

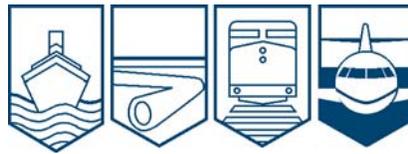
Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE

A04Q0049



SORTIE EN BOUT DE PISTE

**DU BEEHCRAFT A100 C-FMAI
EXPLOITÉ PAR MYRAND AVIATION INC.
À L'AÉROPORT DE CHIBOUGAMAU / CHAPAIS (QUÉBEC)
LE 19 AVRIL 2004**

Canada

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

Sortie en bout de piste

du Beechcraft A100 C-FMAI
exploité par Myrand Aviation Inc.
à l'aéroport de Chibougamau / Chapais (Québec)
le 19 avril 2004

Rapport numéro A04Q0049

Sommaire

Le Beechcraft A100, immatriculé C-FMAI, exploité par Myrand Aviation Inc., effectue un vol nolisé selon les règles de vol aux instruments entre l'aéroport international de Québec / Jean-Lesage (Québec) et l'aéroport de Chibougamau / Chapais (Québec), avec deux pilotes et trois passagers à bord. Le copilote est aux commandes et effectue une approche de non-précision pour la piste 05. Le commandant de bord prend les commandes à moins d'un mille du seuil de la piste et aperçoit la piste une fois au-dessus du seuil. Vers 10 h 18, heure avancée de l'Est, les roues touchent le sol à environ 1500 pieds de l'extrémité de la piste 05. Le commandant constate que la distance d'atterrissage restante est insuffisante. Il demande au copilote de rentrer les volets et applique pleine puissance, sans toutefois annoncer ses intentions. Le copilote coupe la puissance, actionne les inverseurs de poussée et applique les freins au maximum. L'aéronef poursuit sa course en bout de piste, s'enlise dans le gravier et la neige avant de s'arrêter brutalement à environ 500 pieds au-delà de l'extrémité de la piste. L'aéronef subit des dommages importants. Tous les occupants sortent indemnes de l'aéronef.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

L'équipage de conduite possédait les licences et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur. Le commandant de bord totalisait 11 338 heures de vol, dont environ 11 000 heures de vol aux instruments. Il était qualifié sur le Beechcraft A100 et comptait plus de 2600 heures sur ce type d'aéronef. Il était à la fois pilote, chef pilote, président et propriétaire de la compagnie et coordonnateur de la maintenance. À titre de président, il avait mainmise sur les politiques d'embauche et de congédiement de la compagnie en plus de s'occuper de la formation des pilotes et de la mise en application des procédures de vol. Le copilote totalisait 1176 heures de vol, dont environ 500 heures de vol aux instruments. Il était qualifié sur le Beechcraft A100 et comptait environ 400 heures sur ce type d'aéronef.

L'aéronef était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. Rien n'indique qu'il y a eu défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement d'un système pendant le vol. Lorsque l'aéronef est passé en bout de piste, le train d'atterrissage était sorti et les volets étaient rentrés. La masse et le centrage se trouvaient dans les limites prescrites.

L'aéronef était équipé d'un enregistreur de la parole dans le poste de pilotage (CVR) de modèle Universal CVR 30-B, numéro de série 1135. Il s'agit d'un enregistreur à semi-conducteur, doté de quatre canaux en boucle continue, qui enregistre tous les messages vocaux émis ou reçus par l'équipage dans les 30 dernières minutes. Le CVR a été retiré de l'aéronef et acheminé au Laboratoire technique du BST pour analyse. Les renseignements et conversations recueillis ont permis de retracer les événements des 30 dernières minutes de vol précédant l'événement.

Au moment de l'événement, Myrand Aviation Inc. exploitait une flotte de trois appareils : un Cessna Citation, un Beechcraft A100 et un Cessna 402. Le 13 avril 1999, un Cessna 335 de la compagnie s'était écrasé lors d'une approche interrompue à l'aéroport de Gaspé, au Québec (rapport numéro A99Q0062 du BST). Quatre personnes avaient perdu la vie.

Avant le départ de Québec, le commandant de bord s'était renseigné sur les conditions météorologiques à destination. La prévision d'aérodrome (TAF) de l'aéroport de Chibougamau / Chapais émise à 11 h 37, temps universel coordonné (UTC), valide pour la période entre 12 h et 24 h UTC, était la suivante : vent du 180 degrés à 10 noeuds, une visibilité supérieure à 6 milles dans des averses de pluie légères avec un plafond à 400 pieds et, temporairement entre 12 h et 21 h UTC, un plafond à 200 pieds fragmenté et 2000 pieds couvert. Alors que l'aéronef était en route, une observation météorologique spéciale effectuée à 13 h 16 UTC, soit 9 h 16, heure avancée de l'Est¹, a été transmise à l'équipage. Elle était la suivante : vent du 180 degrés vrai à 9 noeuds, visibilité de 4 milles dans de la pluie légère et du brouillard, nuages épars à 500 pieds et un plafond à 1700 pieds. Entre 9 h 16 et l'heure de l'accident, soit 10 h 18, il y a eu deux autres observations spéciales en plus du message d'observation météorologique régulière pour l'aviation (METAR) de 14 h UTC pour l'aéroport de Chibougamau / Chapais. Ces trois dernières observations indiquaient une détérioration des conditions météorologiques. Cependant, elles n'ont pas été fournies à l'équipage de conduite ni demandées par ce dernier. La dernière

¹ Toutes les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins quatre heures), sauf indication contraire.

observation, soit celle de 14 h UTC, était la suivante : vent du 180 degrés vrai à 6 noeuds, visibilité de 2 ½ milles dans de la pluie légère et de la brume, plafond mesuré à 400 pieds couvert.

Vers 9 h 50, alors que l'aéronef était à environ 60 milles au sud-est de l'aéroport de Chibougamau / Chapais, la descente a été amorcée. À ce moment, l'aéronef évoluait dans l'espace aérien non contrôlé et les communications radio s'effectuaient sur la fréquence 126,7 MHz. À environ 50 milles au sud-est de l'aéroport, l'équipage de conduite estimait le radiophare CHIBOO dans 18 minutes en vue d'une approche sur la piste 23, soit environ 6 minutes après l'arrivée d'un autre aéronef, un Beechcraft 100 en provenance de l'ouest. Les pilotes des deux aéronefs ont établi la communication bilatérale afin de coordonner leurs intentions. Le C-FMAI a avisé qu'il effectuerait un circuit d'attente afin de laisser l'autre aéronef atterrir. Cependant, l'altitude à laquelle s'effectuerait le circuit d'attente n'a pas été mentionnée. De plus, le circuit n'a pas été effectué tel que défini dans le *Manuel de vol aux instruments* (TP 2076). Le circuit a été effectué au nord-est du repère OMOLI sur une trajectoire d'éloignement, alors qu'il aurait dû être effectué au sud-ouest du repère sur une trajectoire de rapprochement.

L'aéroport de Chibougamau / Chapais est situé dans l'espace aérien de classe G et le contrôle de la circulation aérienne (ATC) n'a pas l'autorité ni la responsabilité de contrôler la circulation qui s'y déroule. Les unités ATC y fournissent toutefois des services d'information de vol et d'alerte. Lorsque des aéronefs évoluent à proximité d'un aéroport non contrôlé ou dans un espace aérien de classe G, les pilotes doivent diffuser leurs intentions sur la fréquence obligatoire (MF). Dans le cas de cet événement, les pilotes des deux aéronefs ont utilisé la fréquence 122,0 MHz, la MF de Chibougamau / Chapais, lorsqu'ils étaient plus près de l'aéroport. Ils ont transmis leurs intentions et certains rapports de position durant l'approche, dont celui d'être établis en approche finale.

Selon l'article 602.96 (3) b) du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), le commandant de bord qui utilise un aéronef à un aérodrome ou dans son voisinage doit adopter le circuit de circulation suivi par les autres aéronefs ou s'en tenir à l'écart. Toutefois, le RAC n'est pas explicite quant à la manière de se tenir à l'écart, autant en termes d'altitude que de distance. De plus, le RAC n'indique pas si le segment d'approche interrompue doit être considéré comme partie intégrante du circuit de circulation. L'article 602.96 (2) a) du RAC indique qu'avant d'effectuer un décollage, un atterrissage ou toute autre manoeuvre à un aérodrome, le commandant de bord doit s'assurer qu'il n'y a pas de risque de collision avec un autre aéronef ou un véhicule.

Conformément au RAC, le commandant de bord du C-FMAI a décidé de se tenir à l'écart de l'autre aéronef en se dirigeant vers le repère OMOLI, le repère d'approche intermédiaire de la piste 05, pour y faire un circuit d'attente dans le but de laisser l'autre aéronef se poser. Le commandant avait également décidé d'effectuer l'approche radiophare non directionnel / équipement de mesure de distances (NDB/DME) sur la piste 05 plutôt qu'une approche sur la piste 23. Le C-FMAI a survolé le repère OMOLI à une altitude d'environ 3000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), ce qui aurait pu contribuer à une perte d'espacement ou même à une

collision dans l'éventualité que l'autre aéronef, qui approchait en sens opposé, effectue une remise des gaz qui exigeait une montée à 3200 pieds sur une trajectoire de 237 degrés, soit généralement en direction du repère OMOLI, avant de se diriger vers le radiophare MT.

Après que l'autre aéronef a signalé qu'il était en finale, l'équipage de conduite du C-FMAI a quitté le circuit d'attente et a avisé qu'il débutait l'approche. Le copilote était toujours aux commandes. Aucune consigne d'approche ou d'approche interrompue n'a été revue par le commandant de bord avec le copilote tel qu'indiqué dans le manuel de procédures d'utilisation normalisées (SOP) de la compagnie. Alors que le C-FMAI était établi en approche finale pour la piste 05, l'autre aéronef avisait qu'il effectuait une approche interrompue. L'équipage du C-FMAI a été surpris mais a quand même continué l'approche. L'examen des enregistrements radar a révélé que les deux aéronefs se sont croisés à 10 h 15 min 27 s en direction opposée avec une distance de 2,1 nm et un espacement vertical de 1000 pieds.

À moins d'un mille du seuil de la piste, le commandant de bord a pris les commandes de l'aéronef. Le contact visuel avec la piste a été établi lorsque l'aéronef passait au-dessus du seuil de la piste 05. Les données radar indiquent qu'à ce moment, l'aéronef était à une altitude de 1700 pieds asl, soit 432 pieds au-dessus du sol. Il a demandé pleins volets au copilote et a poursuivi la descente. Le commandant avait prévu effectuer une remise des gaz si l'aéronef n'avait pas touché le sol par le travers de la voie de circulation située à environ 1800 pieds de l'extrémité de la piste 05. Cependant, il n'a pas communiqué son intention au copilote. L'aéronef a touché le sol à environ 1500 pieds de l'extrémité de la piste 05. Une observation spéciale a été effectuée au même moment et indiquait : vent du 180 degrés vrai à 6 noeuds, visibilité de 1 ½ mille dans de la pluie légère et de la brume, plafond mesuré à 300 pieds couvert, visibilité variant entre 1 et 2 milles et plafond entre 200 et 400 pieds. Lors de l'accident, la piste était mouillée. La quantité d'eau sur la piste et l'indice de freinage n'ont pu être déterminés.

L'altitude minimale de descente (MDA) publiée pour l'approche NDB/DME de la piste 05 est établie à 1800 pieds asl, soit 532 pieds au-dessus du sol et la visibilité est établie à 1 ¾ mille. Même si le plafond était inférieur au minimum publié pour une approche aux instruments pendant l'approche, aucun règlement n'interdisait l'équipage de conduite d'effectuer l'approche. Quant à l'atterrissage, la réglementation en vigueur interdit au pilote d'un aéronef en approche aux instruments de poursuivre la descente en dessous de la MDA s'il n'a pas établi et maintenu la référence visuelle requise à l'exécution d'un atterrissage en toute sécurité. Dans un tel cas, il doit alors effectuer une remise des gaz.

Après que l'appareil a touché le sol, le commandant a constaté que la distance de piste restante était insuffisante pour immobiliser l'appareil et a demandé au copilote de rentrer les volets. Le commandant a ensuite appliqué pleine puissance dans le but de décoller; il n'a toutefois pas communiqué son intention au copilote. En voyant que le commandant n'avait pas ses mains sur les manettes des gaz, le copilote a cru que le commandant s'était trompé en poussant vers l'avant les manettes des gaz plutôt que celles des leviers de commande de pas d'hélice. Il a immédiatement retardé les manettes des gaz, les a mis en renverse et a appliqué les freins au maximum. Le commandant de bord a été surpris par les actions du copilote et a laissé l'aéronef réduire de vitesse, dépasser le bout de la piste et finir sa course dans la terre et la neige à environ 500 pieds au-delà de l'extrémité de la piste.

Analyse

Le rôle principal d'un équipage est de contrôler efficacement les risques liés à un vol. Dans cet événement, une série de décisions prises par l'équipage a contribué à augmenter graduellement le risque auquel le vol a été exposé jusqu'à ce que l'aéronef ait été finalement placé dans une position où il était impossible de rétablir la sécurité du vol. Par conséquent, la présente analyse se concentrera sur ces décisions et la manière dont elles ont servi à contourner les moyens de défense en place pour réduire le risque lié à l'exploitation.

La coordination d'un équipage et les SOP sont les outils de défense les plus facilement disponibles pour contrôler les menaces, les erreurs et les conditions indésirables. Dans cet événement, l'équipage était confronté à deux menaces principales. La première était le trafic qui arrivait à l'aéroport non contrôlé, presque en même temps, et la seconde était les conditions météorologiques qui étaient sous les minimums prescrits. L'accident n'était pas un résultat de ces menaces, mais plutôt le manquement de l'équipage de contrôler les menaces efficacement et des erreurs faites dans la gestion de telles menaces.

La menace du trafic est survenue lorsque l'autre aéronef arrivait à l'aéroport quelques minutes avant le C-FMAI. À l'origine, la menace a été efficacement gérée par l'échange d'information entre les pilotes des deux aéronefs, durant laquelle il avait été convenu que le C-FMAI effectuerait un circuit d'attente au repère d'approche intermédiaire de la piste 05. En effectuant un circuit d'attente au repère OMOLI, l'équipage de conduite du C-FMAI se croyait à l'écart de l'autre aéronef. Cependant, l'équipage n'avait pas tenu compte de la trajectoire ni de l'altitude que devait suivre l'autre aéronef dans l'éventualité d'une remise des gaz. Bien que le RAC exige que le commandant de l'appareil s'assure de l'espacement avec les autres appareils, la réglementation n'est pas explicite quant à la manière de se tenir à l'écart, autant en termes d'altitude que de distance. En effectuant le circuit d'attente au nord-est du repère OMOLI à une altitude inférieure à l'altitude d'approche interrompue pour la piste 23, l'espacement des deux appareils n'était plus assuré, ce qui augmentait le risque de collision. De plus, contrairement à la réglementation, l'équipage de conduite a quitté le circuit d'attente pour effectuer une approche opposée à l'autre aéronef, avant même de s'assurer qu'il s'était posé. Ce geste augmentait également le risque de collision puisque les deux aéronefs évoluaient sur des trajectoires convergentes, dans les nuages, et ne pouvaient se voir.

L'équipage du C-FMAI n'était pas conscient que les conditions météorologiques s'étaient détériorées; il est donc probable que l'équipage croyait que l'autre aéronef se poserait sans difficulté et qu'il n'y aurait pas de conflit. Quant à la décision d'effectuer l'approche sur la piste 05 plutôt que sur la piste 23, elle a pu être motivée par le désir d'économiser du temps. Cette décision a augmenté le risque auquel le vol était exposé en atterrissant avec une composante vent arrière sur une piste mouillée, en plus de se placer sur une trajectoire opposée à l'autre trafic s'approchant pour la piste 23.

Malgré que l'équipage de conduite ne savait pas que les conditions météorologiques s'étaient détériorées, il pouvait quand même s'y attendre puisque le TAF obtenu avant le départ indiquait que le plafond pouvait descendre temporairement à 200 pieds. Les trois observations météorologiques précédant l'accident étaient inférieures aux minimums prescrits, et l'autre aéronef a dû effectuer une approche interrompue. De plus, les données radar indiquaient une

altitude de 1700 pieds au seuil de la piste. Il est donc plus que probable que l'équipage de conduite du C-FMAI a eu à descendre en dessous de la MDA afin d'établir le contact visuel avec la piste. L'équipage a pris peu de mesures pour contrôler la menace présentée par les conditions météorologiques, principalement parce qu'il n'y a pas eu d'instructions d'approche contrairement aux procédures spécifiées dans les SOP de la compagnie. Cette erreur de procédure, qui n'a pas été identifiée par l'un ou l'autre des pilotes, a éliminé une occasion pour l'équipage de clarifier l'approche et les rôles de chacun des membres d'équipage advenant la possibilité d'une approche interrompue.

Le commandant n'a aperçu l'environnement de piste qu'une fois au-dessus du seuil à une altitude qui réduisait considérablement la distance d'atterrissage disponible pour un atterrissage en toute sécurité. De plus, la composante vent arrière ainsi que la surface mouillée augmentaient la distance de roulement à l'atterrissage. Bien qu'il avait décidé d'effectuer une remise des gaz si l'aéronef n'était pas au sol avant la voie de circulation, laissant environ 1800 pieds de piste, le commandant n'a pas communiqué son plan d'action au copilote. La décision de continuer l'atterrissage a mené l'aéronef à se poser alors que la distance de piste restante était insuffisante pour un atterrissage en toute sécurité.

Constatant la situation, le commandant a décidé d'effectuer une remise des gaz sans en informer le copilote. Le copilote croyait que l'atterrissage serait complété alors que le commandant prévoyait décoller. N'ayant pas reçu d'appel du commandant indiquant son intention de redécoller et ne voyant pas la main du commandant sur les manettes des gaz, le copilote a cru que le commandant avait poussé vers l'avant les mauvaises manettes et a agi de manière à arrêter l'aéronef. Cependant, la distance de piste restante était insuffisante et l'aéronef est sorti en bout de piste.

Le commandant de bord occupait plusieurs postes de gestion au sein de la compagnie et avait mainmise sur les politiques d'embauche et de congédiement des pilotes. Cette situation, combinée au niveau d'expérience du copilote comparativement à celui du commandant, a eu des effets sur la cohésion de l'équipage.

L'enquête a donné lieu au rapport de laboratoire suivant :

LP 052/2004 – *GPS Analysis* (Examen du GPS)

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'aéronef était positionné au-dessus du seuil de la piste à une altitude qui ne permettait pas un atterrissage en début de piste, et ceci, combiné à la composante vent arrière et la surface de la piste mouillée, a eu pour conséquence la sortie en bout de piste.
2. Les dérogations aux procédures normalisées d'exploitation et le manque de coordination de l'équipage ont contribué à la confusion qui est survenue à l'atterrissage qui a eu pour conséquence l'inhabileté de l'équipage à interrompre l'atterrissage et à effectuer une remontée.

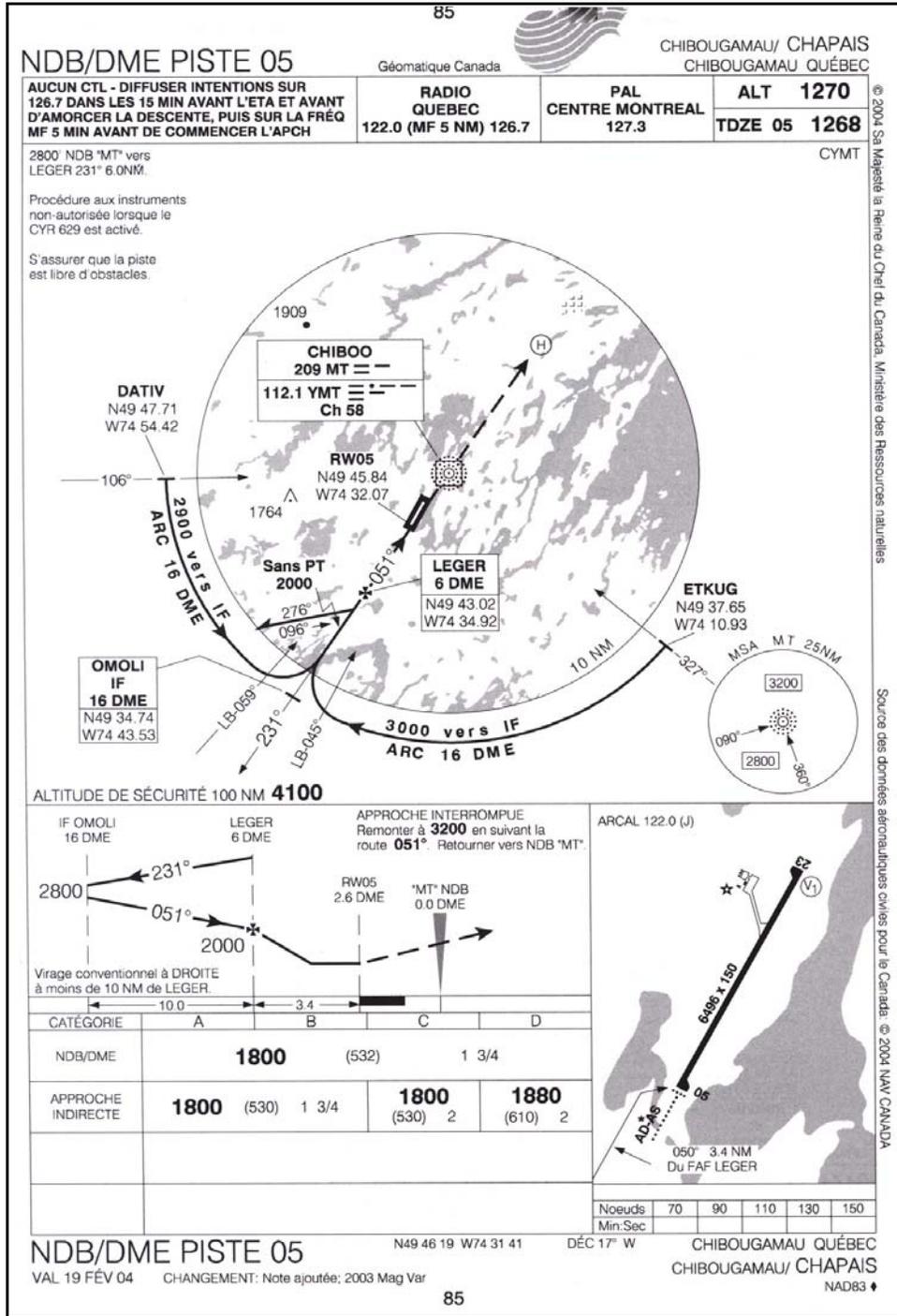
3. Le commandant de bord occupait plusieurs postes de gestion au sein de la compagnie et avait mainmise sur les politiques d'embauche et de congédiement des pilotes. Cette situation, combinée au niveau d'expérience du copilote comparativement à celui du commandant, a eu des effets sur la cohésion de l'équipage.

Faits établis quant aux risques

1. Le commandant du C-FMAI a décidé d'effectuer une approche sur la piste 05 sans d'abord s'assurer qu'il n'y avait pas de risque possible de collision avec l'autre aéronef.
2. La réglementation qui exige d'adopter le circuit de circulation suivi par les autres aéronefs ou s'en tenir à l'écart n'est pas explicite quant à la manière de se tenir à l'écart, autant en termes d'altitude que de distance, ce qui peut entraîner des risques de collision.
3. La réglementation n'indique pas si le segment d'approche interrompue doit être considéré comme partie intégrante du circuit de circulation; cette situation peut amener les pilotes évoluant dans un espace aérien non contrôlé à croire qu'ils sont à l'écart d'un autre aéronef effectuant une approche aux instruments alors qu'en réalité il y a risque de collision.

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 17 octobre 2005.

Annexe A – Approche NDB/DME de la piste 05



Annexe B – Approche NDB/DME de la piste 23

