres pilotes de King Air de TWA n'étaient probablement pas au courant que les nombreux écarts par rapport aux politiques et aux procédures identifiés dans le cadre de la présente enquête étaient en fait des écarts. Certains écarts par rapport aux SOP étaient des adaptations. Comme il est précisé en 1.18.4, il y a adaptation lorsque l'être humain adapte son comportement à son travail. À titre d'exemples d'adaptation, on peut citer l'utilisation du GPS permettant de faire des approches directes et la méthode de transfert des commandes de l'équipage du vol TW350. Les écarts dans l'exploitation des King Air de TWA étaient probablement devenus des pratiques habituelles qui avaient été adoptées par les équipages de conduite et il ne s'agissait pas d'écarts délibérés.

Sans une surveillance accrue assurée par la supervision pour identifier les écarts habituels, la probabilité était mince que les équipages identifient les pratiques qui ne respectaient pas les procédures ou les politiques établies. Il était peu probable que la nouvelle politique disciplinaire conçue pour mettre un terme aux écarts volontaires ait un impact aussi rapide et important que celui attendu, car elle ne s'accompagnait pas d'une identification proactive des écarts habituels. Par exemple, le plan de mesures correctives mis en place par la compagnie à la suite de l'incident de Fort McMurray était axé principalement sur l'équipage et ne recherchait pas véritablement des signes de problèmes systémiques au sein des opérations de la compagnie.

La politique disciplinaire n'était entrée en vigueur que six semaines avant l'accident du vol TW350, et il s'était écoulé très peu de temps pour que cette nouvelle politique ait un impact sur le rendement des équipages de conduite de la compagnie. La politique disciplinaire de la compagnie, conçue pour prévenir les infractions délibérées, n'a pas empêché certains des écarts relevés concernant le vol TW350, l'équipage n'ayant pas perçu à quel point ses pratiques s'écartaient des procédures établies.

Bien que des mesures punitives puissent se justifier dans certains cas, leur utilisation inappropriée là où un SGS est en place risque d'entraîner une diminution du nombre de dangers et d'événements signalés, ce qui diminue l'efficacité du SGS.

## 2.16 *Charge de travail et efficacité de la gestion de Transwest Air*

L'efficacité du personnel de gestion des opérations dépend non seulement des connaissances et des aptitudes de ces personnes, mais aussi de la façon dont l'équipe est organisée pour composer avec la charge de travail et travailler les uns avec les autres. TWA possédait toutes les politiques et les procédures exigées par TC pour établir son système de contrôle d'exploitation dans les FOM, le FCTM et les SOP. Les opérations de la compagnie avaient pris de l'expansion à la suite de la fusion, de la croissance de la compagnie et d'acquisitions, alors que seuls de petits changements avaient été apportés à la taille et à la structure de l'équipe de gestion.

Reconnaissant la lourde charge de travail découlant de la croissance de la compagnie et de l'augmentation du nombre de pilotes, la compagnie avait engagé le PCN. Celui-ci avait suivi une formation sur SF340; puis sa nomination au poste de gestionnaire supplémentaire des opérations aériennes avait été approuvée par TC environ quatre mois avant l'accident.

Les absences répétées pour cause de maladie de l'ancien directeur des opérations aériennes (DOA) avaient constitué un défi de taille auquel l'équipe avait dû faire face, la charge de travail du DOA étant transférée à d'autres membres de l'équipe déjà bien occupés avec leurs propres activités. Il s'agissait d'un point important, comme en témoignait l'avis de suspension émis par TC quand cela s'est produit en 2005. Lorsque l'ancien DOA est parti en arrêt maladie prolongé en novembre 2006, la compagnie a rapidement nommé le gestionnaire de la sécurité au poste de DOA, mesure qui a été approuvée par TC le 8 décembre 2006.

Le DOA, le PCS et le PCN étaient basés à Saskatoon (Saskatchewan), et ils remplissaient leurs obligations relatives au vol en ligne à bord d'avions de l'entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC plutôt qu'à bord d'appareils de la compagnie assurant le service le taxi aérien. La nécessité pour les gestionnaires de voyager pour superviser les subalternes, à laquelle s'ajoutait l'obligation de voler en ligne comme commandant de bord, faisait que des contraintes de temps additionnelles venaient s'ajouter aux activités d'une équipe déjà bien occupée. Comme ils ne volaient habituellement pas avec les pilotes de taxi aérien, les pilotes gestionnaires de la compagnie n'avaient pas souvent l'occasion de superviser directement les pilotes de taxi aérien et de surveiller s'ils se conformaient aux exigences réglementaires et aux politiques de la compagnie.

La structure de la gestion et la charge de travail des gestionnaires de la compagnie, en plus du lieu de travail éloigné des gestionnaires par rapport aux bases d'exploitation reculées, ont réduit l'efficacité du contrôle d'exploitation.

## 2.17 Réaffectation des ressources de la Région des Prairies et du Nord (RPN) et gestion des risques

La gestion des risques est l'un des concepts fondamentaux détaillés dans les documents de planification stratégique de TCAC, et cette approche prend la forme d'une politique dans la Directive de l'Aviation civile n° 30. L'énoncé de politique de la Directive de l'Aviation civile n° 30 indique que TCAC appliquera de façon uniforme les méthodes et les processus de gestion des risques dans toutes ses prises de décision. La Directive de l'Aviation civile n° 30 exige l'utilisation de méthodes de gestion des risques lorsqu'il faut affecter des ressources. Le document intitulé *La gestion des risques et la prise de décisions au sein de la Direction générale de l'Aviation civile* (TP 13095) donne des exemples de cas de décisions typiques où le recours à des processus de gestion des risques est approprié, ce qui comprend les décisions de gestion opérationnelle portant sur l'affectation de ressources et l'établissement de priorités pour les activités de surveillance réglementaire. De plus, l'exposé vidéo de TCAC sur les principes de la méthode axée sur les risques indique que les analyses des risques font obligatoirement partie du programme de l'aviation civile. En mars 2006, le directeur général de l'Aviation civile (DGAC) a fait savoir que, pendant la transition vers les SGS, les décisions des dirigeants et des gestionnaires de TC concernant l'étendue et le type de mesures de surveillance réglementaire seraient prises à partir d'évaluations des risques effectuées au cas par cas.

Il a été décidé de remplacer le programme des vérifications régionales conjointes de la RPN qui était prévu par d'autres activités de surveillance : inspections ciblées, validation de programme, validations de SGS, surveillance accrue et (au besoin) vérifications. Il s'agit là d'un exemple à la fois d'établissement de priorités dans les activités de surveillance réglementaire et également d'affectation des ressources. D'après le TP 13095, il s'agit de types de décision jugés appropriés dans l'application des processus de gestion des risques.

Toutefois, au moment où a été prise la décision de juin 2006, il n'y a eu aucune évaluation des risques à propos du remplacement du programme des vérifications régionales conjointes par d'autres activités de surveillance. Une évaluation des risques de cette décision de la RPN a eu lieu par la suite en août 2007, laquelle a recommandé la mise en œuvre d'un plan de contrôle des risques associés à cette décision.

Les méthodes de gestion de la RPN au moment du remplacement en juin 2006 du programme des vérifications régionales conjointes, dans le but de gérer la charge de travail inhérente aux SGS, n'ont pas respecté les politiques de TCAC en matière de prise de décisions en gestion des risques. Ce point n'a pas contribué à l'accident, mais il a été identifié lorsque l'enquête du BST s'est intéressée à la surveillance réglementaire de TWA. Une réaffectation des ressources sans évaluations des risques connexes pourrait mener à un non-respect de la réglementation qui passe inaperçu.

## 2.18 Surveillance exercée par Transports Canada

La surveillance réglementaire et la supervision de TWA par la RPN de TCAC faisaient appel aux procédures d'inspection et de vérification figurant dans le *Manuel d'inspection et de vérification*. Dans l'évaluation des risques de décembre 2005, TCAC avait reconnu que les procédures actuelles de vérification ne cernaient pas toujours les problèmes de sécurité, qu'elles n'identifiaient pas les problèmes de sécurité touchant des organismes complexes, qu'elles se concentraient trop sur les aspects administratifs et qu'elles n'aidaient pas à évaluer la réelle gestion des titulaires de certificat.

Dès l'inspection opérationnelle de mars 2005, les gestionnaires et les inspecteurs de la RPN étaient conscients des lacunes dans la façon dont TWA gérait ses opérations aériennes. De plus, la vérification de conformité réglementaire de janvier 2006 avait formulé des constatations identifiant de façon formelle les lacunes dans la façon dont la compagnie exerçait son contrôle d'exploitation sur ses opérations aériennes.

Toutefois, les constatations de la vérification se basaient sur des aspects de la conformité à la réglementation qui pouvaient être facilement vérifiés à l'aide de documents. L'enquête du BST a identifié des lacunes au sein de la supervision de TWA, notamment l'absence répétée du DOA, la charge de travail des gestionnaires, l'étendue de la zone à contrôler, l'emplacement des gestionnaires, l'absence de surveillance de la conformité en vol, l'inaptitude à mener une enquête efficace, et les autorisations de décollage accordées à des vols IFR se rendant à des aérodromes sans calage altimétrique valide.

La plupart de ces lacunes voire toutes existaient probablement au moment de la vérification de 2006. Aucune lacune n'ayant été identifiée au cours de la vérification, la gestion de la RPN n'a pu se faire une idée complète de l'étendue des lacunes dans la gestion des opérations aériennes

de TWA. Les raisons pour lesquelles la vérification n'a pu déceler ces lacunes comprennent probablement les limites du système de surveillance par inspection et vérification en vigueur tel qu'il avait été défini par TCAC lors de l'évaluation des risques du Programme national de vérification (PNV) de décembre 2005.

Bien que les processus de surveillance de la sécurité de TC aient identifié l'existence de lacunes dans la supervision au sein de TWA, les gestionnaires de la RPN n'ont pu se faire une idée complète de l'étendue de ces lacunes à cause des limites du système de surveillance par inspection et vérification en vigueur à ce moment-là.

## 2.19 *Repérage et suivi de la vérification*

En général, l'utilisation de l'espace réservé à la signature dans un formulaire sert à attester de l'exactitude des renseignements fournis. Toutefois, dans le cas du formulaire de mesure corrective faisant suite aux constatations d'une vérification, la ligne réservée à la signature servait spécifiquement à indiquer que la constatation de la vérification était classée plutôt que d'attester de l'exactitude des renseignements fournis. Le fait qu'une note ait été envoyée avec les formulaires de mesure corrective pour donner des instructions sur la façon de remplir le questionnaire est le signe qu'il y avait déjà eu des problèmes avec les formulaires.

L'inspecteur principal de l'exploitation (IPE) avait indiqué sur les formulaires de mesure corrective qu'un suivi sur place était nécessaire pour les constatations FO-05-01 et FO-06-01. Par contre, l'IPE avait signé les formulaires, indiquant ainsi que les constatations étaient classées, ce qui contredisait la remarque indiquant qu'un suivi sur place était nécessaire.

Il est probable que l'IPE a signé le formulaire par habitude, comme l'exige la plupart des formulaires pour attester de l'exactitude des renseignements fournis. Il est probable que c'est la conception du formulaire, et notamment le sens donné à la signature, qui a mené l'IPE à commettre cette erreur.

Les données figurant sur le formulaire ont ensuite été entrées dans la base de données du Système d'information national des compagnies aériennes (SINCA), la signature indiquant que la constatation était classée et qu'elle avait priorité sur l'obligation de faire un suivi sur place. La vérification a donc été classée alors qu'une mesure de suivi restait à faire.

C'est un problème de convivialité du formulaire de mesure corrective de la vérification qui a mené à l'entrée de données erronées dans le SINCA à propos du suivi des constatations de la vérification de TWA de 2006. Comme ce formulaire est largement utilisé, il est probable que d'autres erreurs similaires d'entrée de données se trouvent dans la base de données, ce qui réduit l'efficacité du SINCA comme outil de gestion.

Il y avait, dans les renseignements du SINCA, de nombreuses erreurs dans les données sur les constatations de la vérification conjointe de TWA de janvier 2006, des renseignements exacts ayant été consignés dans seulement 21 des 45 constatations. Les dossiers de la base de données concernant les 24 autres constatations contenaient des renseignements inexacts sur la nécessité de faire un suivi ou le type de suivi requis. Deux de ces constatations (la FO-05-01 et la FO-06-01) indiquaient que le suivi était terminé alors qu'il ne l'était pas. Il y a tout lieu de croire que les renseignements du SINCA portant sur d'autres vérifications comportent eux aussi des

renseignements inexacts au sujet de la nécessité de faire un suivi et du type de suivi requis, ce qui réduit l'efficacité du SINCA comme principal système de suivi des vérifications de gestion de TCAC.

## 2.20 *Contrôles de compétence pilote*

En vertu de la réglementation, les pilotes de taxi aérien sont tenus de réussir à un contrôle de compétence ou à une vérification de compétence sur le type d'aéronef qu'ils vont piloter avant de pouvoir agir comme membre d'équipage de conduite. Les pilotes du vol TW350 avaient tous les deux réussi les épreuves en vol et ils possédaient tous les deux des certifications de compétence valides.

Comme TWA employait des pilotes vérificateurs agréés (PVA), TCAC avait pour obligation de faire subir 15 % des contrôles de compétence pilote (CCP) concernant les pilotes de la compagnie. Au cours des périodes de 12 mois allant de septembre 2002 à septembre 2003 et du 7 janvier 2006 au 7 janvier 2007, les inspecteurs de TC ont fait subir des CCP dans la proportion qu'ils devaient respecter.

La politique de TCAC consistant à transférer la responsabilité des vérifications de compétence des pilotes des inspecteurs de TC aux PVA visait à réduire le temps passé par les inspecteurs de TC à faire subir des CCP afin qu'ils puissent se consacrer à des activités de vérification et de surveillance plus importantes. La Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires (CIACA) 0176R2 spécifiait ceci : « les exploitants aériens peuvent donc s'attendre à un accroissement des activités de contrôle dans les secteurs autres que les CCP ». Il se peut que les inspecteurs de TC aient été réaffectés à la surveillance d'autres compagnies. Toutefois, l'enquête n'a rien révélé qui pourrait indiquer que la surveillance de TWA par TC se serait accrue à la suite de la réduction du nombre des CCP administrés par les inspecteurs de TC.

## 2.21 *Systèmes de régulation des vols par le pilote et outils d'aide à la décision*

Les aérodromes enregistrés ne sont pas certifiés comme étant des aéroports, et ils ne sont pas construits, ni entretenus ni exploités selon les mêmes normes que les aéroports certifiés. De nombreux aérodromes enregistrés présentent des menaces qu'il faut gérer efficacement pour réduire les risques à des niveaux acceptables. Dans le cas de Sandy Bay, les menaces pour le vol TW350 étaient une piste courte, des références visuelles limitées pendant l'approche et l'atterrissage de nuit, des conditions météorologiques et un état de la piste inconnus. Compte tenu de ces menaces, le RAC ne permet pas d'assurer des services aériens réguliers de transport commercial de passagers à horaire fixe vers des aérodromes non certifiés, à moins de suivre un processus d'identification des dangers et d'atténuation des risques.

Malgré le fait que TWA n'assurait aucun service régulier vers Sandy Bay ou d'autres aérodromes non certifiés, un service non régulier y était offert fréquemment. Le vol TW350 était l'un des nombreux vols non réguliers que les équipages de King Air de la compagnie faisaient vers Sandy Bay et d'autres aérodromes non certifiés. Un tel service non régulier répétitif ne nécessite ni identification des dangers ni atténuation des risques avant l'utilisation d'un

aérodrome non certifié. Par conséquent, la probabilité qu'un vol non régulier se trouve confronté à des risques pour lesquels aucun moyen de défense n'a été prévu est plus élevée que pour un vol régulier.

La régulation des vols par le pilote est couramment utilisée dans les opérations aériennes commerciales, comme c'est le cas chez TWA. Ce type de régulation des vols augmente la responsabilité du commandant de bord en matière de prise de décisions.

TWA voyait à la gestion des risques en donnant des conseils opérationnels complets dans le FOM et les SOP concernant les décisions que les commandants de bord étaient censés prendre, et la compagnie exigeait que les membres d'équipage se surveillent entre eux et signalent tout écart ou toute omission. Toutefois, le système de régulation des vols par le pilote utilisée par la compagnie reposait entièrement sur le fait que le pilote connaissait les exigences de la réglementation et de la compagnie et qu'il les respectait.

Les conseils stratégiques que donnait la compagnie sur la façon de composer avec les menaces étaient de nature générale et ne visaient pas d'aérodromes en particulier. De plus, la compagnie ne fournissait pas d'outils d'aide à la décision en matière de régulation des vols par le pilote, comme des listes de vérifications à utiliser pour la planification des vols pour vérifier que les pilotes avaient bien respecté les exigences de la réglementation ou de la compagnie, et il n'y avait aucune exigence réglementaire à cet égard.

Des outils d'aide à la décision étaient facilement disponibles. TWA possédait des listes de vérifications pour les entrevues des pilotes éventuels, mais ces listes n'ont pas été utilisées au moment de l'embauche du commandant de bord. Les vérificateurs de TC ont utilisé des formulaires de constatation de vérification. L'IPE a utilisé des formulaires de mesure corrective. Les gestionnaires de la RPN ont utilisé le SINCA comme outil d'aide à la décision. Les hauts responsables de TCAC se sont appuyés sur les évaluations des risques de juillet et de décembre 2005 pour leurs décisions visant à moduler la charge de travail et les activités de surveillance réglementaire.

Toutefois, en ce qui concerne la gestion des risques avant le vol, l'équipage du vol TW350 et d'autres pilotes de King Air de TWA ne disposaient pas d'un outil facilement utilisable, comme celui qui est présenté à l'Annexe B, pour les aider à prendre des décisions. On s'attendait plutôt à ce que ces pilotes se conforment à une myriade d'exigences réglementaires et opérationnelles mises en place pour gérer les risques à un niveau acceptable et figurant dans des documents comme le RAC, le FOM et les SOP qui sont davantage conçus pour servir de référence dans un bureau que dans le poste de pilotage d'un aéronef.

La disponibilité de bons outils d'aide à la décision n'aurait peut-être fait aucune différence dans le cas du vol TW350, mais de tels outils auraient peut-être amélioré la gestion des risques entourant la régulation des vols par le pilote pour d'autres vols exploités par TWA et effectués par d'autres pilotes qui s'écartaient eux aussi des exigences en matière de réglementation et de gestion des risques de la compagnie.

Dans le cadre du système de régulation des vols par le pilote, en étant responsables de toutes les décisions prises, les équipages de conduite étaient également responsables de l'identification de tous les dangers et de la gestion de tous les risques. Dans le cas du vol TW350, le système de

régulation des vols par le pilote a échoué, parce que l'équipage ne s'est pas conformé aux exigences de gestion des risques de la compagnie et de la réglementation et que le système de contrôle d'exploitation de la compagnie n'a pas permis d'assurer que l'équipage s'y conformait.

Le système de régulation des vols par le pilote repose sur une bonne évaluation des dangers opérationnels par le pilote, notamment dans le cas de services aériens commerciaux non réguliers vers des aérodromes non certifiés. À moins que les pilotes ne disposent de bons outils d'aide à la décision, il se pourrait que des aéronefs soient autorisés à décoller alors que les moyens de défense sont insuffisants.

## 2.22 *Mise en œuvre du système de gestion de la sécurité de la compagnie*

Le système de gestion existant de TWA englobait déjà les rôles et les responsabilités, la documentation et les processus propres à la gestion de la sécurité. La compagnie était en train de mettre en œuvre un SGS documenté en bonne et due forme, comme elle était tenue de le faire pour l'exploitation de son entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC. L'enquête s'est penchée sur la mise en œuvre du SGS chez TWA; toutefois, de par sa portée, l'enquête n'a pas examiné les activités de surveillance de la certification du SGS menées par TCAC.

Au moment de l'accident du vol TW350, la compagnie en était à la phase 2 de la mise en œuvre de son SGS, ce qui voulait dire qu'elle était en train de mettre en place des processus réactifs. Le système de la compagnie n'était pas encore pleinement opérationnel, mais il n'était pas tenu de l'être avant le 30 septembre 2008.

Le PCN était conscient des problèmes antérieurs du commandant de bord et du copilote, et il avait mené deux enquêtes informelles après que ces deux pilotes aient chacun fait un rapport. Toutefois, le SGS de la compagnie ne disposait pas encore d'un système de compte rendu fonctionnel, et il n'avait reçu ni le rapport fait par le commandant de bord ni celui fait par le copilote et aucun de ces rapports n'a été utilisé dans ces enquêtes.

De plus, l'appariement des membres d'équipage n'était que l'un des nombreux facteurs sous-jacents que l'enquête du BST a identifié comme facteur contributif. D'autres facteurs ont également contribué à l'accident du vol TW350, et ils n'avaient été décelés ni par le SGS de la compagnie non encore opérationnel ni par les processus traditionnels de gestion de la compagnie. Voici quelques-uns de ces facteurs : inefficacité du contrôle d'exploitation effectué par la gestion de la compagnie (voir 2.16); lacunes dans les activités de supervision qui ont permis le développement et la persistance d'écarts importants et largement répandus par rapport aux SOP et qui n'ont pas été décelés (voir 2.14.1); absence d'évaluation des performances de l'avion effectuée par l'équipage ou par les autres membres d'équipage de King Air au service de la compagnie (voir 2.7); utilisation d'une phraséologie non standard par les membres d'équipage (voir 2.9); et incohérence des SOP à propos du réglage des volets en cas de remise des gaz (voir 2.11).

Comme il est précisé en 1.17.1.15, l'enquête menée dans le cadre du SGS de TWA à la suite de l'incident de Fort McMurray avait révélé que l'incident était dû au non-respect du paragraphe 602.104(2) du RAC et il avait été conclu que l'incident était dû à un manque de conscience de la situation. Toutefois, comme il est précisé en 2.14.1, une mauvaise conscience de

la situation n'est pas un facteur sous-jacent, mais simplement le symptôme d'un problème plus profond. Dans le présent cas, le problème plus profond tenait à des lacunes dans les activités de supervision qui avaient permis le développement et la persistance d'écarts importants et largement répandus par rapport aux SOP et qui étaient passés inaperçus. L'analyse du SGS n'avait pas identifié ce point important.

De plus, la compagnie avait identifié d'autres dangers qui présentaient des risques ou qui ont contribué à l'accident du vol TW350, mais l'analyse de ces dangers était d'ordre général, ce qui avait abouti à des mesures d'atténuation qui n'avaient pas véritablement réduit les risques associés à ces dangers. Parmi ces dangers figurent les aérodromes favorables à l'illusion du trou noir situés dans la zone d'exploitation de la compagnie (voir la discussion sur la directive de sécurité SD06-13 de TWA en 1.17.1.17) ainsi que les erreurs d'altimètre dues à des températures inférieures à celles de l'atmosphère standard (voir 2.14.2).

Le SGS de TWA n'avait pas trouvé les rapports antérieurs faits au PCN par le commandant de bord et le copilote du vol TW350, mais il avait découvert l'incident de Fort McMurray, ce qui avait permis l'utilisation du SGS pour enquêter, analyser et prendre des mesures correctives. Au moment de l'accident du vol TW350, le SGS fonctionnait donc à un niveau basique.

L'obligation de procéder à des vérifications en ligne faisait partie du plan des mesures correctives recommandées par l'enquête du SGS à la suite de l'incident de Fort McMurray. L'exécution de cette partie du plan des mesures correctives exigeait de planifier et d'effectuer des vérifications en ligne. Toutefois, comme il est précisé en 2.14.1, cette vérification n'a pas eu lieu immédiatement après la suspension des pilotes et elle n'était pas prévue pour janvier 2007. Le plan n'a pas été exécuté en temps opportun. Une raison tient au fait que, comme il est précisé en 1.17.1.8, le FOM et le FCTM ne fournissaient aucun conseil aux gestionnaires de la compagnie sur la fréquence à laquelle des vérifications en ligne devraient avoir lieu ou sur les critères régissant le moment où elles devraient avoir lieu. Par conséquent, les vérifications en ligne étaient rares à la TWA.

L'enquête du SGS de TWA a conclu que l'incident de Fort McMurray était dû au non-respect du paragraphe 602.104(2) du RAC. Après examen des renseignements se trouvant dans le Système de comptes rendus quotidiens des événements de l'aviation civile (CADORS) de TCAC, les enquêteurs du BST ont établi que, dans les 740 jours ayant précédé l'incident de Fort McMurray, soit du 4 novembre 2004 au 23 novembre 2006, 13 événements ont été consignés dans le CADORS pour signaler de présumées infractions au RAC commises au sein de TWA.

Pendant les 740 jours ayant suivi l'incident de Fort McMurray, soit du 25 novembre 2006 au 4 décembre 2008, 17 événements ont été consignés dans le CADORS pour signaler de présumées infractions au RAC commises au sein de TWA. Les mesures correctives prises à la suite de l'enquête du SGS de TWA à propos de l'incident de Fort McMurray n'ont pas fait diminuer le nombre des cas de non-respect de la réglementation au sein de TWA; au contraire, le nombre de cas de non-respect a augmenté.

De plus, comme il est précisé en 2.15, la partie du plan des mesures correctives qui a été mise en œuvre, à savoir les mesures disciplinaires, n'a pas été efficace et elle n'a pas permis comme tel d'atténuer le danger lié au non-respect de la réglementation par l'équipage.



---

L'enquête a examiné la publication TP 14235B, *Systèmes de gestion de la sécurité : Plan de mise en œuvre pour l'aviation civile* (Révision 04/2005), portant sur les attentes de TCAC en matière de mise en œuvre progressive d'un SGS chez un titulaire de certificat. Ce plan indique que, à la fin de la phase 2 de la mise en œuvre du SGS, les titulaires de certificat doivent démontrer que leur système SGS comprend un système de compte rendu des événements accompagné d'un processus de gestion des risques. Ce plan indique également que, à la fin de la phase 3 de la mise en œuvre du SGS, les titulaires de certificat doivent démontrer qu'ils ont ajouté un processus d'identification proactive des dangers ainsi qu'un processus de gestion des risques. Au moment de l'accident du vol TW350, la phase 2 de la mise en œuvre du SGS de TWA n'était pas encore terminée.

Par conséquent, le SGS de TWA n'était pas encore en mesure ou censé être en mesure de détecter, d'analyser et d'atténuer les risques que présentaient les dangers sous-jacents dans le cas de l'accident du vol TW350.



## 3.0 Conclusions

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

1. Les membres d'équipage n'ont pas réussi à travailler efficacement en équipe de façon à éviter, à détecter ou à atténuer les erreurs et à gérer en toute sécurité les risques associés au vol TW350.
2. Les gestionnaires de Transwest Air (TWA) avaient identifié et réglé certains problèmes d'appariement propres aux membres d'équipage du vol TW350, mais ils n'avaient pas idée à quel point ces facteurs pourraient nuire à la coordination de l'équipage.
3. Le manque de coordination au sein de l'équipage est dû en partie au fait que les pilotes n'avaient pas suivi récemment une formation en gestion des ressources de l'équipage (CRM).
4. L'approche sur Sandy Bay (Saskatchewan) a été exécutée par le membre d'équipage le moins expérimenté, ce qui était contraire à la politique de la compagnie.
5. Les membres d'équipage n'avaient pas évalué les performances de l'avion et ils n'avaient pas identifié la longueur de la piste comme une menace. En conséquence, ils n'avaient pas discuté entre eux ni ne s'étaient pas entendus quant à savoir à quel moment il ne leur serait plus possible de se poser en toute sécurité et ils n'étaient pas préparés à prendre en temps opportun la décision de remettre les gaz.
6. Le copilote a suggéré en temps opportun de faire une remise des gaz. Toutefois, une mauvaise préparation et une mauvaise coordination au sein de l'équipage ont amené le commandant de bord à rejeter cette suggestion, et l'équipage a poursuivi l'approche au-delà du point où l'avion aurait pu s'immobiliser en toute sécurité sur la piste.
7. Le commandant de bord a décidé de faire une remise des gaz, mais il a utilisé une phraséologie non standard pour communiquer sa décision au copilote, et cette communication n'a pas eu l'effet escompté, à savoir le déclenchement de la bonne séquence des mesures à prendre en cas de remise des gaz.
8. Le commandant de bord a fort probablement pris les commandes de l'avion des mains du copilote en utilisant la méthode de transfert des commandes non normalisée que l'équipage avait développée, créant ainsi une certaine confusion qui a réduit encore plus la possibilité déjà limitée que l'avion prenne un taux de montée franc.
9. L'incohérence des procédures d'utilisation normalisées (SOP) dans la description du réglage des volets lors d'une remise des gaz a probablement amené les deux pilotes à actionner indépendamment le levier de commande des volets, ce qui les a distrait de leur tâche de surveillance des performances en montée pendant la remise des gaz.

10. Il est probable qu'une illusion somatogravique a amené le pilote aux commandes (PF) à abaisser le nez de l'avion. En conséquence, l'avion n'a pas maintenu un taux de montée franc et a heurté des arbres.
11. Des lacunes dans les activités de supervision de TWA ont permis que se développent et que persistent sans être décelés des écarts significatifs et très répandus par rapport aux SOP dans l'exploitation des King Air.
12. La structure et la charge de travail de la gestion de la compagnie, combinées au lieu de travail éloigné des gestionnaires par rapport aux bases d'exploitation reculées, ont réduit l'efficacité du contrôle d'exploitation.

### 3.2 *Faits établis quant aux risques*

1. Il est probable que certains exploitants d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) ou d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC n'offriront aucune formation initiale ou périodique en CRM, à moins que la réglementation ne les y oblige. Par conséquent, il se pourrait que ces pilotes commerciaux ne soient pas préparés pour éviter, détecter ou atténuer les erreurs de l'équipage en vol.
2. Les méthodes de gestion de la Région des Prairies et du Nord (RPN) de Transports Canada au moment de l'annulation, en juin 2006, du programme des vérifications régionales conjointes dans le but de gérer la charge de travail inhérente aux systèmes de gestion de la sécurité (SGS), n'ont pas respecté les politiques de Transports Canada en matière de prise de décisions en gestion des risques. Une réaffectation des ressources sans évaluation des risques pourrait mener à un non-respect de la réglementation qui passe inaperçu.
3. Bien que les processus de surveillance de la sécurité de Transports Canada aient identifié l'existence de lacunes dans la supervision au sein de TWA, les gestionnaires de la RPN de Transports Canada n'ont pu se faire une idée complète de l'étendue de ces lacunes à cause des limites du système de surveillance par inspection et vérification en vigueur à ce moment-là.
4. Il est probable que les dossiers du Système d'information national des compagnies aériennes (SINCA) portant sur d'autres vérifications renferment des renseignements inexacts résultant d'erreurs d'entrée de données et de l'utilisation à grande échelle du formulaire de suivi des vérifications qui pose problème, ce qui réduit l'efficacité du SINCA comme système de suivi des vérifications de gestion.
5. Le système de régulation des vols par le pilote repose sur une bonne évaluation des dangers opérationnels par le pilote, notamment dans le cas des services aériens commerciaux non réguliers vers des aérodromes non certifiés. À moins que les pilotes ne disposent de bons outils d'aide à la décision, il se pourrait que des vols soient autorisés à décoller alors que les moyens de défense sont insuffisants.

6. Les équipages de King Air de TWA ne suivaient aucune méthode normalisée pour l'application des corrections d'altitude par temps froid. Une application incohérente de ces corrections d'altitude de la part des équipages de conduite risque de mener à une réduction des marges de franchissement d'obstacles au-dessous du minimum requis et à des marges de sécurité réduites.
7. La pratique de ne pas vérifier visuellement la direction du vent et l'état de la piste aux aérodromes où ces renseignements ne sont pas disponibles augmente le risque de problèmes après le toucher des roues.
8. La compagnie autorisait des vols à décoller vers Sandy Bay sans que les équipages disposent d'une méthode normalisée pour composer avec l'absence de calage altimétrique en vigueur. L'utilisation de calages altimétriques qui ne sont pas en vigueur ou qui ne conviennent pas peuvent réduire les marges minimales de franchissement d'obstacles et les marges de sécurité.
9. Les membres de l'équipage n'étaient probablement pas conscients de l'erreur de position de l'avion de 0,25 mille marin par rapport au seuil de piste qui était le résultat de l'utilisation du système de positionnement mondial (GPS). L'utilisation officieuse et non autorisée du GPS, lors d'une approche aux instruments, par un équipage n'ayant pas reçu la formation nécessaire peut créer des risques plutôt que de les réduire.
10. Des mesures d'adaptation largement répandues parmi les pilotes de King Air ont abouti à d'importants écarts par rapport aux SOP de la compagnie, et ce, malgré la politique disciplinaire de la compagnie.
11. Là où un SGS est en place, l'utilisation inappropriée de mesures punitives risque d'entraîner une diminution du nombre de dangers et d'événements signalés, ce qui peut alors réduire l'efficacité du SGS.
12. La charge de travail des pilotes augmente et la prise de décisions se complique là où il y a peu de références visuelles pouvant permettre d'évaluer l'orientation de l'avion par rapport à la piste et au relief environnant.
13. Les aérodromes ayant des références visuelles et des aides à la navigation en nombre limité ne sont pas identifiés explicitement dans les publications d'information de vol comme étant dangereux pendant les approches de nuit ou les approches IFR. Les passagers et les membres d'équipage vont continuer à être exposés à ce danger, tant et aussi longtemps que les exploitants d'aéronef et les exploitants d'aérodrome n'auront pas procédé à des évaluations des risques pour identifier les dangers et prendre des mesures d'atténuation.

14. Pour bien évaluer les demandeurs d'emploi à des postes de pilote, les exploitants ont besoin d'avoir accès à des renseignements concrets, objectifs et (de préférence) normalisés sur l'expérience et sur le rendement des personnes. Le fait que certains employeurs ne sont pas disposés à fournir ces renseignements par peur de poursuites légales pourrait mener à la nomination de pilotes à des postes qui ne leur conviennent pas, d'où un risque pour la sécurité.

### 3.3 *Autres faits établis*

1. Le système de gestion de la sécurité de TWA n'était pas encore en mesure ou censé être en mesure de détecter, d'analyser et d'atténuer les risques que présentaient les dangers sous-jacents dans le cas de l'accident du vol TW350.
2. Le copilote et le commandant de bord répondaient aux normes de compétence au terme de leur formation initiale en vol avant de commencer à travailler comme pilote de ligne.
3. Il est fort probable que le commandant de bord est devenu le pilote aux commandes au cours des 20 dernières secondes du vol. Le scénario voulant qu'aucun des deux pilotes n'était aux commandes de l'avion à ce moment-là a été jugé très peu probable.

## 4.0 Mesures de sécurité

### 4.1 Mesures prises

#### 4.1.1 Mesures prises par Transwest Air

Le 18 janvier 2007, le directeur des opérations aériennes de Transwest Air (TWA) a émis la directive opérationnelle OD07-01 intitulée *First Officer Take-off and Landing Limitations* (Limites imposées aux copilotes au décollage et à l'atterrissage). Cette directive à l'intention de tous les pilotes de la compagnie avait pour objet de leur faire connaître la politique de la compagnie voulant que [Traduction] « le commandant de bord d'un équipage à deux est tenu d'être aux commandes pendant le premier segment de vol et qu'aucune exception ne sera tolérée ». Cette directive précisait également les critères particuliers régissant les situations au cours desquelles les commandants de bord devaient effectuer les décollages et les atterrissages, et notamment les atterrissages lorsque la distance disponible à l'atterrissage est inférieure à 3500 pieds.

Tous les pilotes des appareils multimoteurs ont suivi une formation initiale en gestion des ressources de l'équipage (CRM) et en prise de décisions du pilote. Une formation périodique sera dispensée chaque année.

Tous les pilotes des appareils multimoteurs ont subi une vérification en ligne et subiront dorénavant une telle vérification une fois par an.

Depuis l'accident du 7 janvier 2007, toutes les préoccupations en matière de sécurité signalées à la compagnie sont traitées à l'aide du système de gestion de la sécurité (SGS) et font l'objet d'une évaluation des risques suivie de la mise en œuvre d'un plan de mesures correctives. Le gestionnaire supérieur responsable est tenu au courant de tous les écarts par rapport aux normes.

Au cours du printemps 2007, Transports Canada a effectué une validation sur place comme quoi les composantes et les éléments obligatoires de la phase 2 de la mise en œuvre du SGS de TWA étaient présents et fonctionnaient de la façon indiquée dans la documentation de la compagnie. Une lettre d'acceptation a été envoyée à TWA le 6 juillet 2007.

Tôt en 2008, Transports Canada a effectué une validation sur place comme quoi les composantes et les éléments obligatoires de la phase 3 de la mise en œuvre du SGS de TWA étaient présents et fonctionnaient de la façon indiquée dans la documentation de la compagnie. Une lettre d'acceptation a été envoyée à TWA le 6 mars 2008.

TWA procède actuellement à la mise en œuvre de la phase 4 de son SGS. La date d'achèvement prévue est le 30 novembre 2009, date à laquelle une évaluation du SGS devra confirmer si les titulaires de certificat disposent des éléments nécessaires démontrant qu'ils respectent les dispositions du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC).

Les procédures d'utilisation normalisées (SOP) de tous les types d'aéronef ont été modifiées et uniformisées pour inclure notamment les limites imposées aux copilotes au décollage et à l'atterrissage, les dangers associés à l'illusion du trou noir, les approches stabilisées et les approches surveillées par le pilote.

De plus, les SOP du Beech A100 King Air ont été modifiées pour harmoniser la description écrite de la procédure d'approche interrompue avec la procédure décrite dans les schémas des profils de vol.

Des copies du plan de vol exploitation laissées aux aérodromes de départ de la base principale font maintenant partie des documents à classer à la fin de la journée. Il incombe aux régulateurs de vol de la base de classer et de vérifier quotidiennement les plans de vol exploitation. Les plans de vol exploitation remplis dans les bases du nord sont envoyés par télécopieur au pilote en chef du nord et au directeur des opérations aériennes à la fin de la journée à des fins d'assurance de la qualité. La gestion des opérations aériennes est située à Saskatoon (Saskatchewan) et elle est en mesure de vérifier comme cela lui convient les plans de vol exploitation à cette base.

Les corrections d'altitude par temps froid sont abordées à la réunion des pilotes tenue chaque automne. TWA a incorporé des procédures de corrections d'altitude par temps froid dans les SOP de tous ses aéronefs.

#### *4.1.2 Mesures prises par le ministère des Routes et des Transports du gouvernement de la Saskatchewan*

La surface de limitation d'obstacles (OLS) est une norme qui s'applique aux aéroports certifiés, mais qui ne s'applique pas à Sandy Bay (Saskatchewan). Toutefois, à Sandy Bay, le Ministère (appelé aujourd'hui ministère des Routes et de l'Infrastructure) a respecté les normes de certification en matière d'OLS, de balisage lumineux et d'autres caractéristiques physiques.

Le gestionnaire des opérations aéroportuaires et maritimes a inspecté l'aérodrome de Sandy Bay le 25 juillet 2007 pour identifier les améliorations à apporter aux immobilisations à court et à long terme. L'inspection a donné lieu à l'abattage des arbres qui pénètrent dans l'OLS en approche de la piste 05. Les travaux d'abattage ont pris fin le 25 janvier 2008. Le Ministère a abattu beaucoup plus d'arbres que nécessaire pour répondre aux exigences en matière d'OLS.

Un projet d'immobilisation portant sur l'allongement de la piste à 3900 pieds a été entrepris. La première étape comprend une estimation des coûts et le niveau de priorité par rapport à d'autres projets d'immobilisation. La réalisation de ce projet dépendra de son approbation, de son financement et de son niveau de priorité.

En 2008, le Ministère a étudié la possibilité d'installer un indicateur de pente d'approche de précision (PAPI) à Sandy Bay. Le Ministère n'installait pas de PAPI sur des pistes d'une longueur inférieure à 3800 pieds, car le point d'interception au sol (GPI) aurait pu se trouver trop loin sur la piste pour permettre aux aéronefs de se poser en toute sécurité. Il a été établi toutefois que des PAPI étaient installés à un certain nombre d'aéroports canadiens ayant des pistes plus courtes que celle de Sandy Bay. En 2008, les consultations du Ministère avec les exploitants et Transports Canada ont indiqué qu'un PAPI à Sandy Bay serait bénéfique.



Le Ministère a acheté et installé un PAPI à l'aérodrome de Sandy Bay en 2008, et celui-ci est entré en service le 3 octobre 2008.

#### 4.1.3 *Mesures prises par NAV CANADA*

Après l'accident, NAV CANADA a procédé à un examen des publications d'information de vol. L'examen a révélé que la hauteur au-dessus de la zone de poser (HAT) de l'altitude minimale de descente (MDA) publiée dans la procédure d'approche aux instruments NDB 05 pour Sandy Bay dans le *Restricted Canada Air Pilot (RCAP)* était erronée (il était indiqué 799 pieds au lieu de 779 pieds). NAV CANADA a immédiatement communiqué la bonne information par NOTAM (Avis aux navigants), et la correction à la HAT a été faite dans la version suivante de la procédure d'approche aux instruments du RCAP.

#### 4.1.4 *Mesures prises par Transports Canada*

Transports Canada prévoit que la version provisoire de dispositions réglementaires sera publiée dans la Partie 1 de la *Gazette du Canada* en décembre 2009, laquelle exigera que les exploitants relevant des sous-parties 703 et 704 du RAC mettent en place des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) conformément à un calendrier de mise en œuvre progressive. L'adoption d'un SGS efficace par ces exploitants devrait atténuer de façon significative les problèmes liés à la gestion et à l'exploitation cités dans le présent rapport.

## 4.2 *Mesures requises*

### 4.2.1 *Formation en gestion des ressources de l'équipage*

À la suite de la réponse de Transports Canada à la recommandation A95-11 du BST émise en 1995, une formation en CRM est maintenant exigée dans les entreprises de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC. Toutefois, une telle formation n'est pas exigée pour exploiter un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC ou un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC. C'est pourquoi le BST a jugé que la réponse de Transports Canada à la recommandation A95-11 dénotait une attention en partie satisfaisante. Transports Canada assigne les catégories de service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC et de taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC en se basant sur le nombre de sièges et sur la masse de l'aéronef, ce qui ne tient pas compte de la complexité de l'aéronef ni de la coordination de l'équipage nécessaire pour le piloter.

Une mauvaise CRM a contribué à l'accident du vol TW350, en plus d'avoir présenté des risques pendant d'autres vols de King Air effectués par TWA. Il est probable qu'une formation récente en CRM aurait pu aider l'équipage du vol TW350 et les autres pilotes de King Air de TWA à mieux gérer les risques en vol à un niveau acceptable. Comme il est précisé en 1.18.1, une mauvaise CRM a également été un facteur contributif dans d'autres événements sur lesquels le BST a enquêté (voir l'Annexe G).

De nombreux Canadiens dépendent d'un service de transport aérien (taxi aérien ou navette), notamment dans les régions isolées et moins peuplées du pays où le transport de surface est difficile, voire impossible. La flotte canadienne des appareils assurant un service de taxi aérien ou un service aérien de navette comprend une large variété et un grand nombre d'appareils

multimoteurs complexes pilotés à deux et faisant appel à des procédures d'utilisation normalisées (SOP) pour aider à la coordination de l'équipage en vol, les niveaux de coordination de l'équipage exigés étant comparables à ceux des appareils d'une entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC. De tels appareils évoluent en permanence au Canada, et leurs pilotes doivent avoir de bonnes compétences en CRM pour pouvoir piloter de façon sûre et efficace.

L'exploitation d'une entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC fait normalement appel à un système de régulation des vols pour aider à la planification et à la prise de décisions des équipages de conduite, alors que les exploitants relevant des sous-parties 703 et 704 du RAC se servent du système de régulation des vols par le pilote décrit en 1.17.1.4 et 2.21 dans le présent rapport d'enquête. Les équipages de conduite d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC sont employés au niveau d'entrée de l'industrie, en n'ayant souvent que peu ou pas d'expérience de l'aviation commerciale. Les opérations se déroulent généralement dans un espace aérien non contrôlé ne bénéficiant que de très peu d'aide des services de la circulation aérienne (ATS). De plus, les exploitants relevant des sous-parties 703 et 704 du RAC utilisent souvent des aérodromes qui ont des installations et des services de soutien limités par rapport aux aérodromes et aux aéroports utilisés par les exploitants d'une entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC.

De nombreux exploitants d'un taxi aérien ou d'un service aérien de navette offrent volontairement à leurs pilotes une formation en CRM, même si rien dans la réglementation actuelle ne les y oblige. Toutefois, certains exploitants d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC ou d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC n'offrent à leurs pilotes ni formation initiale ni formation périodique en CRM, alors que d'autres ne leur offrent pas de formation périodique tous les ans. L'enquête en arrive à la conclusion qu'il est probable que certains exploitants n'offriront aucune formation à moins d'y être tenus par la réglementation. Par conséquent, il se pourrait que certains pilotes commerciaux ne soient pas préparés pour éviter, détecter ou atténuer les erreurs de l'équipage en vol.

Avec le temps, la formation en CRM est devenue un outil efficace. Un programme de formation en CRM moderne et bien conçu aborde maintenant des points tels que la gestion des menaces et des erreurs (TEM). L'accident du vol TW350 est la preuve que les moyens de défense actuels ne sont pas suffisants. Compte tenu des risques inhérents à l'absence de formation récente en CRM dispensée aux membres d'équipage d'un taxi aérien ou d'un service aérien de navette, le Bureau recommande que :

le ministère des Transports oblige les exploitants aériens commerciaux à dispenser une formation contemporaine en gestion des ressources de l'équipage (CRM) aux pilotes d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et aux pilotes d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC.

A09-02

## 4.3 Préoccupations liées à la sécurité

### 4.3.1 Références visuelles insuffisantes

Des références visuelles insuffisantes peuvent créer l'illusion du trou noir et contribuer aux illusions somatograviques.

Le BST a établi que l'illusion du trou noir avait été un facteur causal ou un facteur contributif dans les événements suivants : A05O0225 (Piper PA-31), A00A0051 (Astra SPX), A99A0131 (Airbus A320-211) et A90H0002 (Beechcraft 99 Airliner). Le BST a aussi déterminé que l'illusion somatogravique due à des références visuelles insuffisantes avait été un facteur contributif dans les événements suivants : A05O0225 (PA-31), A01C0236 (SA226TC), A00O0111 (Falcon 20E), A99O0126 (MU-2B), A97C0236 (EMB-110P1), A96C0002 (Cessna T210M), A93C0169 (Cessna 310R à Sandy Bay) et A89H0007 (SA227). Si aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prise, il faut s'attendre à ce que ces dangers continuent à contribuer à d'autres événements.

Les dangers associés à l'illusion du trou noir n'existent pas seulement à Sandy Bay, mais également à de nombreux autres aérodromes et aéroports canadiens. L'identification et la publication de renseignements sur les aérodromes et les aéroports où existent des conditions favorables à l'illusion du trou noir pourraient permettre d'atténuer de façon importante le risque engendré par des références visuelles insuffisantes, ce qui serait cohérent avec l'orientation actuelle de la gestion des risques et du système de gestion de la sécurité. En conséquence, le Bureau invite les exploitants d'aéronef et les exploitants d'aérodrome, ainsi que les fournisseurs d'information de vol et Transports Canada à prendre des mesures d'atténuation des dangers associés à l'illusion du trou noir.

Des moyens importants ont été consacrés pour sensibiliser les pilotes aux dangers que représentent les références visuelles insuffisantes. Toutefois, le Bureau constate avec inquiétude que peu de mesures ont été prises pour indiquer clairement les endroits où ces dangers existent. Certains secteurs de l'industrie ne prendront aucune mesure, car ils jugent que l'atténuation de ce danger est la responsabilité d'autres intervenants. Le leadership de l'instance de réglementation est nécessaire pour que des mesures efficaces soient prises pour régler cette question.

*Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 12 août 2009.*

Visitez le site Web du BST ([www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.



# Annexe A – Procédure NDB piste 05 de l’aéroport de Sandy Bay publiée dans le Restricted Canada Air Pilot

(Ce document n’existe pas en français.)

This aeronautical information/data is published for OPS SPEC use only

**NDB RWY 05**

**NO CTL - BCST INTENTIONS ON 126.7 WITHIN 15 MIN OF ETA AND PRIOR TO DESCENT, THEN ON ATF 5 MIN PRIOR TO COMMENCING APCH**

Use Fin Flon altimeter setting.  
Altimeter setting avbl ltd hrs.  
Verify runway unobstructed.

**TFC**  
122.8 (ATF 5 NM)

SANDY BAY  
SANDY BAY SK

**ELEV 1001**

**TDZE 05 1001**

**RESTRICTED**  
OPS SPEC 099 OR 410 REQUIRED

Not to be used for navigation

SAFE ALT 100 NM **3600**

MISSED APPROACH  
Climb to **2600** on track of **058°**. Return to "1W" NDB.

Procedure turn LEFT within 10 NM of "1W" NDB.

ARCAL 122.8 (J)

2000 x 75 treated gravel

CATEGORY	A	B	C	D
NDB	<b>1780</b>	(799)		2 ¼
CIRCLING	<b>1780</b>	(799)		2 ¼
TAKE-OFF	NOT ASSESSED			
ALTERNATE	Refer to CAP GEN. - Operating Minima - Alternate			

**NDB RWY 05**

EFF 13 APR 06 CHANGE: ELEV, TDZE, minimas  
REGULATORY REVIEW 20 NOV 2008

N55 32 44 W102 16 19

VAR 9° E

SANDY BAY SK  
SANDY BAY  
NAD83

© 2006 Her Majesty The Queen in Right of Canada, Department of Natural Resources All rights reserved

Source of Canadian Civil Aeronautical Data © 2006 NAV CANADA All rights reserved

# *Annexe B – Outil d’aide à la décision utilisé par un exploitant aérien commercial canadien relevant de la sous-partie 703 du Règlement de l’aviation canadien (RAC) pour évaluer les risques avant un vol*

(Ce document n’existe pas en français.)

## **Pre-Flight Risk Assessment**

**Airports Served** \_\_\_\_\_ **Date** \_\_\_\_\_

### **Crewmembers**

**PIC** \_\_\_\_\_ **SIC** \_\_\_\_\_

**TCM** \_\_\_\_\_

### **Risks associated with flight**

- | <u>Weather</u>                           | <u>Operations</u>                        | <u>Airport</u>                               | <u>MX</u>                                   | <u>People</u>                       |
|--|--|--|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> TRW             | <input type="checkbox"/> Duty Time       | <input type="checkbox"/> Runway Length       | <input type="checkbox"/> MEL Items          | <input type="checkbox"/> Currency   |
| <input type="checkbox"/> Icing           | <input type="checkbox"/> Quick Turn      | <input type="checkbox"/> Notams              | <input type="checkbox"/> DMI                | <input type="checkbox"/> Passengers |
| <input type="checkbox"/> Turbulence      | <input type="checkbox"/> Short leg       | <input type="checkbox"/> Uncontrolled A/P    | <input type="checkbox"/> Prev. MX           | <input type="checkbox"/> Crew       |
| <input type="checkbox"/> Low ceiling/vis | <input type="checkbox"/> Night           | <input type="checkbox"/> High/Mount. Terrain |   |                                     |
| <input type="checkbox"/> Temperature     | <input type="checkbox"/> Intl Flight     | <input type="checkbox"/> Runway Conditions   |   |                                     |
| <input type="checkbox"/> General         | <input type="checkbox"/> Noise Abatement | <input type="checkbox"/> Security            | <input type="checkbox"/> Inherent Risk Only |                                     |
|  | <input type="checkbox"/> # of legs       | <input type="checkbox"/> General             |   |                                     |
|  | <input type="checkbox"/> Reposition leg  |  |   |                                     |
|  | <input type="checkbox"/> Training        |  |   |                                     |

### **Additional Risks, Notes and Mitigation:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PIC Signature** \_\_\_\_\_

Rev. #3 - Feb 17, 2005

## *Annexe C – Transition de Transports Canada, Aviation civile vers un système de surveillance fondé sur le système de gestion de la sécurité*

### *Planification stratégique*

En décembre 1999, *Vol 2005* a fixé les nouveaux plans et objectifs en matière de sécurité pour les cinq prochaines années. Un principe opérationnel indiqué dans *Vol 2005* prévoyait d'utiliser des techniques et des politiques de gestion des risques dans la prise de décisions et de les appliquer de façon uniforme.

*Vol 2005* indiquait six domaines qui allaient évoluer pour finir par s'intégrer complètement au programme de Transports Canada, Aviation civile (TCAC) au cours des cinq prochaines années. Trois de ces domaines étaient décrits comme suit :

- Affectation des ressources – Grâce à l'utilisation d'une méthode axée sur les risques pour l'affectation des ressources aux activités de réglementation, l'accent sera mis sur le développement de moyens efficaces de déployer les ressources de l'Aviation civile vers les activités où les avantages pour la sécurité seront les plus grands.
- Gestion de la sécurité – Mise en œuvre de systèmes de gestion de la sécurité dans les organismes de l'aviation afin d'améliorer la sécurité grâce à une gestion proactive plutôt qu'à un respect après coup des exigences réglementaires. Transports Canada a pour rôle de fournir à ces organismes des renseignements sur le concept de gestion de la sécurité et d'en faciliter la mise en œuvre.
- Facteurs humains et organisationnels – Prise en compte des facteurs humains et organisationnels dans les pratiques de gestion de la sécurité, car « on commence à s'apercevoir que les facteurs organisationnels peuvent également être sources de danger. »

En avril 2006, TCAC a publié un plan stratégique mis à jour, *Vol 2010*. Dans l'avant-propos, le directeur général de l'Aviation civile indiquait que « en ce deuxième siècle de l'aviation, la gestion des risques est devenue notre priorité », c'est-à-dire l'élément central du plan stratégique.

*Vol 2010* énonce la mission de TCAC, à savoir « Établir et administrer des politiques et des règlements pour un réseau d'aviation civile le plus sûr qui soit pour le Canada et les Canadiens en utilisant une approche systémique de la gestion des risques », et il identifie comme suit les buts et objectifs prioritaires au cours des cinq prochaines années :

- Mettre en œuvre les SGS comme pierre angulaire des activités opérationnelles du secteur de l'aviation.
- Aider le secteur de l'aviation à effectuer la transition vers les SGS.

- Rajuster toutes les activités interdépendantes nécessaires pour gérer et diriger le programme de l'Aviation civile dans le contexte du SGS.
- Renforcer la méthode axée sur les risques dans toutes les prises de décision, y compris l'affectation ou la réaffectation des ressources aux activités du programme afin d'assurer une utilisation judicieuse des fonds et l'atteinte de résultats. Cet objectif repose sur l'hypothèse suivante : « en supposant qu'il n'y aura pas de ressources additionnelles disponibles pour le programme de l'Aviation civile, il [faudra] adapter les activités en abandonnant celles qui sont les moins prioritaires ou en réduisant leur nombre et en finançant les questions de sécurité qui sont davantage prioritaires ainsi que les éléments qui se trouvent au programme du gouvernement du Canada. »

*Vol 2010* termine par une brève discussion sur l'après-2010 :

Après 2010, le milieu aéronautique aura mis en place des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) solides dans lesquels le public et l'organisme de réglementation auront confiance. Alors que les entreprises passeront d'une culture de la conformité à une culture de la gestion des risques en matière de sécurité, les organismes de réglementation subiront aussi une transformation en abandonnant leur rôle de vérificateurs de la conformité réglementaire pour celui d'évaluateurs du système, car selon la philosophie sous-jacente, il incombera à l'organisation plutôt qu'à l'organisme de réglementation de prouver si le rendement en matière de sécurité est adéquat ou non. S'ils sont bien conçus et exécutés, les systèmes de gestion des risques et les programmes de contrôle axés sur les risques auront jeté les bases de ce changement tout en permettant d'atteindre un réseau de transport aérien plus sûr.

### *Systèmes de gestion de la sécurité*

L'objectif fondamental des SGS consiste à améliorer la sécurité au moyen de mesures de gestion proactives plutôt que de mesures de conformité réactives vis-à-vis des exigences réglementaires. Un SGS fait appel à une approche systématique de gestion des risques qui intègre des systèmes d'exploitation et des systèmes techniques à la gestion des ressources financières et humaines pour assurer la sécurité aérienne ou la sécurité du public. Au Canada, un SGS devrait comprendre :

- une politique en matière de sécurité sur laquelle repose le système;
- un document contenant tous les processus du SGS et un processus qui fait en sorte que le personnel connaisse ses responsabilités à l'égard de ceux-ci;
- un processus qui permet d'établir des buts en vue d'améliorer la sécurité aérienne et d'évaluer dans quelle mesure ils ont été atteints;
- un processus qui permet de déceler les dangers pour la sécurité aérienne et d'évaluer et de gérer les risques qui y sont associés;



- un processus qui fait en sorte que le personnel soit formé et compétent pour exercer ses fonctions;
- un processus qui permet de rendre compte à l'interne des dangers, des incidents et des accidents et de les analyser et qui permet de prendre des mesures correctives pour empêcher que ceux-ci ne se reproduisent;
- un processus qui permet d'effectuer des examens ou des vérifications périodiques du SGS et des examens ou des vérifications du SGS pour un motif valable.

On s'attend à ce qu'un SGS s'intègre au fonctionnement d'un organisme au point où les processus du SGS fassent partie de la culture organisationnelle et de la façon dont les gens accomplissent leurs tâches. On s'attend à ce que la mise en œuvre d'un SGS favorise le développement d'une culture de la sécurité au sein d'un organisme, aidant éventuellement ce dernier à atteindre un état pleinement évolué se traduisant par une culture génératrice de sécurité<sup>43</sup>.

Dans le concept des SGS, les exploitants vont apprendre à agir de façon proactive en prenant en considération les facteurs susceptibles d'être des dangers pouvant mener à des incidents, en sélectionnant des stratégies appropriées d'atténuation des risques et en les mettant en place avant qu'un incident se produise. Si un SGS est mis en œuvre convenablement, on s'attend à ce que le risque d'accident avec des facteurs contributifs liés à l'organisme et à l'être humain diminue.

Bien que le SGS soit relativement nouveau dans le milieu canadien de l'aviation, il y a déjà des exemples de programmes SGS en place ayant entraîné des améliorations documentées de la sécurité et des réductions de coût consécutives à une diminution des taux d'incidents qui montrent qu'un SGS peut être bénéfique aussi bien sur le plan de la sécurité que sur celui des finances.

### *Mise en œuvre d'un système de surveillance fondé sur les SGS*

La politique de TCAC concernant la mise en œuvre d'un SGS a été présentée dans la Directive de l'Aviation civile n° 31. TCAC est l'une des premières instances de réglementation de l'aviation civile au monde à faire la transition vers une approche de la surveillance fondée sur les SGS.

Cette politique s'applique à tous les domaines du programme national de l'aviation civile et elle décrit la méthode suivie par TCAC pour mettre en œuvre le SGS dans les organismes du secteur de l'aviation. La Directive de l'Aviation civile n° 31 indique que la méthode fait appel à un « développement progressif », puisque la mise en œuvre se déroule en quatre phases s'étendant sur 3 ans et 120 jours. La Directive de l'Aviation civile n° 31 décrit brièvement les rôles et les responsabilités des gestionnaires et des comités participant à la mise en œuvre du SGS et indique que « l'Aviation civile s'est engagée à mettre en œuvre et à soutenir des systèmes de gestion de la sécurité dans les organismes aéronautiques ».

---

<sup>43</sup>

J. Reason, *Managing the Risks of Organizational Accidents*, Ashgate, 1997, p. 38.

En date de juillet 2009, TCAC prévoit que la réglementation exigeant la mise en œuvre de SGS par les exploitants de taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du Règlement de l'Aviation canadien (RAC) et par ceux d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC sera publiée dans la *Gazette du Canada* au mois de décembre 2009<sup>44</sup>, la date d'entrée en vigueur étant prévue pour février 2010. Ces exploitants de l'aviation commerciale auront alors 3 ans pour préparer leurs SGS en utilisant le programme de mise en œuvre en quatre phases décrit en 1.17.1.14.

Transwest Air (TWA) était à mi-chemin dans la mise en œuvre de son SGS et, auparavant, Transports Canada avait effectué la surveillance réglementaire de l'entreprise à l'aide de la méthode des inspections et des vérifications. Transports Canada était en train de passer à une surveillance de l'entreprise axée sur le SGS, et il était prévu que la Région des Prairies et du Nord (RPN) fasse une vérification de la phase 2 de la mise en œuvre du SGS de TWA en avril 2007. Compte tenu de ce changement de méthodologie dans la surveillance, l'enquête du BST a examiné, en général, la mise en œuvre par TCAC de la Directive de l'Aviation civile n° 31 intitulée « Systèmes de gestion de la sécurité » et le passage d'une surveillance à l'aide de vérifications et d'inspections à une surveillance axée sur le SGS.

Le passage d'une surveillance à l'aide de vérifications et d'inspections à une surveillance axée sur le SGS imposait un nombre considérable de modifications, tant pour TCAC que pour l'industrie. TCAC avait adopté une méthode itérative (étape par étape) de mise en œuvre progressive devant permettre à TCAC comme à l'industrie de s'adapter et de préparer les politiques, les procédures et les pratiques appropriées. Par exemple, les leçons apprises pendant la mise en œuvre progressive du SGS actuellement en cours dans les entreprises de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC devaient servir par la suite à développer le futur programme de mise en œuvre progressive du SGS chez les exploitants d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC et chez les exploitants d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC.

Un comité directeur constitué de tous les directeurs de l'administration centrale de TCAC gère le développement des processus, des procédures et des pratiques liés à l'élaboration de la réglementation et à la surveillance réglementaire en matière de SGS. Cela implique la mise sur pied de comités permettant d'obtenir une rétroaction régulière des régions de TCAC sur la progression de la mise en œuvre du SGS et d'adapter en conséquence les procédures et les pratiques, sans oublier la mise en œuvre de moyens de contrôle de l'assurance de la qualité et d'un comité d'apprentissage fonctionnel.

L'administration centrale de Transports Canada a dispensé aux gestionnaires et aux inspecteurs de première ligne de TCAC une formation théorique sur le SGS et sur le passage d'une surveillance traditionnelle faite de vérifications et d'inspections à une évaluation du SGS. Une formation de recyclage, disponible en ligne, était également offerte. Les gestionnaires principaux ont reçu une formation sur la gestion des changements.

---

<sup>44</sup> [www.tc.gc.ca/CivilAviation/SMS/implementation.htm](http://www.tc.gc.ca/CivilAviation/SMS/implementation.htm) (Il a été confirmé que l'adresse du site Web était fonctionnelle au 14 octobre 2009.)

Les documents d'orientation sur la mise en œuvre du SGS préparés par TCAC comprenaient un guide renfermant les procédures détaillées à suivre par les organismes des titulaires de certificat pour les aider à mettre en œuvre leur SGS grâce à une méthode progressive. Des instructions pour le personnel donnaient des conseils sur les politiques et les procédures à l'intention des gestionnaires et des inspecteurs de première ligne de TCAC directement responsables de la surveillance de la mise en œuvre du SGS par les titulaires de certificat.

TCAC s'est servi de son expérience acquise en travaillant aux activités de mise en œuvre avec de multiples parties intéressées pour déterminer la durée appropriée de la mise en œuvre. Cette expérience a montré qu'il était impossible de mettre en œuvre un SGS instantanément et qu'il fallait du temps et procéder à des améliorations continues pour bâtir un bon SGS.

TCAC utilise une approche systématique face à la communication et dispose depuis 2004 d'une stratégie de communication pour les SGS. Cette stratégie se présente sous la forme d'un document de niveau supérieur qui continue à guider les efforts de communication en matière de SGS tant à l'interne qu'auprès des parties intéressées de l'industrie.

Chaque région mène sa propre évaluation des risques en ce qui concerne les organismes avec un SGS et les organismes sans SGS, et le passage entre vérifications et validations de programme, dans le cadre des activités de surveillance.

Grâce à la méthode itérative (étape par étape) de mise en œuvre progressive adoptée par TCAC, il sera possible d'atténuer les risques associés au programme en tenant compte des leçons apprises auprès des exploitants relativement peu nombreux d'entreprise de transport aérien relevant de la sous-partie 705 du RAC ayant passés au SGS à la première étape, lorsque viendra le temps, pour les exploitants beaucoup plus nombreux d'un taxi aérien relevant de la sous-partie 703 du RAC ou d'un service aérien de navette relevant de la sous-partie 704 du RAC, de mettre en œuvre un SGS dans les dernières étapes du programme. Cette mise en œuvre progressive étape par étape permet le développement d'aptitudes et de processus au sein de TCAC, en plus de donner l'occasion de modifier les échéanciers et les exigences réglementaires à mesure que le développement du programme se poursuit. De plus, des activités fonctionnelles comme l'assurance de la qualité et le comité d'apprentissage fonctionnel sont en place pour recevoir la rétroaction entourant la mise en œuvre de ce système.

## *Annexe D – Deux exemples d'évaluation des risques réalisée par Transports Canada, Aviation civile*

Tel que discuté en 1.17.2.2, l'enquête s'est penché sur deux exemples de l'application des politiques et des procédures de gestion des risques par Transports Canada, Aviation civile (TCAC).

### *Juillet 2005 – Évaluation des risques associés au report proposé de la vérification, réalisée par la Région des Prairies et du Nord de Transports Canada*

Le premier exemple de l'application de la gestion des risques est survenu en juillet 2005. La Région des Prairies et du Nord (RPN) de Transports Canada a fait une évaluation des risques pour évaluer le risque qu'il y avait à ne pas s'occuper tout de suite des quatre titulaires de certificat d'exploitation aérienne (CEA) qui restaient au programme des vérifications régionales conjointes en date de juin 2005, ce qui comprenait Transwest Air (TWA). L'évaluation des risques a été effectuée par une équipe d'inspecteurs de l'exploitation et de la maintenance responsables de la surveillance de ces quatre entreprises. L'équipe devait faire une évaluation des risques et recommander une option de contrôle des risques, mais elle n'avait pas autorité pour affecter des ressources aux activités de contrôle des risques.

Le sommaire de l'évaluation des risques indiquait : [Traduction] « Il se pourrait que, à la suite de la réaffectation des ressources des vérifications conjointes, des cas de non-conformité passent inaperçus, ce qui, par voie de conséquence, mine le moyen de défense que constitue la conformité réglementaire au niveau de la prévention des pertes dans le secteur de l'aviation. » L'évaluation des risques contenait une option recommandée de contrôle des risques qui proposait notamment : de réduire la portée de la vérification de TWA en la faisant passer d'une vérification conjointe à une vérification spécialisée de la maintenance et à la reporter au 1<sup>er</sup> février 2006; de reporter les vérifications conjointes des deuxième et troisième entreprises; et d'effectuer comme prévu la vérification conjointe de la quatrième entreprise. Les autres mesures recommandées dans le cas de TWA consistaient : à faire des inspections et des vérifications spécialisées axées sur la remise en service technique; à procéder à un examen détaillé du Système de comptes rendus quotidiens des événements de l'aviation civile (CADORS); et à établir des niveaux d'alerte. La section 5.1 de l'évaluation des risques renfermait un plan de mise en œuvre des activités de contrôle des risques chez TWA, ce qui comprenait une surveillance accrue de l'entreprise par les inspecteurs de premier niveau, ainsi qu'un exposé destiné à la gestion de l'entreprise.

L'option recommandée de contrôle des risques a été acceptée par le directeur régional de l'Aviation civile (DRAC) le 9 août 2005 avec une instruction qui demandait de refaire une évaluation des risques en janvier 2006. Par la suite, l'inspecteur principal de l'exploitation (IPE) de TWA a été avisé que le directeur des opérations aériennes (DOA) de TWA serait en arrêt maladie pendant 90 jours (voir 1.17.1.9). L'IPE a immédiatement informé le chef d'équipe de l'évaluation des risques de l'absence du DOA et de l'effet que cela pourrait avoir sur les facteurs de l'évaluation des risques et sur la décision de procéder à une évaluation de moindre envergure. Le personnel de gestion de la RPN a examiné l'évaluation des risques et l'option de

contrôle des risques au cours d'une réunion qui s'est tenue au début du mois de septembre 2005, et il a été décidé que la vérification de TWA ne serait pas reportée et que l'exécution du plan de contrôle des risques de TWA n'était pas nécessaire puisque la vérification aurait bien lieu. Le 16 septembre 2005, le coordonnateur régional des vérifications de la RPN a informé le gestionnaire de Aviation commerciale et d'affaires et le gestionnaire de Maintenance et construction de la RPN que la vérification de TWA aurait lieu selon le calendrier prévu à l'origine, à savoir du 12 au 27 janvier 2006, que les vérifications des deuxième et troisième entreprises étaient reportées et que celle de la quatrième entreprise ne l'était pas.

### *Décembre 2005 – Évaluation des risques associés à la réduction proposée des vérifications réglementaires, réalisée par l'administration centrale de Transports Canada, Aviation civile*

Le second exemple d'application du principe de gestion des risques remonte à décembre 2005. L'administration centrale de TCAC a effectué une évaluation des risques visant à identifier les risques associés à la réduction des activités de vérifications réglementaires pendant la mise en œuvre du SGS au cours des cinq prochaines années (2005-2010). L'évaluation des risques a été effectuée par une équipe représentant les diverses directions de l'Aviation civile. Le gestionnaire de Normes et évaluation de la sécurité faisait office de facilitateur. Cette évaluation des risques a indiqué que [Traduction] « pendant la mise en œuvre du SGS, il sera peut-être difficile de respecter le calendrier des vérifications que nous imposent le *Document de politique sur la fréquence des inspections* et nos accords internationaux ». L'évaluation des risques a examiné les avantages et les coûts pour Transports Canada, et elle a conclu que la réduction du Programme national de vérification (PNV) pendant la mise en œuvre du SGS pourrait présenter l'avantage de libérer 25 personnes et de réduire d'un montant pouvant aller jusqu'à 1,5 million de dollars le coût des heures supplémentaires et des déplacements inhérents aux vérifications.

Dans une discussion sur les procédures de vérification, la gestion des risques a identifié les problèmes suivants au niveau des procédures actuelles de vérification : les procédures actuelles sont trop axées sur les aspects administratifs et ne permettent pas de bien évaluer si les titulaires de certificat ont une bonne gestion; les procédures actuelles ne cernent pas toujours les questions de sécurité; les vérifications actuelles sont de nature très générale, mais, dans certaines situations, elles ne sont pas aussi approfondies qu'il le faudrait; et les questions sous-jacentes ayant un effet direct sur la sécurité d'organismes complexes ne sont pas identifiées pendant ces vérifications.

L'évaluation des risques contenait une option recommandée de contrôle des risques qui proposait notamment d'établir un programme d'inspections ciblées permettant de mener des inspections axées sur les risques des titulaires de certificat du PNV. Il y était également recommandé d'étendre le programme d'inspections ciblées à tous les titulaires de certificat en train de mettre en œuvre un SGS.

Le 6 mars 2006, le directeur général de l'Aviation civile (DGAC) a accepté sous condition l'option recommandée de contrôle des risques. Le DGAC a indiqué que les modifications aux accords techniques ou bilatéraux devaient d'abord faire l'objet de négociations concluantes avant que des changements puissent être apportés au régime actuel de surveillance. Une

seconde condition spécifiait ceci : [Traduction] « La mesure supplémentaire d'atténuation prévoyant d'étendre le programme des inspections ciblées à tous les titulaires de certificat en train de mettre en œuvre un SGS est rejetée. Pendant la transition, le type de surveillance et sa portée sont du ressort du dirigeant ou du gestionnaire responsable de Transports Canada, qui prendra des décisions à partir d'évaluations des risques effectuées au cas par cas. » Le 9 mars 2006, le DGAC a avisé les membres du Conseil national de la direction de la gestion de l'Aviation civile (CNDGAC) de l'acceptation conditionnelle de l'évaluation des risques et il a demandé au directeur des Normes de procéder à un arrêt dans les règles du PNV et de mettre en œuvre les mesures d'atténuation acceptées dans l'évaluation des risques.

## Annexe E – Formulaire de mesure corrective

Transport Canada Safety and Security		Transports Canada Sécurité et sûreté		Corrective Action Form	
Transwest Air		Prince Albert, SK		January 16-27, 2006	
Company Name		Base Location		Date of Audit	
				5258-12508-17	
				File	
Area of Inspection (Checklist):		Management Personnel & Operations Coordination		Number: FO-05-01	
Company Corrective Action - a) Short-term:					
Completion Date					
b) Long-term action to prevent re-occurrence:					
Attached are forms that will be utilized for ramp inspections, base audits and pilot record audits. Copies of any pilot deficiencies during the ramp inspections will be placed on the applicable pilot files upon completion of the inspection and follow-up. Deficiencies discovered during the base audits will be immediately corrected by the auditor. A copy of the report will be given to the Manager. Any deficiencies in the pilot records will be brought to the attention of the Chief Pilots for follow-up and corrective action. The Chief Pilot(s) will be provided a copy of the audit report for follow-up and corrective action. A schedule of audits and inspections is attached to this form, along with a sample copy of forms used to conduct the audits.					
December 31, 2006		[Redacted]		2006/05/18	
Proposed Completion Date		Company Representative		Date (yyyy/mm/dd)	
Transport Canada Response / Comments:					
Accepted <input checked="" type="checkbox"/>				Rejected <input type="checkbox"/>	
				New CAP Target Date: _____	
SATISFACTORY SUBJECT TO CONFIRMATION					
[Redacted]				2006.06.12	
Inspectors Signature				Date (yyyy/mm/dd)	
Reason for closure / Follow-up / Comments:					
CAP Tracking Form in use. Yes <input type="checkbox"/> / No <input type="checkbox"/>					
<input checked="" type="checkbox"/> On-Site follow-up required, Propose Date: 01 SEPT. 06					
<input type="checkbox"/> Administrative follow-up required, Propose Date: _____					
<input type="checkbox"/> Administratively closed;					
<input type="checkbox"/> Closed pursuant to I&AM 3.5.4(2) Long Term Corrective Action Exceeding 90 days					
<input type="checkbox"/> Closed – On-site follow-up complete and corrective action meets regulations.					
2006.06.12		[Redacted]			
Audit Follow-up OPI		Date of Closure (yyyy/mm/dd)		Finding Closed By	

Formulaire de mesure corrective utilisé par Transwest Air (TWA) et la Région des Prairies et du Nord (RPN) de Transports Canada pour la constatation de vérification FO-05-01

## CORRECTIVE ACTION FORM

Company Name	Base Location	Date (yyyy-mm-dd)	File
Area of Inspection (Checklist)		Number	
<b>Company Corrective Action</b> a) Short-term  Completion Date (yyyy-mm-dd)			
b) Long-Term Corrective Action to Prevent Recurrence			
Proposed Completion Date (yyyy-mm-dd)	Company Representative (Name / Signature)	Date (yyyy-mm-dd)	
Transport Canada Response / Comments <input type="checkbox"/> Accepted <input type="checkbox"/> Rejected		New CAP Target Date _____ (yyyy-mm-dd)	
Inspector's Signature		Date (yyyy-mm-dd)	
<b>Reason for Closure / Follow-Up / Comments</b> CAP Tracking Form in Use <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No On-Site Follow-Up Required <input type="checkbox"/> Proposed Date _____ (yyyy-mm-dd)			
<input type="checkbox"/> Administratively closed;		<input type="checkbox"/> Closed Pursuant to I&AM 3.5.4 Long Term Corrective Action Exceeding 90 days	
Date of Closure (yyyy-mm-dd)	NACIS Updated <input type="checkbox"/>	Finding Closed by	

26-0674 E (0510-01)



Exemple de formulaire de mesure corrective (*Corrective Action Form*) qui figure à la page 49 du *Inspection and Audit Manual* de Transports Canada



## *Annexe F – Comparaison de l'information sur le suivi de la vérification*

(Ce document n'existe pas en français.)

Finding #	Correction Action Form					NACIS		
	Follow-Up Required	Follow-Up Type	Proposed Follow-Up Date	Follow-Up Completed	Date of Closure	Follow-Up Required	Follow-Up Type	Date Completed
AMO-02-01	Yes	Admin	30-May-06	Yes	30-May-06	Yes	Admin	30-May-06
AMO-05-01	No				26-Apr-06	Yes	Admin	26-Apr-06
AMO-06-01	Yes	Admin	30-May-06	Yes	30-May-06	Yes	Admin	30-May-06
AMO-06-02	Yes	Admin	30-May-06	Yes	30-May-06	Yes	Admin	30-May-06
AMO-06-03	Yes	Admin	30-May-06	Yes	30-May-06	Yes	Admin	30-May-06
AMO-08-01	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	31-May-06	Yes	Admin	31-May-06
AMO-08-02	No				26-Apr-06	Yes	Admin	26-Apr-06
AMO-08-03	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	Admin	01-Jun-06
AMO-08-04	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AMO-08-05	Yes	Admin	30-May-06	Yes	30-May-06	Yes	Admin	30-May-06
AMO-10-01	Yes	Admin & On-Site	30-May-06 and 31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AMO-10-02	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AMO-10-03	No				26-Apr-06	Yes	Admin	26-Apr-06
AMO-11-01	Yes	Admin & On-Site	30-May-06 and 31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AMO-13-01	Yes	Admin & On-Site	30-May-06 and 31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AMO-13-02	Yes	Admin & On-Site	30-May-06 and 31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AMO-13-03	Yes	Admin & On-Site	30-May-06 and 31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AMO-14-01	Yes	Admin & On-Site	30-May-06 and 31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AMO-15-01	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AMO-20-01	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AOC-02-01	Yes	Admin	30-May-06	Yes	29-May-06	Yes	Admin	29-May-06
AOC-04-01	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	31-May-06	Yes	On-Site	31-May-06
AOC-04-02	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	31-May-06	Yes	On-Site	31-May-06
AOC-07-01	Yes	Admin & On-Site	30-May-06 and 31-May-06	Yes	31-May-06	Yes	On-Site	31-May-06
AOC-07-02	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	31-May-06	Yes	On-Site	31-May-06
AOC-10-01	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AOC-10-02	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	01-Jun-06	Yes	On-Site	01-Jun-06
AOC-10-03	Yes	Admin	30-May-06	Yes	30-May-06	Yes	Admin	30-May-06
AOC-10-04	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	31-May-06	Yes	On-Site	31-May-06
AOC-11-01	No				26-Apr-06	Yes	Admin	26-Apr-06
AOC-12-01	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	31-May-06	Yes	On-Site	31-May-06
AOC-13-01	Yes	On-Site	31-May-06	Yes	31-May-06	No		31-May-06
AOC-15-01	No				26-Apr-06	Yes	Admin	26-Apr-06
AOC-23-01	Yes	Admin	30-May-06	Yes	30-May-06	Yes	Admin	30-May-06
DG-04-01	Yes	On-Site	Not designated	Yes	01-Aug-06	Yes	On-Site	14-Jul-06
DG-04-02	Yes	On-Site	Not designated	Yes	01-Aug-06	Yes	On-Site	14-Jul-06
FO-03-01	No				12-Jun-06	Yes	Admin	12-Jun-06
FO-03-02	No				29-Mar-06	Yes	Admin	29-Mar-06
FO-05-01	Yes	On-Site	01-Sep-06	No	12-Jun-06	Yes	Admin	12-Jun-06
FO-05-02	No				12-Jun-06	Yes	Admin	12-Jun-06
FO-06-01	Yes	On-Site	01-Sep-06	No	12-Jun-06	Yes	Admin	12-Jun-06
FO-08-01	No				12-Jun-06	Yes	Admin	12-Jun-06
CS-01-01	No				06-Apr-06	Yes	Admin	06-Apr-06
AOHS-B-02-01	No				06-Apr-06	Yes	Admin	06-Apr-06
AOHS-B-02-02	No				06-Apr-06	Yes	Admin	06-Apr-06

## *Annexe G – Autres événements faisant état d’une absence de formation en gestion des ressources de l’équipage*

<b>A04Q0188</b>	<p>Le 1<sup>er</sup> décembre 2004, un Beech B300 Super King Air a fait une sortie de piste à l’atterrissage à Saint-Georges (Québec). Il y avait 2 membres d’équipage et 1 passager à bord. Personne n’a été blessé; l’avion a été lourdement endommagé. L’enquête du BST a conclu que des erreurs de l’équipage avaient contribué à l’accident. Ni le commandant de bord ni le copilote n’avait suivi de formation en gestion des ressources de l’équipage (CRM). La formation en CRM n’était pas obligatoire pour ce vol d’affaires régi par la sous-partie 604 du <i>Règlement de l’aviation canadien</i> (RAC).</p>
<b>A04O0103</b>	<p>Le 22 avril 2004, un Raytheon B300 Super King Air a décroché pendant une approche ILS (système d’approche aux instruments) sur Timmins (Ontario) dans des conditions givrantes. L’équipage a réussi à faire une sortie de décrochage et à faire une approche interrompue avant de procéder à une seconde approche au terme de laquelle l’avion s’est posé sans autre incident. Il y avait 3 membres d’équipage et aucun passager à bord. Personne n’a été blessé; l’avion n’a pas été endommagé. L’enquête du BST a conclu que l’équipage de conduite n’avait pas eu recours à une bonne CRM pendant l’approche et que des erreurs de l’équipage avaient contribué à l’incident. Le commandant de bord et le copilote avaient tous les deux reçu une formation initiale en CRM, mais ils n’avaient pas suivi une formation récente en CRM. La formation en CRM n’était pas obligatoire pour ce vol d’affaires régi par la sous-partie 604 du RAC.</p>
<b>A99Q0005</b>	<p>Le 4 janvier 1999, un Beech 1900C a percuté la surface gelée d’une rivière pendant une approche aux instruments à Saint-Augustin (Québec). Il y avait 2 membres d’équipage et 10 passagers à bord. Personne n’a été blessé; l’avion a été lourdement endommagé. L’enquête du BST a conclu que des erreurs de l’équipage avaient contribué à l’accident. Ni le commandant de bord ni le copilote n’avait suivi de formation en prise de décisions du pilote ou en CRM. La formation en CRM n’était pas obligatoire pour ce vol de la catégorie navette régi par la sous-partie 704 du RAC.</p>
<b>A96Q0176</b>	<p>Le 23 octobre 1996, un Swearingen SA226-TC a fait une sortie de piste à l’atterrissage à Puvirnituq (Québec). Il y avait 2 membres d’équipage et 11 passagers à bord. Un des passagers a été légèrement blessé; l’avion a été lourdement endommagé. L’enquête du BST a conclu qu’un manque de communication dans le poste de pilotage avait contribué à l’accident. Ni le commandant de bord ni le copilote n’avait suivi de formation en CRM. La formation en CRM n’était pas obligatoire pour ce vol de la catégorie navette régi par la sous-partie 704 du RAC.</p>
<b>A94A0078</b>	<p>Le 14 avril 1994, un Swearingen SA226-AT a failli percuter un bâtiment en approche finale à Sydney (Nouvelle-Écosse). Il y avait 2 membres d’équipage et aucun passager à bord. Personne n’a été blessé; l’avion n’a pas été endommagé. L’enquête du BST a conclu que des erreurs de l’équipage avaient contribué à l’incident. Ni le commandant de bord ni le copilote n’avait suivi de formation en CRM. La formation en CRM n’était pas obligatoire pour ce vol de la catégorie navette.</p>

<b>A94W0026</b>	Le 8 mars 1994, un McDonnell Douglas DC-8-62F a décollé de Calgary (Alberta) avec deux pneus du train d'atterrissage principal gauche endommagés. Après le décollage, le contrôle de la circulation aérienne (ATC) a signalé à l'équipage que des morceaux de caoutchouc avaient été trouvés sur la piste. L'avion est revenu à Calgary où il a fait un atterrissage d'urgence sans autre incident. Il y avait 8 membres d'équipage et 75 passagers à bord. Personne n'a été blessé; l'avion a été légèrement endommagé. L'enquête du BST a conclu que de mauvaises communications entre les membres d'équipage résultant d'un manque de formation en CRM avaient contribué à l'incident. La formation en CRM n'était pas obligatoire pour ce vol de la catégorie entreprise de transport aérien.
<b>A93P0131</b>	<p>Le 21 juillet 1993, un Convair 580 est sorti en bout de piste à l'atterrissage à Tofino (Colombie-Britannique). Il y avait 4 membres d'équipage et 47 passagers à bord. Personne n'a été blessé; l'avion a été lourdement endommagé. L'enquête du BST a conclu que des erreurs de l'équipage et de mauvaises communications entre les membres de l'équipage avaient contribué à l'accident. Ni le commandant de bord ni le copilote n'avait suivi de formation en CRM. La formation en CRM n'était pas obligatoire pour ce vol de la catégorie entreprise de transport aérien.</p> <p>Pour permettre à tous les exploitants et membres d'équipage œuvrant dans l'aviation commerciale d'avoir accès à la formation qui leur permettra de prendre les bonnes décisions au quotidien, le Bureau avait recommandé que :</p> <p style="padding-left: 40px;">le ministère des Transports établisse des lignes directrices pour la formation en gestion des ressources du poste de pilotage et en prise de décisions à l'intention de tous les exploitants et équipages œuvrant dans l'aviation commerciale. (A95-11, émise en mai 1995)</p>
<b>A89H0007</b>	Le 26 septembre 1989, un Fairchild SA227 s'est écrasé lors d'une approche interrompue à Terrace (Colombie-Britannique). Il y avait 2 membres d'équipage et 5 passagers à bord. Les 7 occupants ont perdu la vie; l'avion a été détruit dans l'accident. L'enquête du BST a conclu que des erreurs de l'équipage avaient contribué à l'accident. Ni le commandant de bord ni le copilote n'avait suivi de formation en CRM. La formation en CRM n'était pas obligatoire pour ce vol de la catégorie navette.

## *Annexe H – Mesures prises aux États-Unis concernant les renseignements normalisés sur la qualité du rendement des pilotes*

Le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis demande depuis plus de 20 ans que soit améliorée la capacité des exploitants aériens à vérifier les références des candidats à un poste de pilote.

Le 3 novembre 1988, le NTSB a recommandé que la Federal Aviation Administration (FAA) demande aux exploitants de l'aviation commerciale de bien vérifier les références des candidats à un poste de pilote, notamment la formation du candidat, son rendement, ainsi que les dossiers de ses employeurs précédents (recommandation A-88-141). La FAA a répondu qu'elle était d'accord avec l'esprit de la recommandation. Cependant, il était prévu que les vérifications des références se fassent sur une base volontaire parce que la FAA jugeait que les coûts associés à la promulgation et à l'application d'une telle modification réglementaire allaient être plus importants que les avantages. Le NTSB a jugé que la décision de la FAA était inacceptable, et il a classé la recommandation A-88-141 dans la catégorie *Closed – Unacceptable Action/Superseded* (Dossier clos – mesure inacceptable/annulée).

Le 21 novembre 1990, à la suite d'une enquête ultérieure, le NTSB a recommandé que la FAA demande aux exploitants de l'aviation commerciale de bien vérifier les références des candidats à un poste de pilote, notamment la formation du candidat, son rendement, ainsi que les dossiers de ses employeurs précédents (recommandation A-90-141). En février 1991, la FAA a répondu qu'elle ne pensait pas qu'une présélection des pilotes était nécessaire et qu'elle encourageait plutôt les entreprises de transport aérien à utiliser sur une base volontaire les bases de données de la FAA pour vérifier les références des candidats. Le NTSB a jugé que la décision de la FAA était inacceptable, et il a classé la recommandation A-90-141 dans la catégorie *Closed – Unacceptable Action* (Dossier clos – mesure inacceptable).

Le 19 février 1993, à la suite d'une enquête ultérieure, le NTSB a recommandé que la FAA demande aux exploitants de l'aviation commerciale de bien vérifier les références des candidats à un poste de pilote, notamment la formation du candidat, son rendement, ainsi que les dossiers de ses employeurs précédents (recommandation A-93-14). La FAA a répondu qu'elle n'était pas d'accord avec cette recommandation, et le NTSB a classé la recommandation A-93-14 comme étant *Closed – Unacceptable Action* (Dossier clos – mesure inacceptable).

Le 15 novembre 1995, le NTSB a émis quatre recommandations demandant que la FAA :

- exige que les entreprises de transport aérien et les organismes de formation spécifiés conservent des renseignements pertinents et normalisés sur la qualité du rendement des pilotes dans les activités qui servent à évaluer les compétences, les aptitudes, les connaissances et le jugement pendant la formation, les vols de vérification, l'expérience professionnelle initiale et les vérifications en ligne, et qu'ils utilisent ces renseignements dans l'assurance de la qualité du rendement individuel de ces personnes et des programmes de formation (A-95-116);

- exige que les entreprises de transport aérien et les organismes de formation spécifiés fournissent ces renseignements à la FAA pour qu'ils soient versés dans un système permettant de les stocker et de les récupérer (A-95-117);
- tienne à jour un système de stockage et de récupération contenant des renseignements pertinents et normalisés sur la qualité du rendement des pilotes de ligne spécifiés pendant leur formation (A-95-118);
- exige que les entreprises de transport aérien spécifiées obtiennent des renseignements du système de stockage et de récupération de la FAA contenant des renseignements pertinents et normalisés sur la formation et le rendement des pilotes dans le but d'évaluer les candidats à un poste de pilote pendant le processus de sélection et d'embauche des pilotes. Ce système devrait comporter des mesures de protection des renseignements touchant la vie privée; il devrait exiger d'obtenir la permission du demandeur avant de divulguer de tels renseignements; et il devrait permettre à un demandeur d'avoir un accès suffisant aux dossiers pour pouvoir s'assurer de l'exactitude des renseignements qui s'y trouvent (A-95-119).

À la suite de ces recommandations, la FAA a travaillé avec le Congrès des États-Unis, ce qui a abouti à l'adoption du *Pilot Records Improvement Act of 1996* (PRIA) (loi de 1996 sur l'amélioration des dossiers des pilotes). Le PRIA stipulait que toute compagnie qui embauchait un pilote pour faire du transport aérien devait demander et recevoir les dossiers de la totalité des entreprises, compagnies, organismes ou personnes œuvrant dans le transport aérien qui avaient employé le candidat au cours des cinq dernières années.

Le PRIA stipulait que les entreprises de transport aérien spécifiées devaient obtenir les dossiers spécifiés des employeurs précédents d'un candidat à un poste de pilote avant que le candidat puisse prendre ses fonctions comme pilote. Le PRIA spécifiait également que toutes les entreprises de transport aérien devaient obtenir de la FAA le certificat médical et le certificat de pilotage en vigueur de tout candidat à un poste de pilote ainsi que tous les dossiers de mesures d'application de la loi qui étaient clos. Le 2 juin 1997, le NTSB a classé les recommandations A-95-117, A-95-118 et A-95-119 dans la catégorie *Closed – Acceptable Alternate Action* (Dossier clos – mesure de rechange acceptable).

Le PRIA a tenu compte de nombreuses préoccupations du NTSB qui avaient mené à la recommandation A-95-116. La FAA a répondu qu'un grand nombre des renseignements spécifiés dans la recommandation étaient déjà accessibles aux employeurs par l'entremise des résultats des candidats à certains tests écrits et des notes sur les manœuvres ratées qui figurent sur les formulaires de la FAA utilisés pour consigner le rendement des pilotes au cours des vérifications en vol effectuées par les entreprises de transport aérien et de l'aviation commerciale. La FAA avait également indiqué qu'inclure des évaluations subjectives dans un dossier d'archive risquait de transformer la formation en expérience punitive plutôt qu'en une expérience permettant aux personnes d'apprendre de leurs erreurs. Le 1<sup>er</sup> mars 2000, le NTSB a classé la recommandation A-95-116 dans la catégorie *Closed – Reconsidered* (Dossier clos – reconsidéré).

À la suite d'une enquête sur un accident mortel survenu à un Cessna 402C le 13 juillet 2003, le NTSB a déterminé que l'accident était probablement dû à une panne en vol du moteur droit et à l'incapacité du pilote à bien gérer les performances de l'avion après la panne moteur. L'enquête a permis d'établir que, d'avril 1983 à février 1998, le pilote de l'avion accidenté avait échoué à neuf vérifications en vol. Le NTSB a déterminé que les employeurs n'avaient aucun moyen de vérifier les renseignements fournis par les candidats concernant leurs échecs à des vérifications en vol parce que le PRIA n'exigeait pas que les entreprises de transport aérien obtiennent les dossiers de la FAA documentant les échecs à des vérifications en vol.

Le NTSB a conclu qu'un dossier faisant état de multiples échecs à des vérifications en vol pouvait être une indication que le candidat à un poste de pilote ne possède pas des compétences de pilotage suffisantes, et que le fait d'examiner les renseignements concernant les échecs à des vérifications en vol antérieures pourrait permettre aux employeurs d'évaluer l'expérience d'un candidat à un poste de pilote et de déterminer si le candidat a déjà eu un rendement insuffisant dans le passé. Le 27 janvier 2005, le NTSB a émis les recommandations de sécurité A-05-01 et A-05-02 demandant que la FAA :

- exige que tous les transporteurs aériens relevant des parties 121 et 135 obtiennent tout avis d'échec à des vérifications en vol concernant les certificats et les qualifications de tout candidat à un poste de pilote, et évaluent ces renseignements avant de prendre une décision d'embauche (A-05-01);
- entreprenne une étude visant à déterminer si le nombre de vérifications en vol s'étant soldées par un échec devrait être limité et si le système actuel qui consiste à fournir de la formation complémentaire après un avis de refus est adéquat pour les candidats qui ont échoué à plusieurs vérifications en vol. En se fondant sur les résultats de l'étude, il faudra fixer une limite d'échecs des vérifications en vol et modifier les exigences en matière de formation pour la nouvelle vérification de compétence, le cas échéant (A-05-02).

En réponse aux préoccupations soulevées dans la recommandation A-05-1, la FAA a indiqué qu'elle modifierait la circulaire d'information AC 120-68, *Pilot Records Improvement Act of 1996*, en ajoutant la note suivante après le sous-alinéa 8a)(4)a) : [Traduction] « Renseignements supplémentaires. Une lettre de consentement signée par le candidat à un poste de pilote peut être utilisée pour autoriser la FAA à envoyer aux transporteurs aériens qui en font la demande les dossiers des avis de refus après des vérifications en vol concernant les certificats et les qualifications. » Les représentants des transporteurs aériens qui participent à la présélection des candidats à un poste de pilote pourraient trouver ces renseignements utiles pour évaluer un candidat.

Le NTSB a conclu que la proposition de la FAA de modifier la circulaire d'information AC 120-68 pouvait être une autre mesure acceptable qui pourrait permettre d'atteindre rapidement l'objectif visé par la recommandation. En attendant la révision proposée pour la circulaire d'information AC 120-68 ainsi que les résultats de l'enquête auprès des transporteurs aériens visant à démontrer qu'ils ont besoin d'un formulaire de consentement avant de pouvoir embaucher un candidat à un poste de pilote, le NTSB a classé la recommandation A-05-1 dans la catégorie *Open-Acceptable Alternate Response* (Dossier ouvert – mesure de rechange acceptable). Le NTSB a indiqué qu'il était préoccupé par la mesure proposée par la FAA car, selon lui, il ne

---

s'agit que d'une solution provisoire, et il a insisté pour que la FAA modifie la réglementation ou la loi elle-même afin de mieux répondre à la recommandation.

En réponse à la recommandation A-05-2, la FAA a réalisé une étude en 2004 visant à déterminer s'il y avait une corrélation entre les échecs aux tests en vol et les navigants cités dans les mesures d'application de la FAA. Un examen de 15 024 cas de refus tirés du FAA Enforcement Information System (système d'information de la FAA pour l'application de la réglementation) a montré que la corrélation était très faible (-1 %). La FAA a indiqué que, bien que la mise en cause d'une personne dans une mesure d'application de la FAA n'ait que peu d'importance quand elle est prise individuellement, lorsque toutes ces mises en cause sont prises en compte collectivement, elles peuvent être révélatrices de lacunes au niveau des qualités qui font le pilote prudent, qu'il s'agisse des compétences et des connaissances requises ou encore de la propension à se conformer aux règles établies.

La FAA a indiqué qu'il existe déjà des systèmes qui permettent aux exploitants spécifiés de prendre des mesures additionnelles dans la présélection des candidats à un emploi et que la modification de la circulaire d'information AC 120-68 renforcerait l'utilisation des lettres de consentement pour autoriser la FAA à envoyer aux employeurs les dossiers des avis de refus concernant les vérifications en vol.

Le NTSB a conclu que l'étude effectuée par la FAA répondait à la recommandation A-05-2, et il a classé la recommandation dans la catégorie *Open-Acceptable Response* (Dossier ouvert - mesure acceptable) en attendant de recevoir un rapport sur l'étude, la prise de position de la FAA sur les conclusions tirées des résultats de l'étude, et les mesures appropriées découlant de ces constatations.

## Annexe I – Sigles et abréviations

ADF	radiocompas automatique
AFM	manuel de vol de l'avion
agl	au-dessus du sol
AIM	<i>Manuel d'information aéronautique</i>
ARCAL	système de balisage lumineux d'aérodrome télécommandé
ARP	point de référence d'aérodrome
asl	au-dessus du niveau de la mer
ATC	contrôle de la circulation aérienne
BPR	bureau de première responsabilité
BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
CADORS	Système de comptes rendus quotidiens des événements de l'aviation civile
CAP	<i>Canada Air Pilot</i>
CCP	contrôle de compétence pilote
CEA	certificat d'exploitation aérienne
CFIT	impact sans perte de contrôle
CFS	<i>Supplément de vol – Canada</i>
CIACA	Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires
CJY4	indicatif de l'aérodrome de Sandy Bay
CNDGAC	Conseil national de la direction de la gestion de l'Aviation civile
CRFI	coefficient canadien de frottement sur piste
CRM	gestion des ressources de l'équipage
CVR	enregistreur de la parole dans le poste de pilotage
DGAC	directeur général de l'Aviation civile
DH	hauteur de décision
DME	équipement de mesure de distance
DOA	directeur des opérations aériennes
DRAC	directeur régional de l'Aviation civile
ELT	radiobalise de repérage d'urgence
ÉTP	équivalent temps plein
FAA	Federal Aviation Administration (États-Unis)
FAR	<i>Federal Aviation Regulations</i> (États-Unis)
FCTM	manuel de formation de l'équipage de conduite
FDR	enregistreur de données de vol
FOM	manuel d'exploitation
GFA	prévision graphique de zone
GNSS	Système mondial de navigation par satellites
GPI	point d'interception au sol
GPS	système de positionnement mondial
GPWS	système d'avertissement de proximité du sol
HAT	hauteur au-dessus de la zone de poser
IFR	règles de vol aux instruments
ILS	système d'atterrissage aux instruments
IMC	conditions météorologiques de vol aux instruments
IPE	inspecteur principal de l'exploitation
LOSA	audits de sécurité en service de ligne
MDA	altitude minimale de descente



METAR	message d'observation météorologique régulière pour l'aviation
MF	fréquence obligatoire
MHz	mégahertz
NDB	radiophare non-directionnel
N	nord
nm	mille marin
NOTAM	Avis aux navigants
NPRM	avis de projet de réglementation
NSAC	<i>Normes de service aérien commercial</i>
NTSB	National Transportation Safety Board (États-Unis)
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OLS	surface de limitation d'obstacles
PAPI	indicateur de pente d'approche de précision
PCN	pilote en chef du nord
PCS	pilote en chef du sud
PF	pilote aux commandes
pi/min	pieds par minute
PNF	pilote non aux commandes
PNMOTO	Projet national de mise en œuvre de la transition organisationnelle
PNV	Programme national de vérification
po Hg	pouces de mercure
PRIA	<i>Pilot Records Improvement Act of 1996</i>
PVA	pilote vérificateur agréé
PVAD	pilote vérificateur agréé désigné
PVTA	pilote vérificateur de transporteur aérien
RAC	<i>Règlement de l'aviation canadien</i>
RCAP	<i>Restricted Canada Air Pilot</i>
RIP	procédures aux instruments restreintes
RNAV	navigation de surface
RPN	Région des Prairies et du Nord
SGS	système de gestion de la sécurité
SINCA	Système d'information national des compagnies aériennes
sm	mille terrestre
SOP	procédures d'utilisation normalisées
TC	Transports Canada
TCAC	Transports Canada, Aviation civile
TCH	hauteur de survol du seuil
TEM	gestion des menaces et des erreurs
TP	publication de Transports Canada
TWA	Transwest Air
TW350	vol 350 de TWA
VASIS	indicateur visuel de pente d'approche
VFR	vol selon les règles de vol à vue
W	ouest
°C	degré Celsius
°M	degré magnétique
°T	degré vrai
%	pour cent