LIBR-00121

COMMISSION D'ENQUÊTE SUR L'ÉCRASEMENT D'UN AVION D'AIR ONTARIO À DRYDEN (ONTARIO)

Deuxième rapport provisoire

Dégivrage au sol des aéronefs et questions de sécurité aérienne connexes

---

L'honorable Virgil P. Moshansky
Commissaire

© Ministère des Approvisionnements et Services, Canada 1990

Données de catalogage avant publication (Canada)

Commission d'enquête sur l'écrasement d'un avion d'Air Ontario
à Dryden, Ontario (Canada)

Deuxième rapport provisoire

Texte en anglais et en français disposé tête-bêche.
titre de la p. de t. addit. : Second interim report.
ISBN 0-662-57955-0
N° de cat. MAS CP32-55/1990

1. Aéronautique — Ontario — Accidents — 1989.
I. Moshansky, Virgil P. II. Titre.

TL553.5.C65 1990 363.12'492 C91-098505-7F

COMMISSION D'ENQUÊTE SUR L'ÉCRASEMENT D'UN AVION D'AIR ONTARIO À DRYDEN (ONTARIO)

Deuxième rapport provisoire

Dégivrage au sol des aéronefs
et
questions de sécurité aérienne connexes

L'honorable Virgil P. Moshansky
Commissaire

Commission of Inquiry
into the Air Ontario Crash
at Dryden, Ontario

CANADA

Commission d'enquête
sur l'écrasement d'un avion
d'Air Ontario à Dryden (Ontario)

Commissioner
The Honourable Virgil P. Moshansky
Counsel
F.R. von Veh, Q.C.
Associate Counsel
G.L. Wells
Administrator
R.J. McBey

Commissaire
L'honorable Virgil P. Moshansky
Conseiller juridique
F.R. von Veh, c.r.
Conseiller juridique associé
G.L. Wells
Administrateur
R.J. McBey

À SON EXCELLENCE LE
GOUVERNEUR GÉNÉRAL EN CONSEIL

Le 8 décembre 1989, j'ai soumis mon rapport provisoire aux termes des dispositions du décret C.P. 1989-532. Normalement, je ne devrais pas communiquer avec votre Excellence en ce moment car mon rapport, à la fin de cette enquête, devrait contenir toutes mes autres recommandations.

Toutefois, au cours des audiences récemment tenues par la Commission sur le dégivrage au sol des aéronefs, des problèmes d'importance majeure pour la sécurité de l'aviation ont été soulevés. Je me vois dans l'obligation de vous faire part de mon inquiétude.

J'ai donc l'honneur de présenter à votre Excellence le deuxième rapport provisoire que voici.

Respectueusement soumis.

Le Commissaire,

V.P. Moshansky

P.O. Box/C.P. 687, Succursale Adelaide Station
Toronto, Canada M5C 2J8

(416) 973-2904 FAX: (416) 973-2908

COMMISSAIRE ET PERSONNEL DE LA COMMISSION

Commissaire
L'honorable Virgil P. Moshansky

Conseiller juridique de la Commission
Frederick R. von Veh, c.r.

Adjoints au conseiller juridique de la Commission
Laurence C. Goldberg
William M. McIntosh
Douglas M. Worndl

Administrateur
Robert J. McBey

Adjointe à l'administrateur
Sylvia Cannon

Chef enquêteur
Joseph E. Jackson

Enquêteurs de la Commission
Inspecteur détective Dennis J. Olinyk
Sergent détective Donald J. MacNeil
Sergent Douglas G. Davis
Agent Gordon Leslie, Police provinciale

Conseiller technique, enquêteur
David G. Rohrer

Conseillers techniques
Frank C. Black
Gerard M. Bruggink
James W. Fitzsimmons
Commandant C. Robert MacWilliam
Charles O. Miller
Dr Robert Helmreich

Conseiller juridique associé
Gregory L. Wells

Spécialiste des facteurs humains
David J. Adams

Conseiller en communication
Gordon A. Haugh

Gestion des archives
Clifford Collier
Christopher T. Perkins

Conseiller en systèmes
M. Pauline Cheeks

Greffier aux audiences
Sidney B. Smith

Secrétaire du commissaire
Arlene S. Walker

Secrétaire du conseiller juridique de la Commission
Jenifer R. Williams

Personnel de secrétariat
Elizabeth Nagata
Sheila Brown

Personnel de soutien
Mitchell Klein
Savita Patil
Louise Madore-Payer

Gardiens de sécurité
William Channon
Karen Roche

Rédacteurs (version anglaise)
Daniel Liebman
Mary McDougall Maude
Rosemary Shipton
(Shipton, McDougall Maude Associates)

Rédactrice (version française)
Marguerite Côté

Conseiller juridique (version française)
Paul Ollivier

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos *ix*

1 Introduction *1*

2 Opérations hivernales à l'aéroport international Pearson *4*
Perspective des pilotes *4*
Contrôle du trafic aérien *9*
Opérations aériennes *17*
Personnel de dégivrage *20*
Gestion des transporteurs aériens *25*
Air Canada *25*
Lignes aériennes Canadien International *27*
Effets d'entraînement *29*

3 Utilisation des fluides de dégivrage et d'antigivrage *31*
Europe *31*
Association des compagnies européennes de navigation aérienne *31*
Fluide de type II de l'ACENA *31*
Canada *33*
Fluides de dégivrage et délais d'efficacité *33*
Dégivrage des gros aéronefs *36*
Dégivrage et files d'attente *36*
Utilisation des fluides par Air Canada *38*
Codage des couleurs *40*
Utilisation des fluides par les Lignes aériennes Canadien International *40*
Coût des fluides de dégivrage *41*
Équipement de dégivrage *42*
États-Unis *44*
Normes internationales *47*
Panne de moteur au décollage *48*

4 Aires de dégivrage en fin de piste *51*
Canada *51*
Aéroport de Dorval *51*
Aéroport international Pearson *51*
Méthodes actuelles de dégivrage *51*
Responsabilités de Transports Canada *54*

Protection de l'environnement *60*
Aires de dégivrage en fin de piste *62*
Europe *66*
États-Unis *66*

5 Conclusion *73*
Conclusions provisoires *76*
Recommandations provisoires *77*

Annexes *82*

A Décret du Conseil C.P. 1989-532 du 29 mars 1989 constituant la Commission d'enquête; modifié par le Décret du Conseil C.P. 1990-625 du 29 mars 1990. *83*

B Plan à l'échelle de l'Aéroport international Hartsfield d'Atlanta (Géorgie), de l'Aéroport international O'Hare de Chicago (Illinois) et de l'Aéroport international de Los Angeles, à Los Angeles (Californie) *87*

C Note de service du 20 janvier 1988, de R.V. Nyman, directeur des opérations aériennes d'Air Ontario, à l'intention des pilotes d'Air Ontario *91*

D Air Canada, Lignes directrices pour l'efficacité/dégivrage et antigivrage des aéronefs *93*

E Accidents importants liés au dégivrage au sol, liste détaillée compilée par Richard Adams, le 6 juin 1990 *95*

F Note de service du 31 mai 1989 du Groupe d'assistance à la clientèle de Boeing au sujet de l'utilisation des fluides de dégivrage et d'antigivrage *97*

G Transports Canada, Avis aux ingénieurs en maintenance d'aéronefs et aux propriétaires d'aéronefs, 20 novembre 1989; objet : utilisation des fluides de dégivrage et d'antigivrage de type II de l'ACENA *103*

H Plans des aires de dégivrage à l'Aéroport international Pearson *105*

I Estimation de coûts pour la construction d'aires de dégivrage et d'antigivrage *109*

J Federal Aviation Administration des États-Unis, Circulaire consultative 20-117 du 17 décembre 1982 *119*

Figure

1 Aéroport international Lester B. Pearson, Toronto (Ontario) *10*

Glossaire des termes et acronymes *135*

AVANT-PROPOS

Dans le cadre des audiences de cette Commission, on a porté à mon attention un certain nombre d'accidents d'avion importants survenus en Amérique du Nord et en Europe et liés au givrage au sol des aéronefs; on considère que tous ces accidents auraient pu être évités. Certains d'entre eux s'apparentent, sous certains aspects, à l'écrasement d'un avion d'Air Ontario à Dryden (Ontario) le 10 mars 1989. Dans au moins trois de ces accidents, l'aéronef avait été dégivré, mais était resté au sol pendant des durées variant entre 27 et 60 minutes avant le décollage. À la suite de ces éléments de preuve et des travaux de recherche réalisés par mes représentants, il est devenu évident que, dans le souci de la sécurité aérienne, il fallait réaliser en priorité une enquête exhaustive sur la situation des opérations de dégivrage au sol des aéronefs au Canada. Voilà pourquoi, au début de 1990, une phase portant expressément sur le dégivrage au sol a été ajoutée au calendrier de l'Enquête et des experts techniques et un conseiller juridique ont été affectés à la réalisation de cette enquête.

Si j'ai pris la décision d'examiner en profondeur la situation de la technologie du dégivrage au sol des aéronefs utilisée par les transporteurs aériens au Canada, c'est d'abord parce que j'ai constaté que la contamination des ailes des aéronefs représentaient, à tout le moins, un facteur qui a concouru à l'écrasement de l'avion du vol 1363 d'Air Ontario à Dryden (Ontario); deuxièmement, c'est en raison de cette partie de mon mandat qui m'oblige à formuler des recommandations à l'intention du Gouverneur général en conseil, dans le souci de la sécurité aérienne; et troisièmement, c'est à cause des éléments de preuve soumis dans le cadre de l'Enquête par les pilotes de lignes aériennes et des tiers qui participent au secteur aéronautique et qui ont exprimé des préoccupations de sécurité en ce qui a trait au dégivrage au sol des aéronefs et aux longs délais qui précèdent le décollage par mauvais temps en hiver au Canada, généralement, et en particulier, à l'Aéroport international Lester B. Pearson de Toronto.*

* Tout au long de ce rapport, je me suis servi du terme courant Aéroport international Lester B. Pearson ou d'une forme abrégée pour désigner l'aéroport international de Toronto, même si le nom n'a jamais été officiellemennt publié.

1 INTRODUCTION

> La cause principale (sous-jacente) de ces accidents correspond à une lacune de compréhension au sujet de la conséquence importante qu'une légère rugosité de la surface peut produire sur les caractéristiques aérodynamiques des ailes et des surfaces de gouverne, de même que des modifications ultérieures de la performance, de la stabilité et de la gouverne de l'aéronef. L'arrivée récente (depuis 1977) d'un nombre important de nouvelles compagnies aériennes et d'un personnel nouveau et inexpérimenté (propriétaires, gestionnaires, personnel navigant et de maintenance, etc.) concourt en partie à cette tendance. Ce manque de connaissances a conduit à des décisions selon lesquelles on a tenté un décollage alors que les pilotes et d'autres personnes étaient au courant de la présence de dépôts de glace sur les ailes des aéronefs. Ces dépôts de glace représentaient des résidus d'un vol précédent ou s'étaient formés en raison d'une accumulation de glace, de neige ou de givre, du fait d'une précipitation ou d'une sublimation, alors que l'aéronef se trouvait au sol, ou en raison de ces deux causes à la fois.
>
> Dans plusieurs de ces accidents, le pilote avait cru que la neige serait soufflée avant que l'aéronef ne s'envole. Dans trois de ces accidents, l'aéronef avait été dégivré à l'aide de solutions faibles (de 10 à 40 p. cent) de fluides de dégivrage au sol traditionnels et le décollage avait été retardé (une durée de 27 à 60 minutes s'était écoulée entre le dégivrage et le décollage). Dans les onze (11) autres accidents, l'aéronef n'avait pas été dégivré du tout. Dans de nombreux cas, on ne connaît pas avec certitude les raisons pour lesquelles l'aéronef n'avait pas été dégivré; cependant, il semble que le personnel navigant ait cru que l'agent de contamination (généralement la neige) serait soufflé ou qu'il n'y aurait pas de conséquences. Dans tous ces cas, il semble que le pilote n'ait pas correctement évalué les incidences potentiellement désastreuses des dépôts de glace, de givre ou de neige qui se trouvaient sur son aéronef.*

Cette déclaration provient d'une étude fournie à la Commission par M. Richard Adams, de Newport News (Virginie), ingénieur aéronautique

* Richard Adams, "Assessment of Major Aircraft Ground-De-icing related Accidents: Remedial Actions Taken to Date and Recommended Future Actions" (étude préparée pour la Commission d'enquête sur l'écrasement d'un avion d'Air Ontario à Dryden en Ontario, 12 juin 1990).

et conseiller en aviation et, jusqu'à une époque récente, spécialiste des ressources nationales en matière de givrage des aéronefs auprès de la Federal Aviation Administration des États-Unis. Ses propos sous-tendent tout ce qui suit.

En janvier 1990, la Commission a décidé d'examiner les méthodes, l'équipement et les fluides utilisés pour le dégivrage au sol des aéronefs par les transporteurs canadiens et de les comparer avec ceux utilisés par les transporteurs des États-Unis et d'Europe. Il a également été décidé qu'un examen des installations de dégivrage des aéronefs était justifié, et qu'il devrait en particulier mettre l'accent sur la situation à l'Aéroport international Pearson de Toronto.

Transports Canada est le propriétaire et l'exploitant de l'aéroport Pearson; il s'agit de l'aéroport le plus achalandé du Canada pour ce qui est du trafic commercial. Notre enquête et les éléments de preuve déposés sous serment ont démontré qu'au cours des dernières années, la congestion du trafic, en particulier par mauvais temps, a donné lieu à des problèmes opérationnels liés à la sécurité. Notre enquête sur ces questions était effectivement opportune, puisqu'une forte tempête hivernale entraînant de graves problèmes opérationnels est survenue dans la région de Toronto le 15 février 1990.

Au cours de la phase des audiences de la Commission sur les opérations de dégivrage au sol, des témoins variés, parmi lesquels se trouvaient des experts de réputation internationale dans le domaine de la contamination des ailes d'aéronef, de l'équipement, des fluides, des méthodes et des installations de dégivrage et d'antigivrage, ont présenté des dépositions. Un nombre considérable de pilotes de lignes aériennes expérimentés ont témoigné au sujet des problèmes liés à la sécurité éprouvés par le personnel navigant des lignes aériennes en raison des retards de décollage par mauvais temps en hiver à l'Aéroport international Pearson. Les dépositions d'un certain nombre de pilotes appelés à comparaître devant la Commission à la suite de la phase des audiences consacrée au dégivrage confirment également ces préoccupations. Un certain nombre de témoins ont fait part d'une incompatibilité apparente entre la durée de protection assurée par les fluides de dégivrage ou d'antigivrage contre les précipitations verglaçantes (délai d'efficacité) et les retards de décollage dans certains grands aéroports du Canada.

Cette phase de l'Enquête a porté sur un certain nombre de problèmes liés au dégivrage au sol des aéronefs. Dans ce rapport provisoire non prévu à l'origine, il est impossible d'aborder toutes ces questions, étant donné que le déroulement continu des audiences de la Commission impose des contraintes aux délais dont elle dispose. Je propose donc, pour l'instant, de cerner d'abord les principaux problèmes opérationnels de dégivrage à l'Aéroport international Pearson, en m'inspirant des dépositions de certains témoins qui ont comparu devant cette Commission, puis de faire part des lacunes de dégivrage au sol, qui, dans la perspective de la sécurité aérienne, représentent une vive préoccupation immédiate et réclament l'attention urgente de votre gouvernement. Je traiterai,

dans mon rapport définitif, de toutes les autres questions relatives au dégivrage. Cette phase de l'Enquête a consisté essentiellement à réaliser un examen approfondi :

- des problèmes opérationnels éprouvés à l'Aéroport international Pearson qui ont une incidence sur la sécurité aérienne par mauvais temps en hiver; et

- des installations, fluides et méthodes de dégivrage au sol des aéronefs utilisés au Canada, comparativement à ceux employés aux États-Unis et en Europe, notamment les fluides de dégivrage et d'antigivrage au sol des aéronefs et leurs délais d'efficacité dans différentes situations météorologiques en hiver, ainsi que le type d'équipement de dégivrage au sol utilisé par les transporteurs.

Les dépositions entendues au cours de cette phase de l'Enquête sont nettement peu flatteuses à l'endroit du secteur aéronautique et des organismes de réglementation de ce secteur au Canada. On aurait pu cependant supposer que le Canada, à titre de pays nordique, serait un chef de file de la recherche, de la mise au point et de l'utilisation des fluides, de l'équipement, des installations, des méthodes et des règlements de dégivrage et d'antigivrage au sol. Je dois malheureusement déclarer que ce n'est pas le cas. Si on les compare à l'expérience et aux normes européennes en la matière, les normes, méthodes et installations canadiennes de dégivrage et d'antigivrage au sol sont, pourrait-on dire à juste titre, primitives. Aux États-Unis, le secteur et les organismes de réglementation aéronautiques ont, au cours des dernières années, pris conscience des graves problèmes de sécurité aérienne liés au dégivrage et à l'antigivrage au sol des aéronefs, ainsi que des préoccupations de sécurité provoquées par les longs retards de décollage par mauvais temps et se sont employés activement à les corriger.

2 OPÉRATIONS HIVERNALES À L'AÉROPORT INTERNATIONAL PEARSON

Perspective des pilotes

Dans son témoignage devant la Commission, M. Bradley Somers, commandant de F-28 auprès d'Air Ontario, a décrit graphiquement les difficultés et les dilemmes auxquels fait face le personnel navigant des lignes aériennes qui doit attendre en file l'autorisation de décollage par mauvais temps en hiver, après le dégivrage d'un aéronef à l'Aéroport international Pearson :

> Ainsi, sur le plan de l'exploitation et dans un aéroport, en particulier celui de Toronto, ma plus grande préoccupation correspond au délai qui s'écoule entre le moment où l'aéronef que je pilote sera vaporisé et celui où il sera sur la piste pour décoller.
>
> Essentiellement, rien ne garantit les délais d'efficacité des fluides, et il n'existe pas vraiment de moyen légitime de pouvoir évaluer l'état de l'aéronef.
>
> Même les mesures prévues pour l'inspection des ailes n'offrent en réalité aucune garantie. Il peut y avoir des formes de givrage qu'il est presque impossible de constater ou qu'il est même impossible de voir. On ne peut vraiment les détecter que si on monte sur les ailes et qu'on les palpe à l'occasion...
>
> Le seul moyen véritable de garantir qu'un aéronef sera dégivré consiste à le vaporiser sur la piste et à l'autoriser à décoller immédiatement.
>
> (Transcription, vol. 39, p. 155)

M. Erik Hansen, commandant principal qui avait cumulé 20 000 heures de vol auprès d'Air Ontario jusqu'en août 1989 et ancien pilote en chef et inspecteur de l'aviation civile auprès de Transports Canada, a également déclaré au cours de son témoignage : «On emporte toujours certains contaminants quand on quitte l'aire de trafic, en particulier s'il neige abondamment; à Toronto, la situation empire tous les jours» (Transcription, vol. 79, p. 79).

Le 1er novembre 1990, M. Martin Brayman, ancien surintendant de Transports Canada, Opérations des transporteurs aériens, Gros aéronefs, Région de l'Ontario, a abordé les problèmes relatifs aux opérations

hivernales à l'Aéroport international Pearson de Toronto. Pendant 40 ans, M. Brayman a été pilote d'avions militaires, de lignes aériennes et auprès de Transports Canada; il a inspecté un large éventail d'aéronefs. Dans sa déposition, il a déclaré ce qui suit :

Q. M. Brayman, en votre qualité de surintendant de l'inspection et au cours des années pendant lesquelles vous avez travaillé comme inspecteur dans la région de l'Ontario, vous avez acquis une vaste expérience de l'Aéroport international Pearson, n'est-ce pas exact?

R. Seulement dans la mesure des activités aériennes que j'ai exercées, et non à tout autre titre à l'aéroport. Mais en qualité d'inspecteur, j'ai effectivement réalisé de nombreuses activités d'atterrissage et de décollage à cet aéroport, c'est exact.

Q. Nous avons, vous et moi, parlé brièvement de la situation de Pearson en hiver, des files d'attente, des difficultés de dégivrage, des délais d'efficacité des fluides de dégivrage et de la situation fâcheuse dans laquelle les pilotes se retrouvent.

Pourriez-vous donner votre avis à ce sujet au Commissaire?

R. Il s'agirait simplement de mon avis personnel.

Q. Oui.

R. Eh bien, il y a deux problèmes. L'un porte sur le carburant et l'autre, sur la contamination de la cellule de l'aéronef.

Pearson n'a pas été conçu pour permettre aux aéronefs qui sont dans la file d'attente en prévision du décollage de regagner très facilement leur poste de trafic. En fait, si vous êtes le 30e dans une file d'attente, il faut attendre que l'aéronef arrive jusqu'au point d'impact, roule sur une piste en service jusqu'à une voie d'accès, puis revienne au poste de trafic. Même le principe de regagner un poste de trafic n'est pas pratique, puisqu'aussitôt qu'on quitte ce poste, il est occupé par un aéronef qui vient d'atterrir.

Le commandant a donc deux problèmes : s'il reste immobilisé pendant une demi-heure, il risque d'entamer son carburant de réserve; s'il neige ou qu'il tombe une bruine ou une pluie verglaçante et qu'il dépasse la durée pendant laquelle la cellule de l'aéronef reste propre, il doit regagner le poste de trafic ou la piste d'envol. C'est difficile.

Q. Il s'agit d'une décision difficile pour le commandant?

R. Sans l'ombre d'un doute. C'est très difficile.

Q. Et c'est quelque chose qu'il vous a été donné de voir, à titre de commandant, depuis un certain nombre d'années?

R. Je n'ai jamais rien vu de pire qu'à Pearson. Vous savez, dans la plupart des aéroports, la possibilité de se retirer de la file d'attente et d'y revenir est beaucoup moins restrictive; Pearson a des problèmes particuliers à ce sujet.

(Transcription, vol. 132, p. 56–58)

Il a en outre déclaré ce qui suit :

> Q. Très bien. Compte tenu de votre expérience, à la fois comme pilote et auprès de Transports Canada, dans les diverses fonctions que vous avez exercées, pourriez-vous me dire, Monsieur, s'il existe à Pearson la possibilité d'une catastrophe en hiver à cause des files d'attente, de la décision que le pilote doit prendre et du type de fluide de dégivrage utilisé à l'heure actuelle, soit le type I?
> R. La possibilité, cette possibilité, existe très certainement.
>
> (Transcription, vol. 131, p. 62)

M. Reginald Smith, commandant, est un expert de renommée mondiale dans le domaine de la sécurité aérienne. Après avoir été pilote d'avion à réaction de l'ARC et officier de la sécurité des vols d'escadron en Europe, il est entré à Air Canada comme pilote. Il justifie de longs et éminents antécédents à titre de président du comité de la sécurité de l'Association canadienne des pilotes de lignes aériennes (ACPLA) et a exercé les fonctions de vice-président régional, pendant deux mandats, pour le Nord de l'Atlantique au sein de la Fédération internationale des associations de pilotes de ligne (FIAPL), puis comme président de cette association, qui représente 70 000 pilotes de ligne dans le monde entier.

Le commandant Smith a exprimé de vives préoccupations au sujet de la congestion du trafic et des longs retards de décollage à l'Aéroport international Pearson. Il a dû lui-même faire face couramment à des retards de 25 à 40 minutes et, à l'occasion, à des retards d'une heure ou plus après une opération de dégivrage à l'aide d'un fluide de type I, qui possède un délai d'efficacité de l'ordre de 15 minutes en l'absence de précipitations verglaçantes et pratiquement aucun délai d'efficacité en cas de précipitations verglaçantes. Il a confirmé la frustration exprimée par de nombreux autres pilotes dans les circonstances et a fait allusion à la quasi-impossibilité de porter un jugement réfléchi, avant le décollage, au sujet de l'état des surfaces portantes de l'aéronef en cas de chutes de neige modérées ou abondantes, en particulier le soir, dans des situations de visibilité faible. En faisant allusion à l'incidence de ces retards de décollage à l'Aéroport international Pearson, le commandant Smith a déclaré :

> R. ... Je suis très au courant de retards de plus d'une heure.
> Q. ... Eh bien, commandant, comment un aéronef, si on n'utilise que le fluide de type I, comment un aéronef peut-il rester immobilisé dans la neige fondante, sur la voie de circulation pendant une heure sans être contaminé au moment où il est sur le point de décoller?
> R. Ce serait impossible.
>
> (Transcription, vol. 76, p. 154)

Le commandant Smith a déclaré sans équivoque que les retards de décollage par mauvais temps constituent un problème de sécurité, aussi bien en théorie qu'à titre de précédent :

Q. Considérez-vous que ce retard de 45 minutes par mauvais temps est un problème, c'est-à-dire un problème de sécurité?
R. Oui, qu'il y ait des contaminants ou non. S'il y a des contaminants, bien entendu il y a un problème de sécurité. Cela ne fait pas l'ombre d'un doute.
...
Q. ... L'immobilisation dans la file d'attente avant le décollage par mauvais temps, était-ce, à votre connaissance, un facteur de l'écrasement de l'avion d'Air Florida, le 737 qui s'est écrasé dans le Potomac, à Washington?
R. Absolument.
Q. ... Donc, en plus d'être un problème de sécurité en théorie, c'est aussi un problème de sécurité si l'on s'en remet aux précédents qui ont été créés?
R. Certainement.
Q. Et en fait, ce problème a concouru au décès d'un nombre important de passagers?
R. Oui.

(Transcription, vol. 76, p. 158–59)

En ce qui a trait à la question des différents types de fluides de dégivrage utilisés et à la nécessité de la normalisation, le commandant Smith a expliqué :

Q. ... En ce qui concerne les types de fluides,... vous avez exercé vos activités de pilote aux États-Unis, Monsieur?
R. Oui Monsieur.
Q. Et vous êtes également allé en Europe?
R. Oui.
Q. Et vous avez évidemment effectué beaucoup de vols au Canada?
R. C'est exact.
Q. Et il y a différents types de fluides utilisés dans ces divers pays, n'est-ce pas?
R. Je suis au courant de cette situation, en effet.
Q. Commandant, serait-ce une bonne décision de songer éventuellement à une certaine normalisation des types de fluides utilisés, dans la perspective du pilote?
R. Certainement.
Q. À votre avis, s'agit-il d'un élément qui devrait faire l'objet de recommandations de la part du Commissaire?
R. Absolument. À l'heure actuelle, nous sommes dans une situation délicate en raison de l'absence de normalisation et de l'évolution constante de la recherche en ce qui concerne les fluides de dégivrage et d'antigivrage.

Q. Et cela améliorait la sécurité aérienne, Monsieur?
R. Absolument, en plus de faciliter considérablement le processus de décision.

(Transcription, vol. 76, p. 109-110)

Le commandant Smith a également été appelé à témoigner au sujet des aires de dégivrage en fin de piste :

Q. ... Serait-il logique à votre avis, commandant, de prévoir des aires de dégivrage plus près du point de décollage?
R. Eh bien, au point de vue de la sécurité, bien sûr. Chaque fois qu'on réduit le délai d'attente au sol, c'est plus sûr.
Q. Comme dans le cas, par exemple, de l'aéroport de Dorval à Montréal?
R. Exact.
Q. Et, par exemple -
R. Je pourrais ajouter, dans le cas de Dorval pour la piste 6 droite. À l'heure actuelle, s'il fallait, ce qui est peu probable, rouler jusqu'à la piste 24 droite à Montréal, on éprouverait le même genre de problèmes qu'à Toronto.

(Transcription, vol. 76, p. 115)

Le problème à Toronto auquel le commandant Smith faisait allusion dans la dernière phrase correspond au très long trajet de roulage, après le dégivrage au poste de stationnement ou dans les zones de dégivrage de l'aire de trafic, jusqu'aux extrémités de décollage des deux pistes généralement utilisées par mauvais temps. Ces trajets de roulage représentent plus de deux milles pour la piste 24 droite et plus de trois milles pour la piste 6 gauche. Voici deux autres problèmes cernés à Toronto par le commandant Smith :

- les trajets de roulage complexes qui conduisent jusqu'aux pistes;

- la proximité de la zone de dégivrage de l'aire de trafic jusqu'au point d'impact de la piste 24 gauche, qui entraîne la congestion de la voie de roulage de l'aérogare 2.

R. ... Mais ce qui est tout aussi important, c'est la complexité du trajet sur les voies de circulation et les retards que l'on peut subir sur ces voies pour accéder à la piste. Il s'agit d'un trajet de roulage assez complexe.
Q. Très bien, nous allons voir cette question plus en détail dans un instant.

Mais d'après votre expérience, Monsieur, pouvons-nous supposer qu'un nombre très réduit de décollages serait effectué sur la piste 24 gauche après le dégivrage des aéronefs aux aires de dégivrage que vous avez relevées sur la pièce 588?

R. Malheureusement, oui. À titre de pilotes, nous sommes pour la plupart conscients des obligations d'horaire et également des obligations de dégivrage, et nous préférerions rouler immédiatement pour le décollage sur la piste 24 gauche.

Le problème correspond bien sûr à la proximité de la zone de dégivrage par rapport au point d'impact de la piste 24 gauche, qui retarde le trafic et qui entraîne une congestion du trafic dans la zone de roulage de l'aérogare.

(Transcription, vol. 76, p. 77)

Contrôle du trafic aérien

Le spécialiste des opérations d'unité du service de contrôle aérien (CTA) à l'Aéroport international Pearson, M. Clare Vasey, a comparu devant la Commission. Dans le cadre de ses fonctions, il est chargé des opérations aéroportuaires relatives au contrôle du trafic aérien (CTA) à Pearson. À ma demande, il a accompagné M. Frank Black, conseiller technique en chef de la Commission, et M. John Holm, qui était surintendant des opérations aériennes à l'Aéroport international Pearson, pour une inspection des installations de dégivrage de l'aéroport international O'Hare à Chicago. J'ai constaté que MM. Vasey et Holm, dont je parlerai ci-après, sont tous deux extrêmement compétents et sont des témoins d'une crédibilité impressionnante. Leurs dépositions et avis réclament à la fois respect et attention.

D'après les dépositions, il est évident que la conception de l'Aéroport international Pearson lui-même présente des lacunes fondamentales, qui sont à l'origine de la congestion qu'il connaît à l'heure actuelle. Sa conception prévoit des pistes disposées en forme de H; les aérogares sont toutes concentrées sur le périmètre nord-est de l'aéroport (figure 1). Cette conception contraste avec celle des aéroports les plus récents et modernes du monde, par exemple l'aéroport international Hartsfield d'Atlanta et l'aéroport international de Los Angeles, où les aérogares sont aménagées au centre de l'aéroport, avec des pistes parallèles doubles sur le périmètre (annexe b). À Atlanta, aucune des pistes ne croise l'autre.

Les principaux problèmes opérationnels de l'Aéroport international Pearson ressortent de la déposition de M. Vasey en date du 13 juin 1990 :

Q. ... Parlons de la situation des conditions météorologiques qui se détériorent. Du mauvais temps s'annonce. Comment faites-vous alterner ou modifiez-vous vos opérations?

R. Eh bien, encore une fois, la détérioration des conditions météorologiques, sans précipitation sous quelque forme que ce soit, nous obligera sans doute à faire atterrir les avions sur la piste 6 droite plutôt que sur la piste 6 gauche; la piste 6 droite représente bien sûr l'approche de la catégorie 2.

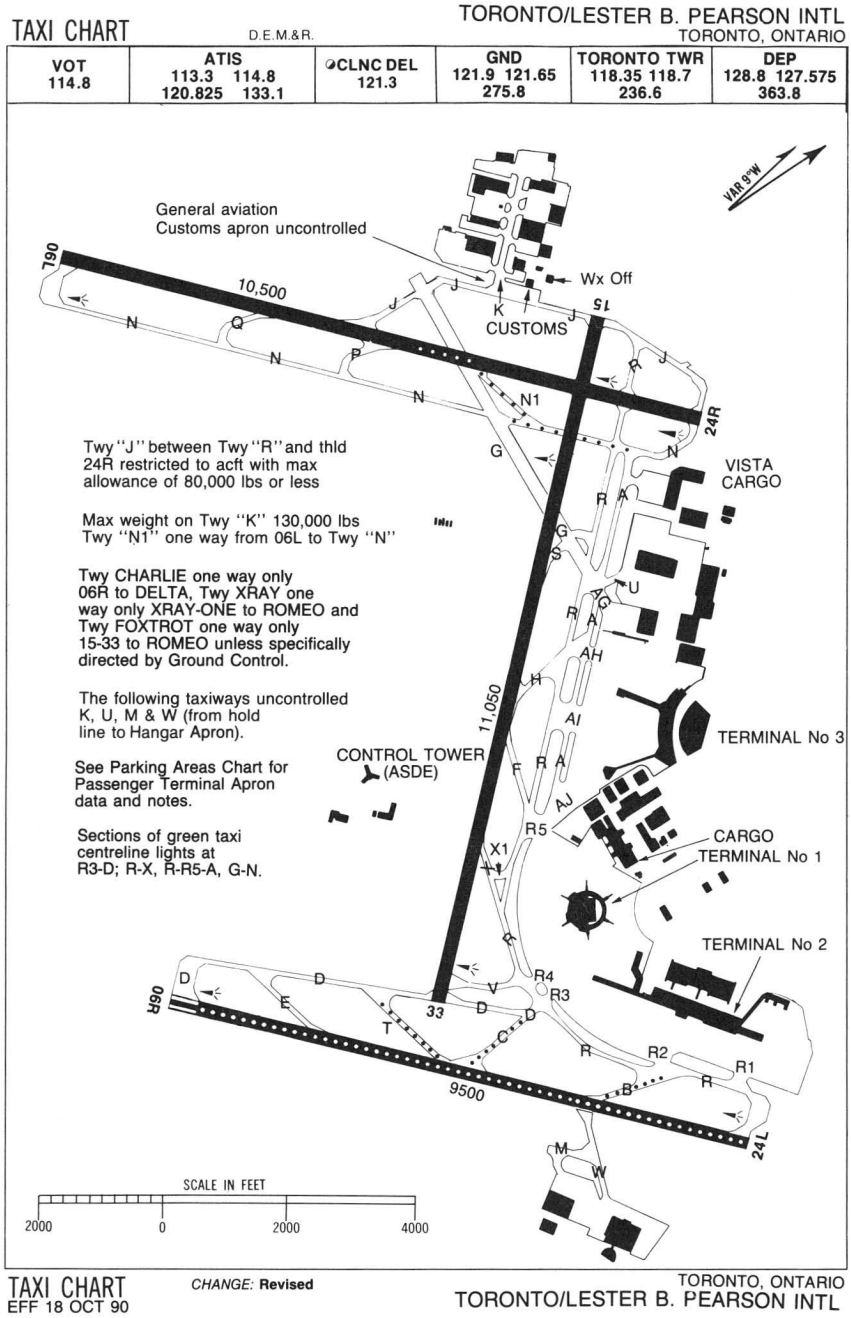


Figure 1 Aéroport international Lester B. Pearson, Toronto : graphique de roulage. Gracieuseté de Jeppesen Sanderson, Inc.

Et, quand il y a précipitation et probabilité de givrage, nous donnons bien sûr pour consigne à notre personnel que, dans le choix d'une piste de décollage l'une des considérations prépondérantes consiste à réduire l'exposition à toute forme de contamination, en choisissant une piste qui est relativement proche des bâtiments des aérogares.

Donc, dans cette situation, en supposant qu'il y a précipitation, nous utiliserons la piste 33, plutôt que la piste 6 gauche, pour le trafic de décollage.

Cette opération soulève plusieurs problèmes inhérents puisque, maintenant que nous sommes sur la piste 33 et en raison de la distance relativement courte entre le seuil de cette piste et les aires de trafic, le trafic est refoulé jusqu'aux aires de trafic et crée une congestion dans ces zones en particulier.

De même, quand le temps se détériore, comme nous l'avons vu auparavant, la piste 33 n'a pas de système RVR; selon l'une des exigences dictées par les exploitants, il faut que les aéronefs empruntent une piste dotée d'un RVR; or, nous ne pouvons les autoriser à rouler sur la piste 6 gauche, même si elle est dotée d'un RVR, en raison des délais de roulage excessifs.

La piste 33 n'a pas de RVR; nous sommes donc forcés d'utiliser, pour les opérations de décollage, la piste 6 droite, qui est dotée de deux RVR. De même, cette piste a des feux d'axe, ce qui est obligatoire.

Q. Très bien, prenons un exemple : le temps se détériore; nous sommes un vendredi après-midi et il y a beaucoup de trafic à destination et au départ de l'aéroport.

Pouvez-vous nous donner un scénario d'une situation où le temps oblige à utiliser des conditions de vol aux instruments, à deux cents milles et demi par exemple et, parce que c'est une journée d'hiver, il neige.

R. D'accord. L'un des problèmes, évidemment, soulevés par l'utilisation d'une seule piste, c'est qu'il faut accroître le délai qui sépare l'arrivée des aéronefs; par le fait même, on diminue la capacité d'atterrissage de l'aéroport et on accentue le problème de compression des décollages sur cette piste, en raison des aéronefs qui atterrissent.

Dans ce type d'opération, ce qu'il faut, c'est faire atterrir un appareil, en faire décoller un, puis en faire atterrir un autre, et ainsi de suite. Or, on ne peut pas toujours respecter ce plan parce que, en cas de précipitation, bien sûr, la piste est contaminée et par conséquent, après l'atterrissage, l'aéronef reste sur cette piste pour une durée plus longue, ce qui réduit la possibilité de faire décoller des aéronefs entre deux atterrissages.

C'est alors que commencent à se former les files d'attente, qui refoulent jusqu'à la piste 33; pendant ces opérations, nous pourrions nous retrouver dans des situations où de 20 à 25 aéronefs

probablement seront en file d'attente et les retards de décollage seront proches d'une heure.

Q. Et dans ce cas, sur quelle voie de circulation les aéronefs attendent-ils?

R. Ils sont sur la voie de circulation Delta.

Q. Donc, quand le temps se détériore et qu'il neige, pourriez-vous me dire d'où proviennent les aéronefs et comment vous les préparez au décollage?

R. Quand il tombe de la neige ou de la pluie verglaçante, bien sûr, nous lançons le programme de dégivrage et, comme l'a signalé le commandant Smith, une partie des opérations de dégivrage est réalisée dans les postes de trafic pour les plus gros aéronefs; cependant, de nombreuses opérations de dégivrage ont lieu sur le périmètre sud.

Et je pourrais même ajouter que, à partir de notre panorama, nous ne pouvons pas voir, même quand il fait beau, la plus grande partie du complexe de l'aérogare 2; nous consacrons donc beaucoup de temps à essayer de résoudre des problèmes et des conflits qui, à notre avis, n'en sont pas vraiment, parce qu'on nous avons dû essayer de nous représenter visuellement ce qui se passait.

Et, à l'inverse, il y avait des problèmes de congestion, que, dans notre esprit nous ne pouvions pas nous représenter. Nous n'avons pas pensé qu'il s'agissait de problèmes, ni qu'ils finiraient par en devenir.

Donc, dans ces opérations de dégivrage, des aéronefs quittent les postes de trafic pour se rendre aux aires de dégivrage, d'autres aéronefs doivent être dégivrés en provenance de cette zone et, bien sûr les pilotes d'aéronefs voudraient bien se rendre jusqu'à la piste de décollage; en plus, d'autres aéronefs atterrissent sur cette piste et veulent se rendre au poste de trafic; tout cela finit par devenir une situation quasi impossible à gérer.

(Transcription, vol. 77, p. 38–43)

M. Vasey, qui avait récemment inspecté lui-même l'aéroport d'Atlanta, a déclaré qu'à cet endroit, les contrôleurs du trafic aérien s'occupaient de 180 à 200 mouvements à l'heure (comparativement à 70 à Toronto), avec une file d'attente maximum de cinq à six aéronefs et des retards au sol d'au plus 10 minutes. Sa déclaration à l'effet qu'en raison de la conception de l'aéroport, aucun aéronef ne passait plus de trois à quatre minutes à se rendre du poste de trafic jusqu'au seuil d'une piste en particulier, peu importe les files d'attente qu'il pouvait y avoir, était très importante.

M. Vasey a décrit la nature des tensions éprouvées par les pilotes et les contrôleurs du trafic aérien par mauvais temps à l'Aéroport international Pearson. En parlant de l'hésitation des pilotes à quitter une file d'attente de décollage pour un deuxième dégivrage en cas de précipitations verglaçantes, il a déclaré :

Q. Je comprends donc que toutes les parties ont tendance à hésiter à retourner au dégivrage parce qu'elles perdent leur rang pour le décollage, en raison du retard entraîné par le dégivrage et d'un certain nombre de facteurs?
R. Mm-hmm.
Q. Et vous, comme contrôleur aérien, vous êtes conscient de la tension imposée à ces pilotes?
R. Mm-hmmm, oui, absolument.

(Transcription, vol. 77, p. 44-45)

Quand on l'a interrogé, au cours du contre-interrogatoire, au sujet des files d'attente d'aéronefs par mauvais temps pour la piste 6 gauche ou 24 droite, M. Vasey a affirmé :

R. Il n'est pas rare de voir de 15 à 20 aéronefs; j'en ai même vu, je crois, près de 30 et j'ai été témoin de facteurs de retard, de délais d'attente dans des situations extrêmes atteignant plus d'une heure, ce qui représentait cependant une situation extrême.
Q. Très bien. Maintenant, vous avez mentionné que parfois, vous sentiez votre gorge se serrer, votre rythme cardiaque s'accélérer et vous avez remarqué que la voix du contrôleur montait d'une octave ou à peu près. Est-ce le genre de scénario qui déclenche cette réaction?
R. Il peut s'agir de l'une de ces situations, en effet ...
Q. Ressentez-vous le même genre de réaction de la part des pilotes à la radio?
R. Oui, oui, absolument ...

...

Q. Très bien. Quel genre de réactions les pilotes expriment-ils quand vous mettez jusqu'à 25 aéronefs en file d'attente? Vous disent-ils par exemple, écoutez, si vous ne pouvez pas me laisser décoller, je vais devoir rentrer et me ravitailler, ou encore retourner au dégivrage?

Quel genre de communication vous transmet-on au CTA dans ce cas?

R. En fait, vous ressentez un degré élevé de frustration de leur part et parfois, si vous ne contrôlez pas la fréquence, un ou plusieurs pilotes, essentiellement, la contrôle en faisant des demandes déraisonnables en raison de leur niveau élevé de frustration, par exemple dans le cas où un pilote a le 20e rang de la file d'attente et demande quelle est la durée du retard dans son cas. Eh bien, le contrôleur aérien n'a pas le temps, à ce moment en particulier, de calculer le facteur de retard. Ceci frustre davantage le pilote.

(Transcription, vol. 77, p. 89-91)

Selon l'une des solutions de rechange suggérées par M. Lloyd McCoomb, de Transports Canada, le commandant Charles Simpson, vice-président principal de l'exploitation auprès d'Air Canada, et d'autres personnes, en ce qui concerne les retards de décollage, il faudrait immobiliser l'aéronef aux postes de trafic par mauvais temps. Cependant, M. Vasey a insisté sur le fait qu'en raison de la conception de l'aéroport, l'immobilisation des aéronefs aux postes de trafic à l'Aéroport international Pearson ne fait qu'accentuer le problème, puisque les aéronefs qui viennent d'atterrir doivent avoir accès aux zones de l'aérogare qui sont déjà engorgées par les opérations de dégivrage en continu et qu'ils ne peuvent aller nulle part ailleurs. Comme il le déclare succinctement : «Il n'y a tout simplement plus de surface bétonnée pour les accueillir» (Transcription, vol. 77, p. 46). M. Holm a exprimé un avis analogue.

Selon moi, les déclarations de MM. Vasey et Holm sont extrêmement importantes. Selon les dépositions faites devant cette Commission, il existe, dans les aéroports internationaux les plus efficaces, un nombre beaucoup plus important d'aires de trafic, de voies de circulation et de pistes en béton stratégiquement implantées qu'à l'Aéroport international Pearson. En guise d'exemple, je cite les faits suivants, en chiffres arrondis, devant cette Commission :

- L'aéroport international O'Hare de Chicago a une superficie totale de 7 000 acres, dont 5 500 acres (78,5 p. cent) se composent de béton, sans tenir compte des bâtiments.

- L'aéroport international Hartsfield d'Atlanta a une superficie totale de 3 900 acres, dont 2 262 acres (58 p. cent) sont bétonnées.

- L'aéroport international de Los Angeles a une superficie totale de 3 563 acres, dont 2 316 acres (65 p. cent) sont bétonnées.

- L'aéroport international Pearson a une superficie totale de 4 400 acres, dont seulement 1 400 acres (31,8 p. cent) sont bétonnées, en tenant compte de tous les bâtiments.

Au cours du contre-interrogatoire, M. Vasey a donné plus de précisions sur l'inadéquation de l'aire de mouvement de l'Aéroport international Pearson :

Q. ... Que voulez-vous dire quand vous affirmez que l'aire de mouvement est inadéquate et pourriez-vous expliquer en donnant plus de détails comment cette inadéquation se manifeste?

R. En particulier, les voies de trafic représentent l'une des principales raisons pour lesquelles j'affirme que la zone de manoeuvre est inadéquate pour accueillir les aéronefs. La conception

de ces deux zones ne permet pas une évolution efficace du trafic. Et souvent, je veux dire que cela peut se produire deux fois par jour, et même trois fois en période de trafic de pointe, la situation sur ces voies de trafic et de circulation autour des aérogares devient impossible à gérer.

Il devrait également y avoir d'autres voies de circulation, comme je l'ai déclaré. Si on jette un coup d'oeil aux aéroports modernes chez nos voisins du Sud, on retrouve souvent, à côté des complexes aéroportuaires, des voies de circulation intérieure et extérieure, ce qui permet à la circulation de se dérouler dans les deux sens autour de ces bâtiments, éliminant ainsi le besoin d'avoir à refouler un aéronef jusqu'à l'extrémité nord-est de l'aérogare 2 pour ensuite lui permettre de traverser la voie de trafic afin de se rendre jusqu'à une piste d'envol. Le pilote devrait pouvoir sortir aussitôt de cette zone pour avoir accès aux voies de circulation du périmètre.

Q. Que voulez-vous dire quand vous affirmez que la situation devient «impossible à gérer»? En quoi consiste une situation impossible à gérer? Je ne le sais pas.

R. Si je pouvais utiliser le terme «embouteillage» (grid lock) ... essentiellement, les appareils sont nez à nez et ne peuvent se déplacer dans quelque sens que ce soit, en raison du manque de place.

Q. Et tout le monde est bloqué?

R. Oui.

(Transcription, vol. 77, p. 93-94)

Il est absolument évident que quelles que soient les normes utilisées, les zones bétonnées de l'Aéroport international Pearson sont totalement insuffisantes. Une plus grande surface bétonnée se traduit par un plus grand nombre de pistes, de voies de circulation, d'aires de trafic, de voies d'accès périmétriques et d'aires de dégivrage en fin de piste.

L'ouverture imminente de la nouvelle aérogare 3, sur le périmètre nord de Pearson, devrait sans doute aggraver encore le problème. C'est ce qu'a expliqué M. Vasey dans sa réponse :

Q. Eh bien, permettez-moi de vous poser cette question : en général, l'aérogare 3 sera mise en service dans un proche avenir. Serez-vous en mesure d'accueillir un plus grand nombre d'aéronefs à la suite de la mise en service de l'aérogare 3?

R. Pas vraiment. Selon ma perception de l'aérogare 3, du point de vue du contrôle du trafic aérien, il s'agira d'une zone où on pourra attendre plus longtemps dans un plus grand confort, jusqu'à ce que l'on dispose d'un plus grand nombre de pistes et de voies de circulation.

...

Q. Ainsi, quelle que soit l'utilité de la construction de l'aérogare 3, elle n'aura aucune incidence sur ce problème de sécurité des aéronefs qui doivent attendre en file par mauvais temps, parfois même jusqu'à une heure après le dégivrage, avant de recevoir une autorisation de décollage?

R. C'est exact.

Q. Très bien. Pourquoi, après la construction de l'aérogare 3, le nombre de passagers qui devront attendre sera-t-il plus important que ce qu'il est à l'heure actuelle?

R. Nous disposons à l'heure actuelle de 25 portes d'embarquement de plus pour accueillir d'autres transporteurs. D'après ma compréhension des faits, le transporteur principal qui occupe l'aérogare 1 passera à l'aérogare 3 et par conséquent, la place qu'il libérera sera prise par d'autres transporteurs.

Q. Très bien. D'après ce que je comprends, vous avez l'impression qu'une charge de travail accrue sera imposée sur cet environnement aéroportuaire, ce qui aura pour effet d'accroître les retards?

R. En théorie, en supposant que le plafond est supprimé ou élevé, c'est ce qui pourrait se produire, effectivement.

Q. Et, selon toute éventualité, le problème de sécurité concernant les files d'attente d'aéronefs pourrait s'aggraver?

R. Oui, je m'attendrais à ce qu'il s'aggrave, effectivement.

(Transcription, vol. 77, p. 85, 88)

M. Vasey a également signalé que dans le souci d'atténuer les retards de décollage par mauvais temps, les contrôleurs s'efforcent de sortir un plus grand nombre d'aéronefs des files d'attente et de les autoriser à décoller en réduisant à un mille trois quarts la distance minimum de séparation de deux milles entre les aéronefs qui décollent et atterrissent sur la même piste. Cette méthode, peu souhaitable, peut faire manquer son approche à un appareil qui atterrit; par conséquent, les contrôleurs du trafic d'atterrissage, qui sont déjà surchargés par ce trafic, doivent reprendre en charge cet appareil. L'éventail sans cesse croissant des aéronefs-navettes de taille moyenne et plus légers, venus s'ajouter aux gros aéronefs à réaction depuis la déréglementation, représentent un autre facteur de l'équation. Il faut prévoir une distance plus grande entre ces appareils, plus légers, et les aéronefs à réaction, en raison des dangers représentés par la turbulence dans le sillage des moteurs à réaction. Selon le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis, la réduction de cette distance est l'une des constatations de l'écrasement d'un aéronef à réaction d'Air Florida, en raison du givrage de l'appareil, dans le Potomac à Washington (DC) en 1982.

La déposition de M. Vasey n'a laissé aucun doute sur le fait que la congestion de l'Aéroport international Pearson a sans cesse continué de s'aggraver et que, si l'on n'adopte aucune mesure, cette tendance se poursuivra sans répit :

Q. Très bien. Je suis désolé, mais pour revenir à l'aérogare 3, la tendance au cours des dernières années semble être telle que le problème des files d'attente d'aéronefs, des retards et ainsi de suite ne cesse de s'aggraver; est-ce exact?
R. C'est vrai.
Q. Il semble que cette tendance se poursuivra sans répit?
R. C'est vrai. Si l'on n'apporte pas d'améliorations importantes dans la zone des manoeuvres, oui.

(Transcription, vol. 77, p. 89)

Opérations aériennes

L'avis de M. Vasey a été appuyé par celui de M. John Holm, qui, jusqu'à une époque récente, était au service du Groupe de gestion des aéroports de Transports Canada, à titre de surintendant des opérations aériennes à l'Aéroport international Pearson. Ancien pilote de l'ARC et des forces aériennes du Danemark, M. Holm s'est beaucoup occupé des questions relatives à la sécurité aérienne. Il a travaillé pendant un certain nombre d'années en Europe dans le domaine de l'évaluation tactique des opérations aéronautiques dans des situations de givre et de neige, et notamment à l'occasion de la résolution de problèmes d'exploitation en hiver au moyen du dégivrage. Il possède une vaste expérience des opérations aéronautiques dans le nord de la Norvège et ailleurs en Europe. Entré à Transports Canada en 1979, M. Holm a exercé les fonctions d'inspecteur de l'aviation civile et de pilote-inspecteur pour le personnel navigant les transporteurs aériens; il a par la suite travaillé dans le domaine de la planification de l'aviation civile. En 1987, il a été nommé au poste opérationnel supérieur à l'Aéroport international Pearson.

M. Holm a été un témoin extrêmement compétent. Il a été recruté expressément pour ce poste à Pearson par le directeur général de l'aéroport, M. David McAree, qui voulait compter sur la présence d'un surintendant possédant l'expérience de l'exploitation. Il a été chef des opérations aériennes à l'Aéroport international Pearson, ainsi que président du Comité aéronautique civil et du Comité et de la sécurité aérienne de l'aéroport. M. Holm a déclaré qu'après être entré en fonction, il a constaté que nombre des incidents survenant à l'aéroport étaient liés au dégivrage au sol des aéronefs. Il a donc recueilli des renseignements statistiques sur les délais d'efficacité pour les vols exploités par Air Canada, les Lignes aériennes Canadien International et Wardair et a constaté «que pour un nombre important de vols, les délais d'efficacité après le dégivrage sont de plusieurs centaines de fois supérieurs, en pourcentage, aux délais pour lesquels le fluide doit théoriquement être valable» (Transcription, vol. 78, p. 48). En parlant des problèmes opérationnels à Pearson, M. Holm a tiré les conclusions suivantes :

R. Il s'agissait des réalités opérationnelles, qui s'aggravaient considérablement avec l'augmentation du trafic. Et j'étais très préoccupé par l'aménagement général de l'aéroport qui ne faisait que s'aggraver. Il me semblait que le concours opérationnel était très faible. Par «concours opérationnel», j'entends la collaboration de quelqu'un qui a une vaste connaissance de la planification aéroportuaire et qui connaît l'exploitation des aéronefs.

Il me semblait que la seule chose que l'on examinait, c'était plus ou moins les coûts de construction. Le coût réel de l'exploitation ou l'incidence sur la sécurité aérienne ne faisaient pas partie de l'examen.

Q. C'est la façon dont vous voyiez les choses quand vous êtes entré en fonction?

R. C'est effectivement la façon dont je voyais les choses et je pense que ma perception reposait sur certaines des questions qui étaient soumises à ma connaissance à la section de planification de la navigation aérienne, par exemple le processus d'approbation de l'aérogare 3.

(Transcription, vol. 78, p. 28)

MM. Vasey et Holm ont tous deux reconnu, dans leur déposition, que le concours opérationnel apporté à la planification effective de l'aéroport était très faible et que les coûts de construction représentaient la seule considération. M. Holm était parfaitement d'accord avec M. Vasey pour affirmer que l'aérogare 3 était mal située. Il a déclaré qu'avant le lancement des travaux de construction de l'aérogare 3, il avait suggéré de l'implanter à l'intérieur du périmètre. La déposition de M. Holm au sujet de la structure de gestion à l'Aéroport international Pearson est pertinente :

Q. Et vous étiez d'avis que l'aspect exploitation de la structure aéroportuaire à Pearson était mal représenté?

R. C'est vrai. J'ai aussi pensé que la section qui s'occupait de diriger l'ensemble des activités de l'aéroport ou les opérations aériennes, devait au moins être confiée à un directeur possédant un bonne connaissance et de solides antécédents en aviation.

J'ai également pensé que la fonction opérationnelle ne devait pas être répartie entre un aussi grand nombre de gestionnaires qu'elle l'est à l'heure actuelle. Cette répartition entraîne beaucoup de confusion et bien des activités tombent entre deux chaises ou sont faites deux fois, il y a des divergences d'opinions et ainsi de suite.

(Transcription, vol. 78, p. 58–59)

Planifier un aéroport sans le concours des cadres qui participent à l'exploitation, c'est un peu comme planifier un hôpital sans consulter les médecins au sujet de la conception de l'installation dans laquelle ils sont censés travailler.

Comme M. Vasey, M. Holm soutenait lui aussi que l'Aéroport international Pearson n'a pas assez de surfaces bétonnées :

> Q. ... Et maintenant, vous avez également formulé des recommandations pour un plus grand nombre de voies de circulation, ce qui serait toujours très bien, est-ce exact?
> R. Eh bien, l'un des principaux problèmes des contrôleurs du trafic aérien à l'aéroport, comme l'a expliqué M. Clare Vasey hier, était simplement l'existence des surfaces bétonnées.
>
> (Transcription, vol. 78, p.43)

Il a expliqué qu'il avait formulé des propositions pour alléger la congestion dans les aires de trafic :

> R. J'ai également proposé d'étendre la zone des aires de trafic pour inclure, éventuellement, les voies de circulation dans la zone de l'aire de trafic elle-même.
> Q. Autour de quelles aérogares?
> R. Autour des aérogares 1 et 2, pour faciliter les opérations et la congestion tout de suite, dans cette zone.
>
> À l'heure actuelle, il s'agit essentiellement d'une voie de circulation à sens unique qui est étroite. En plusieurs endroits, cette voie ne répond pas aux normes et avec la mise en service du 747-400, elle est bien sûr encore plus étroite.
> Q. Très bien. Maintenant, je pense que vous proposez une autre voie de roulage parallèle orientée de nord en ouest pour la piste 06 gauche?
> R. C'est exact. Je propose d'étendre cette piste (en la désignant) initialement vers le bas pour rejoindre celle de Québec mais vers l'extrémité, en bas, pour la raccorder au point d'impact de la piste 6 gauche afin de doter le réseau d'une plus grande souplesse ou de créer un système de voies de circulation dans les deux sens, essentiellement.
>
> (Transcription, vol. 77, p. 45–46)

Le témoignage de M. Holm ne laisse aucun doute quant à la possibilité d'une catastrophe aérienne à l'Aéroport international Pearson, en l'absence de mesures correctives. En faisant allusion aux longues files d'attente de décollage par mauvais temps et à la nécessité de prévoir des aires de dégivrage en fin de piste, il a fourni l'évaluation suivante, qui donne le frisson :

> Q. Vous reconnaissez qu'il y a un grave problème de sécurité dans un aéroport quand vous en constatez un?
> R. Oui.
> Q. Très bien. Maintenant, la situation qui existe à Pearson à l'heure actuelle, où, par mauvais temps, on retrouve des files d'attente

d'une heure regroupant 30 aéronefs l'un après l'autre, qu'on a dégivrés et qui attendent l'autorisation de décoller, une situation que M. Vasey a décrite comme un risque de catastrophe, constitue-t-elle à votre avis, à titre de pilote chevronné, un problème dangereux et un motif de préoccupation pour la sécurité?

R. Il s'agit d'un problème de sécurité très grave et selon mon sentiment personnel, nous avons eu tout simplement beaucoup de chance de ne pas avoir d'accident jusqu'à maintenant.

...

Q. Et, il faut l'espérer, cette enquête permettra d'éviter un autre accident comme celui de Dryden à l'Aéroport international Lester B. Pearson cet hiver, est-ce exact?

R. C'est exact.

Q. Et la seule façon d'y arriver, c'est de faire installer ces aires de dégivrage, est-ce exact?

R. ... Il est difficile de tout faire dans un délai aussi court; on peut cependant au moins adopter une partie des mesures immédiates et peut-être même prendre des mesures provisoires, par exemple aménager une zone où l'on pourra effectuer des travaux de dégivrage de dernière minute ou quelque chose du genre, mais au moins essayer de rendre les opérations plus sûres cet hiver, puis aller de l'avant avec ce que j'ai proposé.

Q. Ainsi, Monsieur, vous avez au plus profond de vous-même la force de vous lever à la barre des témoins et de dire à tout le Canada qu'un autre accident comme celui de Dryden peut se produire à l'Aéroport international Lester B. Pearson si des mesures ne sont pas prises immédiatement, est-ce exact?

R. C'est exact. Oui.

(Transcription, vol. 78 p. 132–156)

Personnel de dégivrage

Un des principaux préposés d'Air Canada, M. Paul Lefebvre, a fourni des éléments de preuve concluants sur les méthodes de dégivrage à l'Aéroport international Pearson. M. Lefebvre est le coprésident du Comité de la santé de la sécurité des opérations d'aéroport d'Air Canada à l'aéroport. Il a fait des déclarations au sujet de la confusion et du désaccord qui régnaient entre les préposés au dégivrage d'Air Canada et leurs coordonnateurs pendant la forte tempête hivernale du 15 février 1990. Il a décrit comme suit la tempête de neige :

Q. Monsieur, j'aimerais m'entretenir un peu plus avec vous de l'incident du 15 février 1990.

Dois-je penser qu'il s'agissait d'une très forte tempête hivernale?

R. Oui; tout a commencé comme une tempête de neige le matin, une tempête de neige moyenne, qui est devenue très forte et qui s'est accompagnée d'une pluie verglaçante abondante, d'une tempête de grêle.
Q. À quelle heure avez-vous commencé à travailler ce jour-là?
R. J'ai commencé à cinq heures du matin.
Q. Et avez-vous commencé à dégivrer des avions dès le début de votre journée de travail?
R. Oui, nous avons commencé tout de suite.

(Transcription, vol. 79, p. 189-90)

Selon lui, les coordonnateurs avaient donné pour consigne aux préposés au dégivrage de dégivrer les aéronefs avec de l'eau chaude et, aussitôt après, d'appliquer le fluide d'antigivrage de type II d'Air Canada, qui avait été adopté récemment. Quand ils ont constaté que les ailes des aéronefs se recouvraient de givre tout de suite après l'utilisation de cette méthode, les préposés ont prévenu les coordonnateurs aux environs de 10 h 30 et leur ont demandé la permission d'utiliser une solution chaude renfermant 30 p. cent de glycol et 70 p. cent d'eau, au lieu de l'eau chaude. Les coordonnateurs ont quand même insisté pour qu'ils continuent avec de l'eau chaude. M. Lefebvre a fourni l'exposé suivant sur le problème :

Q. ... Vous nous avez dit que les problèmes avaient commencé avec le type de fluide que vous utilisiez, soit le fluide de type II.
R. En ce qui me concerne et en ce qui concerne nombre de mes collègues, nous avions des problèmes parce que nous utilisions de l'eau et non le mélange 30-70 pour faire le lavage.
Q. Je ne pense pas que vous ayez fait cette déclaration, mais vous pouvez m'aider si vous l'avez faite : à quelle heure le problème a-t-il débuté?
R. La première fois, je crois, que je l'ai signalé à mon coordonnateur, il était environ 10 h ou 10 h 30; la tempête avait atteint un stade où l'eau ne nous permettait plus d'atteindre l'objectif que nous visions...
Q. ... Savez-vous si d'autres membres du personnel des camions de dégivrage ont communiqué des renseignements comparables au coordonnateur?
R. Pendant la journée, j'ai entendu, alors que je conduisais et que je n'étais pas dans la citerne, des demandes de renseignements semblables sur la température qu'il faisait; certains réclamaient le mélange au glycol parce que l'eau n'était plus efficace. Ce genre d'information a circulé toute la journée.

(Transcription, vol. 79, p. 190-91)

M. Lefebvre a déclaré dans sa déposition que les préposés au dégivrage avaient communiqué des avertissements à maintes reprises au personnel de supervision et de direction d'Air Canada, afin de lui faire savoir

que les méthodes de dégivrage n'étaient pas efficaces et que le givre se redéposait sur les ailes des aéronefs. Ces avertissements sont restés sans réponse pendant plusieurs heures et on a continué d'autoriser les aéronefs à décoller. La direction d'Air Canada n'a pas mis fin à l'application de ces méthodes avant tard dans la journée.

Dans sa déposition, M. Lefebvre a déclaré que dans l'après-midi du 15 février 1990, il a été témoin des pires files d'attente de décollage qu'il avait jamais vues à l'Aéroport international Pearson. Il a affirmé qu'il avait songé que des avions dont les ailes étaient contaminées pourraient décoller. M. Lefebvre a précisé qu'après 16 h 30 ce jour-là, il est sorti de son camion et a demandé à un vérificateur du dégivrage s'il connaissait le fluide de type II. Le vérificateur a mis la main sous le fluide de type II sur l'aile et a constaté qu'il y avait de la glace sous le fluide :

> R. ... Je suis descendu du camion aux environs de 6 h 30 ou 7 h avant de dégivrer le dernier Lockheed 1011 et j'ai demandé à l'un des vérificateurs s'il connaissait le fluide de type II. Il m'a dit qu'il n'en avait jamais vu et qu'il n'avait jamais eu de formation pour le fluide de type II; il était très en colère et manifestement bouleversé à ce moment.
>
> Q. Pourquoi était-il en colère?
>
> R. Parce qu'il devait vérifier quelque chose pour laquelle il n'avait pas reçu de formation, parce qu'il y avait de la glace sous le fluide et qu'il ne pouvait la voir sans mettre la main dans cette substance poisseuse, soit la gelée de type II.
>
> (Transcription, vol. 79, p. 192)

M. Lefebvre a fait observer que «généralement, les opérations se déroulent assez bien [mais que...], «je ne sais pas ce qui passait...» (vol. 29, p. 54). Il a déclaré qu'aux environs de 19 h, «nous avons dû fermer l'aéroport en raison de ce qui se produisait avec les fluides» (Transcription, vol. 79, p. 51). (En fait, ce que M. Lefebvre a voulu dire, c'est que Air Canada a dû mettre fin à ses activités en raison de ce qui se passait.) Il s'est dit d'accord avec l'avis exprimé par M. Holm, selon lequel les éléments d'une catastrophe potentielle sont réunis à l'Aéroport international Pearson et a déclaré qu'il était lui-même étonné que cette catastrophe ne soit pas déjà survenue.

> Q. O.K. Seriez-vous d'accord avec la conclusion tirée par M. Holm – et je peux vous dire que M. Vasey a tiré lui-aussi cette conclusion – que les éléments d'une catastrophe potentielle sont présents à Pearson?
>
> R. Oui.
>
> Q. Et nous parlons d'une journée d'hiver où des pilotes sous tension, doivent attendre en file, et où les contrôleurs du trafic aérien sont eux aussi soumis à une tension; vous êtes d'accord avec cette conclusion?

R. Oui. Je suis étonné que cette catastrophe ne soit pas déjà survenue.

Q. Et c'est sans doute par pure chance qu'elle ne s'est pas produite le 15 février 1990. Seriez-vous d'accord avec moi?

R. Ce jour-là ou n'importe quel jour où il faisait le même temps.

(Transcription, vol. 79, p. 201)

Dans sa déposition, il a déclaré qu'Air Canada assure les opérations de dégivrage pour d'autres transporteurs, notamment Air Ontario, sur demande, mais que ce service ne comprend pas les vérifications de contrôle effectuées par les vérificateurs de dégivrage après cette opération. Il a déclaré qu'il avait souvent vu ces aéronefs rouler après le dégivrage sans avoir été vérifiés. En fait, il a déclaré qu'il n'a jamais vu un aéronef d'Air Ontario subir une vérification de contrôle après avoir été dégivré par Air Canada; en outre, il a affirmé qu'en douze ans comme préposé au dégivrage à l'Aéroport international Pearson, il n'a jamais vu de membres du personnel navigant d'un transporteur qui confie ses opérations de dégivrage à contrat, y compris Air Ontario, sortir de l'aéronef et vérifier les ailes après un dégivrage.

M. Lefebvre s'est plaint de l'éclairage extrêmement médiocre, dans les postes de dégivrage, ce qui représente, à son avis, un problème de sécurité. Il a déclaré que l'organisme responsable de l'aéroport a enlevé, dans le souci de réduire les coûts, la moitié des ampoules dans les postes de trafic de l'aérogare, ce qui donne lieu à un éclairage extrêmement médiocre. Il a fait savoir que l'éclairage réduit a provoqué un certain nombre d'accidents, le soir ou la nuit sur les aires de trafic, où les préposés ont été frappés par des véhicules. Il a parlé d'un cas où il était convaincu d'avoir bien dégivré les ailes d'un Boeing 767, mais qu'un coordonnateur du dégivrage, en vérifiant l'aile, a constaté une couche de glace transparente de $^1/_4$ à un $^1/_2$ pouce. Il a affirmé que les plaintes soumises à maintes reprises par le Comité de sécurité de l'aéroport à Air Canada et à Transports Canada en ce qui concerne cette situation a entraîné une modification du code réglementaire d'éclairage qui avait donné lieu à une diminution des exigences d'éclairage dans les postes de trafic. Par conséquent, l'éclairage insuffisant respecte désormais les normes qui ont été allégées. Il a fait savoir que le nouveau code d'éclairage exige désormais, dans les postes de trafic des aéroports, un éclairage qui correspond à peine au dixième de celui dont les débardeurs ont besoin. Selon lui la situation est «dégoûtante», et son évaluation n'est guère difficile à comprendre.

M. Lefebvre a également fait allusion à une pratique potentiellement dangereuse dans les cas où l'on vaporise les aéronefs aux postes de trafic de l'Aéroport international Pearson. À l'opposé de la pratique prescrite, qui consiste à dégivrer l'aile d'un aéronef à partir du bord d'attaque vers le bord de fuite, à Pearson, parce qu'il n'y a pas de place pour avancer un camion de dégivrage à l'avant de l'aile, on vaporise cette aile à partir du bord de fuite vers l'avant. Si l'on applique le produit de dégivrage

à partir du bord d'attaque, c'est pour empêcher d'endommager les surfaces de gouverne du bord de fuite et d'éviter que la neige verglaçante et la neige sèche ne soient soufflées sur les surfaces de gouverne à l'arrière de l'aile, où elles pourraient geler et bloquer les gouvernes. M. Lefebvre a déclaré que parce que les postes de trafic sont étroits et qu'il n'y a pas assez de place pour manoeuvrer l'équipement nécessaire, le dégivrage dans ces postes de trafic représente une situation dangereuse, aussi bien pour le préposé à la nacelle qui manie le vaporisateur que pour le conducteur du camion.

Cependant le fait de demander au pilote de sortir l'appareil du poste de trafic pour le dégivrage aurait une incidence sur les zones de circulation de l'aire de trafic, qui sont déjà insuffisantes. Ce fait souligne à nouveau le besoin urgent d'une plus grande surface bétonnée à l'Aéroport international Pearson.

M. Lefebvre a fourni des éléments de preuve sur les conditions de travail difficiles des préposés au dégivrage. Ces derniers doivent séjourner de longues heures sous les rigueurs de l'hiver dans une nacelle ouverte, exposés non seulement aux intempéries, mais également au brouillard de glycol qui se répand sur les trois postes de trafic voisins et qui recouvre tout. Il a déclaré qu'il devait essuyer continuellement ses lunettes protectrices, mais que, par dépit, certains opérateurs de nacelles de dégivrage les enlevaient tout simplement et travaillaient sans les porter. Une nacelle fermée, comme celle prévue dans le cadre du système Elephant-Beta utilisé à Chicago et ailleurs, permettrait de créer un milieu de travail plus sûr et plus sain. Il va de soi que des conditions de travail meilleures et plus sûres donnent lieu à un résultat supérieur et moins risqué.

Une autre préoccupation soulevée par M. Lefebvre correspond aux conditions extrêmement glissantes créées sur l'aire de trafic par l'utilisation du vaporisateur de glycol en cas de précipitations verglaçantes. Il a décrit le résultat comme une «soupe» de glycol, de carburant d'avion à réaction et de fluides hydrauliques qui provoque des chutes pour les préposés et des collisions pour les véhicules et les aéronefs. Il est évidemment nécessaire de prévoir un système efficace pour nettoyer les postes de trafic et les aires de trafic, par exemple l'aspirateur du genre Zamboni utilisé en Europe.

Dans sa déposition, M. Lefebvre a déclaré que le Comité de la santé de la sécurité des opérations de l'Aéroport international Pearson avait à l'unanimité recommandé à Air Canada, en vain, de ne pas effectuer les activités de dégivrage dans les postes de trafic. Il a déclaré que le Comité avait également écrit au ministre des Transports et au ministre de l'Environnement à ce sujet et qu'il n'avait reçu qu'un accusé de réception.

M. Lefebvre a déclaré que la plupart des travaux de vaporisation se déroulent à une distance de huit à quinze pieds de la surface de l'aéronef. Il a remarqué que dans certains cas, le fluide est projeté à partir d'une distance supérieure, en raison de l'exiguïté des lieux pour les manoeuvres qui doivent se dérouler dans les postes de stationnement. Il a déclaré

que, selon son expérience, la distance de vaporisation la plus longue entre la lance de vaporisation et la surface de l'aéronef avait parfois atteint 60 à 90 pieds. Son employeur ne lui avait donné aucune formation au sujet du rythme de refroidissement des liquides de dégivrage. Selon les dépositions faites par des experts devant la Commission, en fonction des températures extérieures, le fluide de dégivrage de type I chauffé à 180°F peut se refroidir de 4°F pour chaque pied de la distance sur laquelle il est vaporisé. Il est évident qu'à 60 pieds, le liquide perd pratiquement toute sa chaleur. Or, cette chaleur est bien entendu essentielle au processus de dégivrage. Toujours selon le témoignage des experts, il faut, pour un maximum d'efficacité, appliquer le fluide de dégivrage chaud à une distance d'environ 30 pouces de la surface vaporisée. En plus, ce qui est également important, la vaporisation à partir d'une distance proche de l'aéronef diminue le besoin en fluide de dégivrage.

Gestion des transporteurs aériens

Air Canada

M. Bjarne Jensen, directeur des opérations aéroportuaires et des services d'équipement au sol auprès d'Air Canada, a convenu dans sa déposition qu'il existait des motifs d'inquiétude au sujet de la sécurité des méthodes de dégivrage à l'Aéroport international Pearson. Il a précisé qu'en 1989, il faisait partie d'une équipe qui a essayé de regrouper les opérations de dégivrage près des pistes à Pearson, mais que son projet n'avait pas été réalisé pour des raisons de coût. Il n'en a pas moins convenu que des aires de dégivrage à l'extrémité des pistes étaient très importantes pour régler ce problème de sécurité :

Q. ... Seriez-vous d'accord pour dire que les directives en matière d'efficacité des fluides de dégivrage assurent, dans le meilleur des cas, une protection limitée?
R. Oui Monsieur.
Q. Et seriez-vous également d'accord pour reconnaître, que, par exemple à Toronto, avec les différents problèmes de CTA que nous éprouvons, que les files d'attente de décollage s'allongent au lieu de diminuer?
R. C'est en effet ce que j'ai observé. Oui Monsieur.
Q. O.K. Seriez-vous d'accord pour dire qu'en cas de situation défavorable, il peut être très difficile pour les pilotes, de voir, surtout la nuit, les surfaces des ailes et les autres parties de l'aéronef?
R. Oui, monsieur.

Q. O.K. Et, selon votre propre déposition, Monsieur, seriez-vous également d'accord pour affirmer que très peu d'aéronefs reviennent à l'aire de trafic pour un deuxième dégivrage?

R. C'est vrai.

...

Q. ... Et maintenant, selon les principes dont je viens de discuter avec vous, ne seriez-vous pas d'accord avec moi pour dire qu'à Pearson, il semble y avoir un problème de sécurité pour ce qui est des opérations de dégivrage; seriez-vous d'accord avec moi à ce sujet?

...

R. C'est une évaluation juste, oui, Monsieur.

...

Q. Mais, Monsieur Jensen, vous êtes alors d'accord pour affirmer que les aires de dégivrage, avec tout ce qu'elles comportent, à proximité de l'extrémité des pistes, représentent des éléments très importants?

R. Je crois que oui.

(Transcription, vol. 84, p. 107, 109, 114)

M. Jensen a reconnu que les préoccupations de sécurité en cause n'étaient pas insurmontables et qu'il y avait un fort degré d'urgence pour ce qui est des mesures à adopter à Pearson avant la prochaine saison de dégivrage :

Q. ... Permettez-moi de vous poser une question absolument fondamentale, dans ce cas, Monsieur.

Vous avez exposé certaines préoccupations, soit des problèmes qui, à votre avis, doivent être corrigés. À votre avis, il ne s'agit pas d'obstacles; ces problèmes ne sont pas insurmontables, n'est-ce pas?

R. Non Monsieur.

Q. Ce sont toutes des choses que des gens intelligents peuvent corriger et pour lesquelles ils peuvent trouver des solutions appropriées; seriez-vous d'accord avec cette affirmation?

R. Je crois que oui.

Q. O.K. Maintenant revenons à la situation de Pearson, où il semble y avoir un problème. Vous ne seriez pas en désaccord avec moi pour reconnaître qu'il y a ce que je pourrais appeler un degré élevé d'urgence en ce qui concerne les mesures à adopter à Pearson, si possible peut-être même avant la prochaine saison de dégivrage, espérons-le. Seriez-vous d'accord avec moi à ce sujet?

R. Je crois que je serais d'accord. Je pense que c'est –

Q. Y a-t-il eu assez d'études, Monsieur? Des gens ont-ils examiné la question?

R. Oui.

Q. Les gens connaissent le problème?
R. Je crois que oui.
Q. Il est temps de passer à trouver une solution; seriez-vous d'accord avec cette affirmation?
R. Je crois que oui.
Q. Et maintenant, l'un des problèmes que tout le monde va soulever correspond sans aucun doute à ce qu'on appelle les coûts, n'est-ce pas?
R. Au moins pour nous tous, j'en suis certain, Monsieur.
Q. Maintenant seriez-vous d'accord pour affirmer que Air Canada doit, dans une certaine mesure, s'assurer que ces aéronefs décollent en parfait état de sécurité et de décontamination?
R. Cela va sans dire.

(Transcription, vol. 84, p. 125-26)

M. Jensen était d'avis que Transports Canada avait une forte responsabilité de mettre en place l'infrastructure aéroportuaire nécessaire pour la sécurité des opérations :

Q. Et vous seriez d'accord avec moi pour reconnaître que notre organisme de réglementation, Transports Canada, a un degré élevé de responsabilité pour veiller à ce que l'infrastructure aéroportuaire soit adéquate, appropriée et sûre, afin de faciliter la sécurité des opérations?
R. Je crois que oui, Monsieur,

(Transcription, vol. 84, p. 126)

M. Charles Simpson, commandant et Premier vice-président, Opérations aériennes, auprès d'Air Canada, a indiqué que la congestion est la cause essentielle des problèmes éprouvés à l'Aéroport international Pearson :

Q. ... Quelle est essentiellement la partie du système qu'il faut corriger, à votre avis?
R. La congestion à l'Aéroport international Pearson.
Q. J'en déduis donc, Monsieur, que ce que vous nous dites, c'est que la congestion qui règne à Pearson est le problème essentiel et l'origine de vos préoccupations à titre de pilote?
R. La congestion à Pearson est un problème important, en effet.

(Transcription, vol. 123, p.18)

Lignes aériennes Canadien International

M. Andrew Triolaire, directeur de la sécurité et de l'environnement auprès des Lignes aériennes Canadien International, s'est également déclaré

d'accord avec l'opinion voulant que la congestion, les retards de décollage par mauvais temps et le dégivrage au sol des aéronefs constituent des problèmes de sécurité à l'Aéroport international Pearson :

Q. ... Il n'existe pas de règles absolues pour calculer la durée d'efficacité du dégivrage? Seriez-vous d'accord avec cette affirmation?
R. Oui, en effet.
Q. Seriez-vous d'accord avec moi pour reconnaître que, en particulier à l'Aéroport Pearson à Toronto, récemment en raison de problèmes du CTA, de congestion et, possiblement d'autres raisons, que parfois, les files d'attente s'allongent, plus qu'auparavant, Monsieur?
R. Oui, je suis d'accord avec cette affirmation. C'est très vrai.
Q. O.K. Et qu'il est difficile pour un pilote, en particulier la nuit, de constater l'état des surfaces des ailes et d'autres parties de l'aéronef qui peuvent - et j'emploie le mot «peuvent» - être contaminées?
R. C'est exact.
Q. O.K. Et c'est un fait qui je crois n'est pas contesté, Monsieur qu'il n'y a pas beaucoup d'aéronefs qui reviennent subir un deuxième dégivrage?
R. C'est exact.

(Transcription, vol. 85, p. 59-60)

M. Triolaire a reconnu, comme M. Jensen, que l'installation d'aires de dégivrage en fin de piste serait à l'avantage de la sécurité aéronautique. Il a également convenu que Transports Canada assumait, à titre d'organisme responsable des aéroports, la responsabilité de veiller à ce qu'un aéroport comme celui de Pearson à Toronto soit doté d'une infrastructure aéroportuaire appropriée :

Q. ... La deuxième solution de rechange que j'ai examinée avec M. Jensen, qui semblait croire qu'elle était viable, Monsieur, consistait à créer des postes de dégivrage à proximité de la fin des pistes.

Quel est votre avis à ce sujet, Monsieur?

R. À mon avis, il est parfaitement possible que nous puissions améliorer les opérations de cette façon.
Q. Croyez-vous, Monsieur, que ce type d'opération serait à l'avantage de la sécurité aéronautique, en particulier à l'Aéroport Pearson de Toronto?
R. Oui, certainement.
Q. O.K. Et à partir de la déposition de M. Jensen, que vous avez entendue vendredi, il semblerait, Monsieur, qu'il puisse exister un problème à Pearson dans les cas où il faut dégivrer des aéronefs l'hiver. Vous ne seriez pas en désaccord avec cette affirmation, n'est-ce pas?

R. Non, je ne serais pas en désaccord avec cette affirmation.
Q. Et maintenant, si nous prenons cette affirmation comme hypothèse de départ, Monsieur Triolaire, vous ne seriez pas également en désaccord avec le fait que les Lignes aériennes Canadien International doivent veiller à ce que leurs aéronefs décollent après avoir été décontaminés et ne présentent pas de risque pour la sécurité?
R. C'est exact, oui.
Q. Et qu'il y a aussi un degré élevé de responsabilité imposé à Transports Canada ou à l'organisme responsable des aéroports, qui doit s'assurer qu'un aéroport comme Toronto est doté d'une infrastructure appropriée pour favoriser cet objectif?
R. Oui.
Q. Et maintenant, si nous avons démarqué ces deux secteurs de responsabilité, seriez-vous également d'accord pour reconnaître qu'il est nécessaire que cette question soit examinée et qu'un certain type de solution appropriée soient mis au point dans le souci de la sécurité aéronautique et afin d'aider le public voyageur?
R. Oui, effectivement.
Q. Et les lignes aériennes Canadien International, comme l'a indiqué votre conseiller juridique, seraient disposées et s'engageraient, le plus tôt possible, à se réunir avec les principaux transporteurs comme Air Canada et les responsables de la réglementation pour favoriser cet objectif, afin, nous l'espérons, de trouver une solution avant la prochaine saison de dégivrage?
R. Oui, nous le ferons.

(Transcription, vol. 85, p. 59-60)

Effets d'entraînement

MM. Holm et Vasey ont reconnu, dans leur déposition, que les retards de décollage à l'Aéroport international Pearson influencent non seulement le trafic aérien de Toronto, mais ont également des répercussions dans l'ensemble du Canada, de même qu'aux États-Unis et en Europe. Voici ce qu'a déclaré M. Holm dans sa déposition :

Q. ... J'aimerais m'entretenir avec vous du reste du Canada et des incidences des problèmes qui surviennent à Pearson.
Vous avez entendu la déposition de M. Vasey hier?
R. Oui.
Q. Très bien. Seriez-vous d'accord avec lui pour reconnaître que les problèmes qui surviennent à Pearson, où il y a des retards d'une heure, de deux heures parfois, ont des répercussions sur Timmins, Thunder Bay, Dryden et l'ensemble du Canada; seriez-vous d'accord avec cette affirmation?

R. Oui. En fait, les répercussions se font peut-être même sentir jusqu'aux États-Unis.

Q. Donc, la planification médiocre et l'absence d'installations de dégivrage appropriées à Pearson ont une incidence sur la quasi-totalité de l'espace aérien du Canada?

R. Et sur l'espace aérien des États-Unis, oui.

Q. Et sur l'espace aérien des États-Unis. Et à cause de ces problèmes, est-il vrai que des pilotes doivent attendre à Thunder Bay en sachant qu'il y a un autre problème à Pearson, où ils se rendent tout le temps, ce qui accroît leur surmenage?

R. Il semblerait que ce soit le cas, puisque cela les empêche de faire leur travail et constitue nettement, à long terme, un facteur de dérangement.

(Transcription, vol. 78, p. 156–57)

En d'autres mots, la congestion du trafic à l'Aéroport international Pearson peut causer des retards suffisamment importants pour que les méthodes du contrôle de la circulation du CTA soient mises en application. Ces procédures peuvent entraîner des retards à d'autres aéroports au Canada et aux États-Unis.

3 UTILISATION DES FLUIDES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE

Je vais maintenant mentionner d'autres dépositions faites devant cette Commission et qui sont très pertinentes pour l'évaluation des antécédents de dégivrage au sol des aéronefs au Canada comparativement à ceux des États-Unis et des 21 pays membres de l'Association des compagnies européennes de navigation aérienne (ACENA). Je mettrai l'accent sur les éléments de preuve pertinents aux secteurs de préoccupation que j'ai relevés.

Europe

Association des compagnies européennes de navigation aérienne

Depuis environ vingt ans, les grandes compagnies aériennes de 21 pays européens utilisent un fluide de dégivrage et d'antigivrage au sol normalisé de type II. Ces compagnies aériennes se sont regroupées dans le cadre de l'Association des compagnies européennes de navigation aérienne (ACENA).

Fluide de type II de l'ACENA
À la suite des travaux de recherche réalisés par les constructeurs d'aéronefs, l'ACENA et les fabricants de fluides européens, on a mis au point un fluide amélioré de type II, qui représente aujourd'hui la troisième génération de ce fluide. Le fluide de type II de l'ACENA est un fluide antigivrage à base de glycol qui contient des inhibiteurs de corrosion, des agents tensioactifs et des polymères épaississants. Ce fluide pseudoplastique assure un délai d'efficacité accru quand il est appliqué à l'air ambiant. Comme nous l'avons vu auparavant, ce délai correspond à la durée au cours de laquelle le fluide de dégivrage ou d'antigivrage protège les surfaces de l'aéronef contre les précipitations verglaçantes. En Europe, on utilise le fluide de type II après un dégivrage avec le fluide de type I, afin d'antigivrer les aéronefs au sol. Un mélange de fluides de type II renfermant 50 p. cent de glycol assure un délai d'efficacité, en cas de précipitations verglaçantes, d'environ 45 minutes après l'application. Un certain nombre de variables peuvent accroître ou diminuer le délai d'efficacité. En Europe, on remet au pilote d'avion des graphiques d'efficacité qui servent à établir les délais d'efficacité avant le décollage selon différentes conditions météorologiques.

On a constaté que les premiers fluides de type II de l'ACENA influençaient les caractéristiques aérodynamiques des vols dans une certaine mesure, en raison de leur résistance au cisaillement sur les ailes des aéronefs pendant le décollage. Toutefois, le nouveau fluide de type II de troisième génération de l'ACENA a des propriétés de résistance au cisaillement qui s'apparentent à celles du fluide de dégivrage de type I, qui n'a presque aucune incidence sur les caractéristiques aérodynamiques des aéronefs. Dans son exposé présenté à l'occasion de la Conférence internationale sur le dégivrage au sol des aéronefs de la Society of Automotive Engineers (SAE) à Denver (Colorado) du 20 au 22 septembre 1988, M. Rudy Hornig, des lignes aériennes allemandes Lufthansa, a déclaré :

> Les propriétés rhéologiques des produits de type II de l'ACENA se sont, au cours de nombreuses années d'essais en laboratoire et en vol, améliorées tellement que, comme le confirment les essais en soufflerie, les incidences aérodynamiques entre les produits évolués de type II et ceux du type I sont comparables ou identiques. Par conséquent, les principaux arguments qui s'opposent aux fluides de type II (qui influenceraient les caractéristiques aérodynamiques plus que les produits de type I) ne devraient plus, à notre avis, être valables.
>
> (Pièce 613, p. 151)

Gert Andersson, commandant depuis longtemps auprès de Linjeflyg, compagnie aérienne régionale de Suède qui appartient à la SAS et qui a cumulé environ 17 000 heures de vol, dont 5 000 heures avec un aéronef F-28, a déclaré dans sa déposition, en employant des termes encore plus vigoureux, que les fluides de type II de troisième génération de l'ACENA ont fait preuve, dans les essais de vol réels, de meilleures qualités aérodynamiques que les fluides de type I. Le commandant Andersson est, dans le monde entier, une sommité dans le domaine des conditions d'exploitation hivernales et des fluides de dégivrage et d'antigivrage.

Dans les pays membres de l'ACENA, les transporteurs européens doivent obligatoirement utiliser le fluide antigivrage de type II. Les compagnies aériennes étrangères dont les activités s'étendent aux pays membres de l'ACENA doivent utiliser ce fluide quand les conditions météorologiques sont défavorables. En fait, tous les transporteurs canadiens qui se rendent en Europe le font.

M. Bjarne Jensen, directeur des opérations aéroportuaires et des services d'équipement au sol auprès d'Air Canada, a confirmé que les aéronefs d'Air Canada utilisent le fluide de type II de l'ACENA en Europe :

> Q. ... J'aimerais que nous parlions brièvement du fluide de type II de l'ACENA. Je crois que le fluide de type II utilisé à l'heure actuelle par Air Canada ne respecte pas les normes de l'ACENA?
>
> R. C'est exact.
>
> Q. Et pourtant, nous savons aujourd'hui que Boeing a approuvé le fluide de type II de l'ACENA?
>
> R. C'est exact.

Q. Nous savons que United Airlines l'utilise à Chicago, n'est-ce pas?
R. Oui, Monsieur.
...
Q. Il s'agit d'une norme militaire. Mais si les aéronefs d'Air Canada sont en Europe -
R. Oui Monsieur.
Q. - Alors je suppose que vous utiliseriez le fluide de type II de l'ACENA?
R. C'est exact.

(Transcription, vol. 84, p. 174-75)

M. Andrew Triolaire, directeur de la sécurité et de l'environnement auprès des Lignes aériennes Canadien International, a confirmé que sa compagnie emploie également le fluide de type II de l'ACENA dans ses activités en Europe.

Il est extrêmement important de signaler que pendant les 20 dernières années, période au cours de laquelle les pays membres de l'ACENA ont utilisé exclusivement le fluide d'antigivrage de type II, il ne s'est pas produit un seul écrasement d'aéronef en Europe qui soit lié au problème de givrage au sol.

Canada

Fluides de dégivrage et délais d'efficacité

Au Canada, sauf pendant l'hiver 1989-1990, au cours duquel Air Canada a adopté son propre fluide de type II, on utilise exclusivement un fluide de dégivrage de type I chauffé à 180°F pour dégivrer les aéronefs. Le fluide de type I qui, sous forme de concentré, se compose d'un mélange de glycol et d'eau, est essentiellement un fluide de dégivrage qui élimine la contamination en surface. En cas de précipitation non verglaçante, il possède des propriétés antigivrage limitées et assure, dans les conditions les plus favorables, un délai d'efficacité maximum de 15 minutes avant le début du givrage. En cas de précipitations verglaçantes, le délai d'efficacité réel du fluide de type I passe à une minute seulement, et est fonction des quelque 37 variables mentionnées par les témoins experts.

Les dépositions d'un certain nombre de pilotes appelés à comparaître devant la Commission font état d'une confusion alarmante et d'un manque de compréhension de leur part au sujet des délais d'efficacité réels de ce fluide selon différentes conditions météorologiques. Certains pilotes qui ont comparu ne connaissaient pas la différence entre les fluides de type I et II, ce qui témoigne clairement de la faible priorité accordée par les compagnies aériennes et Transports Canada à la formation des pilotes dans le domaine de la contamination des surfaces d'aéronefs.

Selon les dépositions, des graphiques d'efficacité imprécis et, dans certains cas, des renseignements dangereusement inexacts sur les délais

d'efficacité des fluides de dégivrage ont été fournis aux pilotes canadiens. Par exemple, le commandant Robert Nyman, directeur des opérations de vol auprès d'Air Ontario et pilote ayant une très grande expérience, a déclaré, dans son témoignage, qu'il a rédigé, en date du 20 janvier 1988, une note de service (annexe C) à diffuser parmi les pilotes d'Air Ontario; dans cette note, il précise que le délai d'efficacité du fluide de dégivrage de type I est de 15 minutes en cas de précipitations verglaçantes. Cette note avait pour but de modifier une note antérieure d'Air Ontario diffusée à l'intention des pilotes et qui affirmait que le fluide de type I avait un délai d'efficacité de 30 minutes en cas de précipitations verglaçantes. Il a déclaré qu'il avait rédigé la note de service de janvier 1988 sur le fluide de type I après avoir consulté M. Galliker, d'Air Canada, qui lui a fourni cette information de vive voix. Cependant, le graphique d'efficacité des fluides de dégivrage d'Air Canada, qui constitue une pièce présentée devant la Commission (annexe D), mentionne un délai d'efficacité maximum de trois minutes seulement pour le fluide de type I en cas de précipitations verglaçantes, ou en cas de neige abondante à 0°C.

La déposition du commandant Joe Deluce, pilote en chef d'Air Ontario, pour les aéronefs F-28 et CV-580, témoigne de la confusion qui règne parmi les pilotes au sujet du délai réel d'efficacité assuré par les fluides de dégivrage de type I. Dans le témoignage qu'il a fourni au cours de la semaine du 24 au 28 septembre 1990, il a répondu à de nombreuses questions concernant deux incidents dans lesquels il était en cause à titre de pilote commandant de bord et au cours desquels des décollages ont été autorisés malgré la contamination des surfaces des aéronefs. Les éléments de preuve ont révélé que les aéronefs ont été soumis à de fortes vibrations immédiatement après le décollage dans les deux cas, ce qui a nécessité un atterrissage d'urgence. Ces deux incidents sont survenus avant l'écrasement de l'avion à Dryden; le dernier est survenu le 15 décembre 1987 à l'Aéroport international Pearson. L'aéronef qu'il pilotait avait attendu en file pendant une durée de 40 minutes après un dégivrage avec un fluide de type I, avant le décollage, alors qu'il neigeait abondamment et que la piste était recouverte de neige fondante.

On a interrogé le commandant Deluce sur sa connaissance du délai d'efficacité assuré par le fluide de dégivrage qui était et est toujours utilisé par Air Ontario, soit le fluide de type I. Selon sa déposition, il ne disposait pas d'un graphique d'efficacité qu'il pouvait consulter. Son témoignage illustre éloquemment l'ignorance grave des pilotes au sujet des fortes limitations imposées à la protection assurée par les fluides de dégivrage de type I :

> Q. À cette époque, Monsieur, en 1987, étiez-vous au courant de la durée d'efficacité de la protection qui serait assurée grâce à un dégivrage à partir d'un fluide?
>
> R. Non – nous n'avions aucun document particulier dont je me rappelle; il s'agissait d'un jugement que les pilotes devaient porter et qui était appelé à varier, selon les circonstances particulières quant à la nature de la protection à prévoir.

> Je - je - je croyais qu'avec les fluides de dégivrage, cette protection pouvait durer jusqu'à 45 minutes.
>
> (Transcription, vol. 121, p. 125)

Après avoir mentionné qu'il n'avait aucun graphique d'efficacité en particulier qu'il pouvait consulter pour s'orienter, le commandant Deluce a fait la déposition suivante :

> Q. ... Si c'était une question laissée au jugement du personnel navigant et que vous étiez le pilote ce jour-là, quel jugement avez-vous porté sur la durée d'efficacité du dégivrage effectué?
>
> R. Eh bien, je porterais ce jugement... Bien tout d'abord, j'ai jugé que le fluide pouvait être efficace pendant une durée considérable.
>
> Q. Ce qui veut dire?
>
> R. Tout dépendait des conditions et -
>
> Q. Eh bien, vous étiez au courant des conditions, Monsieur. Je n'y étais pas. Vous étiez dans l'aéronef et vous connaissiez la situation.
>
> À combien estimez-vous la durée d'efficacité du fluide qui a été utilisé pour le dégivrage?
>
> R. Eh bien, selon mon estimation, cette durée aurait pu atteindre 45 minutes ou une heure, selon la situation... mais je n'ai pas précisément - vous savez, je portais mes jugements en fonction de ce que je voyais.
>
> (Transcription, vol. 112, p. 132-33)

Selon les éléments de preuve, il va de soi que dans les conditions les plus favorables, le fluide de type I n'assure une protection que pendant 15 minutes. Quand il neige abondamment ou en cas de précipitations verglaçantes, cette protection peut être presque inexistante.

La déposition du commandant Deluce fait écho à celles de nombreuses autres personnes et témoigne de la nécessité d'une formation plus intensive des pilotes dans ce domaine. J'attire l'attention sur la difficulté à laquelle font face les pilotes quand ils doivent porter un jugement réfléchi sur l'état des surfaces des aéronefs qu'ils pilotent par mauvais temps en hiver, en l'absence de renseignements plus précis et scientifiquement confirmés sous la forme de graphiques d'efficacité. Certaines personnes mettent en doute l'utilité de fournir ces graphiques aux pilotes, sous prétexte qu'ils pourraient leur donner un faux sentiment de sécurité. Ce n'est certes pas l'avis de la plupart des experts qui ont été appelés à témoigner, ni celui des pilotes qui ont déclaré qu'ils avaient besoin de toute l'aide possible pour prendre des décisions cruciales en matière de sécurité.

Même si l'information fournie à l'heure actuelle sur les graphiques d'efficacité ne peut avoir valeur de parole d'Évangile en raison des nombreuses variables qu'elle fait intervenir, les pilotes peuvent et doivent certainement les consulter, comme on le fait en réalité en Europe avec succès depuis

de nombreuses années. La solution de rechange consiste à obliger les pilotes à s'en remettre à leur jugement; en d'autres termes, dans ce scénario, ils doivent s'en remettre à leur intuition pour savoir si le décollage est sûr ou non. Une mauvaise décision pourrait entraîner des résultats désastreux, ce qui est certainement inadmissible. De nombreux témoins experts ont affirmé, devant cette Commission, la nécessité de donner aux pilotes toute l'aide possible pour prendre des jugements réfléchis dans les cas où ils doivent décider de décoller ou non.

Le commandant Nyman a déclaré dans sa déposition que sa note de service du 20 janvier 1988 précisant un délai d'efficacité de 15 minutes pour le fluide de type I en cas de précipitations verglaçantes aurait été remise au commandant George Morwood et au premier officier Keith Mills, membre du personnel navigant technique du vol 1363 d'Air Ontario le 10 mars 1989. On ne peut que spéculer sur le nombre de pilotes d'Air Ontario et, en fait, d'Air Canada qui ont décollé malgré les précipitations verglaçantes après avoir dépassé le délai d'efficacité réel de trois minutes, en croyant qu'ils disposaient d'un délai de 15 minutes. Il ne fait aucun doute, d'après les témoignages que j'ai entendus, que leur nombre est élevé. Rien ne permet de croire que la situation est différente auprès des autres transporteurs au Canada.

Dégivrage des gros aéronefs

Les dépositions révèlent que, selon la situation, on peut compter de 5 à 10 minutes pour dégivrer un aéronef comme un Boeing 767. En cas de précipitations verglaçantes, compte tenu d'un délai d'efficacité d'une minute, voire même de 10 minutes, il est évident qu'on ne peut finir de dégivrer un gros aéronef avant que les premières zones traitées avec le fluide de type I recommencent à se couvrir de givre.

Selon les dépositions, on autorise couramment les aéronefs à décoller à l'Aéroport international Pearson et ailleurs au Canada dans diverses conditions météorologiques, notamment en cas de précipitations verglaçantes, après les avoir dégivrés avec un fluide de type I.

Dégivrage et files d'attente

Selon les dépositions, après le dégivrage avec un fluide de type I dans les cas où les conditions météorologiques sont défavorables en hiver, les aéronefs à l'Aéroport international Pearson restent dans les files d'attente en prévision du décollage pendant des durées variables qui peuvent souvent atteindre 45 minutes et dépasser parfois même une heure. En se rappelant qu'une file d'attente de décollage peut regrouper 25 ou 30 aéronefs à tout moment, les incidences sur le plan de la sécurité aéronautique sont évidentes. Étant donné qu'il est interdit de décoller quand les surfaces de l'aéronef sont contaminées, on pourrait s'attendre à ce qu'un nombre considérable d'aéronefs soit soumis à un deuxième dégivrage en cas de précipitations verglaçantes.

La plus alarmante des preuves apportées au cours de cette phase de l'Enquête correspond aux statistiques sur le nombre d'aéronefs qui ont quitté les files d'attente de décollage à l'Aéroport international Pearson et ont été soumis à un deuxième dégivrage pendant l'hiver 1989-1990, qui s'est signalé comme l'un des pires hivers connus depuis un certain nombre d'années. On compte, à l'Aéroport international Pearson, environ 1 100 mouvements d'aéronefs par jour. Au cours de sa déposition, M. Jensen a déclaré que pendant tout l'hiver 1989-1990, seulement deux aéronefs d'Air Canada ont quitté la file d'attente de décollage et ont été soumis à un deuxième dégivrage à l'Aéroport international Pearson et qu'aucun aéronef n'a été redégivré le 15 février 1990, soit le jour où l'on a enregistré les pires conditions météorologiques de tout l'hiver. M. Jensen a également déclaré que seulement 11 aéronefs d'Air Canada ont été soumis à un deuxième dégivrage dans l'ensemble du pays au cours de l'hiver 1989-1990.

La déposition fournie par M. Andrew Triolaire a révélé que les Lignes aériennes Canadien ne conservait aucun registre quel qu'il soit sur le nombre d'aéronefs qui ont quitté les files d'attente pour subir un deuxième dégivrage. Il a cependant admis que le voyage de retour n'est pas souvent effectué :

> Q. ... vous demeurez dans ces files d'attente jusqu'à 35, 40 ou 45 minutes; est-ce bien votre déposition?
>
> Mon ami me dit que l'attente peut durer jusqu'à une heure; c'est ce qu'on affirme.
>
> R. Je pense que n'importe quel pilote qui attendrait dans une file d'attente pendant 45 minutes, dans cette situation, constaterait qu'avec un fluide de type II, les limites de ce fluide seraient vite atteintes.
>
> Q. Non. Nous parlons de Canadien International et du fluide de type I pour l'instant.
>
> R. Je le sais. Et avec le fluide de type I, il faudrait quitter la file d'attente et refaire dégivrer l'aéronef.
>
> Q. Et vous avez déjà affirmé, Monsieur, que les aéronefs de Canadien International n'effectuent pas très souvent le voyage de retour; est-ce exact?
>
> R. Oui, c'est exact.
>
> Q. Et vous n'avez pas de statistiques précises sur le nombre de fois où c'est effectivement arrivé?
>
> R. J'ai bien peur de ne pas en avoir.
>
> Q. Et Canadien International ne tient pas ces statistiques?
>
> R. Non, nous ne les tenons pas.
>
> (Transcription, vol. 85, p. 35)

L'absence de statistiques n'est pas limitée aux Lignes aériennes Canadien International. De la même façon, Transports Canada n'a pas été en mesure de fournir des statistiques et n'a pu démontrer que les appareils qui sont

sur le point de décoller font l'objet de vérifications matérielles par les inspecteurs de Transports Canada dans les cas où le temps n'est pas clément. C'est ce que confirme la déposition du commandant Smith :

> Q. ... Au cours des 33 années que vous avez consacrées au service d'Air Canada, avez-vous déjà vu des responsables de la réglementation de Transports Canada vérifier les aéronefs avant le décollage pour s'assurer qu'ils respectent les exigences de l'ONA [Ordonnances de la navigation aérienne], série VII, numéros 2 et 3?
>
> R. À ce que je sache, non.
>
> (Transcription, vol. 76, p. 125)

Utilisation des fluides par Air Canada

Air Canada est la société mère d'Air Ontario; elle détient à l'heure actuelle une participation de 75 p. cent dans le capital-actions avec droit de vote d'Air Ontario, ainsi qu'une participation de 90 p. cent dans son capital-actions privilégié sans droit de vote. Nous examinons attentivement, dans la phase suivante de la présente Enquête, la relation économique d'Air Canada avec son transporteur régional, Air Ontario, jusqu'au 10 mars 1989 et par la suite.

Selon les dépositions, Air Canada, important transporteur canadien, a mis au point sa propre version du fluide d'antigivrage de type II. Selon les éléments de preuve déposés devant la Commission, le fluide de type II d'Air Canada a des propriétés de cisaillement égales aux fluides de type II de l'ACENA, mais possède un délai d'efficacité de la moitié du fluide de type II de l'ACENA. Comme nous l'avons déjà vu, Air Canada a utilisé son fluide de type II pendant une brève durée dans le cadre des activités à l'Aéroport international Pearson au cours de l'hiver 1989–1990, même si les superviseurs ont cessé de l'utiliser au cours de la forte tempête du 15 février 1990, quand ils ont constaté que la glace se déposait sous le fluide de type II sur les surfaces des ailes qui avaient d'abord été dégivrées avec de l'eau chaude alors qu'il tombait de la neige verglaçante. Plusieurs experts en dégivrage, dont le commandant Gert Andersson, de Suède, expert européen en dégivrage de renommée mondiale, a déclaré, dans sa déposition devant cette Commission, qu'il ne fallait pas utiliser de l'eau chaude pour dégivrer les aéronefs en cas de précipitations verglaçantes, avant d'appliquer le fluide d'antigivrage de type II. Le commandant Andersson a déclaré que même si son utilisation est autorisée, l'eau chaude n'est en fait jamais utilisée pour dégivrer les aéronefs dans les pays membres de l'ACENA. On effectue plutôt les opérations de dégivrage en utilisant toujours un fluide chaud de dégivrage de type I, après quoi suit l'application du fluide d'antigivrage froid de type II. La logique de ce processus est évidente. Par temps verglaçant, l'eau gèle beaucoup plus vite que le fluide de type I.

M. Richard Adams, qui a dirigé les travaux de recherche sur le dégivrage auprès de la Federal Aviation Administration des États-Unis,

a déclaré dans sa déposition qu'il ne connaissait pas d'autres compagnies aériennes qui effectuaient le dégivrage de ses aéronefs avec de l'eau chaude avant l'application d'un fluide de type II. M. Jack Lampe, de Chicago, qui est responsable de toutes les opérations de dégivrage des aéronefs de la United Airlines pour l'ensemble des États-Unis, a déclaré dans sa déposition que la compagnie aérienne auprès de laquelle il travaille n'utilise pas d'eau chaude pour dégivrer ses aéronefs : «Je ne suis pas partisan du dégivrage avec de l'eau. Nous utilisons un mélange comprenant au moins 20 p. cent de glycol à Chicago, de façon à pouvoir dégivrer les appareils avec un fluide à 180 degrés» (Transcription, vol. 82, p. 64). Une fois réchauffé, le fluide de type II peut être utilisé pour le dégivrage comme pour l'antigivrage. Cependant, il n'est pas pratique, financièrement, d'utiliser le fluide de type II pour le dégivrage, parce qu'il coûte plus cher. Air Canada a utilisé en fait son fluide de type II réchauffé pour dégivrer et antigivrer le train d'atterrissage de ses aéronefs.

Deux raisons ont été invoquées pour expliquer l'utilisation, par Air Canada, de l'eau chaude plutôt que du glycol pour le dégivrage : le coût et les préoccupations environnementales. Le glycol est beaucoup plus cher que l'eau. M. Jensen a déclaré dans sa déposition que le coût avait représenté une considération dans la décision prise par Air Canada de dégivrer ses aéronefs avec de l'eau chaude plutôt que du glycol : «Je ne cache pas le fait que le coût soit une considération. C'est nettement le cas. Si je peux utiliser de l'eau chaude moyennant un coût qui correspond aux frais de chauffage seulement, au lieu d'un fluide chaud qui me coûte un dollar ving-quatre le litre, Monsieur, je songerai absolument à recourir à l'eau chaude. Mais à mon avis, notre responsabilité déborde le cadre de la rentabilité «pure» (Transcription, vol. 84, p. 172).

Il fait peu de doute que quelques aéronefs d'Air Canada, voire un nombre important, ont décollé à l'Aéroport Pearson le 15 février 1990 même si leurs ailes étaient contaminées. Les pilotes de ces aéronefs auraient supposé que leurs appareils avaient été dégivrés et antigivrés correctement, en s'en remettant, selon les dépositions, à l'assurance des coordonnateurs du dégivrage sur les aires de trafic, qui estimaient que les surfaces des aéronefs étaient propres.

À la suite de l'expérience du 15 février 1990 à l'Aéroport international Pearson, un exposé technique interne a été présenté aux membres de la haute direction d'Air Canada le 22 février 1990, au sujet du dégivrage au sol et de l'utilisation des fluides de type I et II. Cet exposé concernant le délai d'efficacité et de protection assuré par le fluide de type I d'Air Canada comportait l'affirmation importante que voici :

> Ce fluide assure un délai d'efficacité *maximum* de 15 minutes... Ce délai d'efficacité est pratiquement nul en cas de pluie verglaçante... Les délais de roulage après une opération de dégivrage au cours des années 1970 et 1980 étaient relativement brefs si on les compare à la situation actuelle, en particulier à Toronto.

Le fait que les membres de la haute direction d'Air Canada aient été prévenus de ce secteur de vive préoccupation seulement le 22 février 1990 est un autre indice qui montre que toute la question des délais de protection assurés par les fluides contre la contamination des ailes d'aéronefs et des activités de dégivrage au sol faisaient l'objet, jusqu'à une époque très récente, d'une faible priorité dans le secteur aéronautique au Canada.

Codage par couleurs

Pendant le contre-interrogatoire de M. Jensen, on a constaté qu'un bulletin d'information sur le dégivrage au sol diffusé par Air Canada parmi ses équipes de dégivrage au sol décrivait de façon inexacte les couleurs des fluides de type I et II utilisés au Canada à l'heure actuelle. On mentionnait que le fluide de type I avait une couleur bleue, alors qu'il est orange en réalité, tandis qu'on affirmait que le fluide de type II est orange, alors qu'il est bleu. Les couleurs ont pour but de permettre de distinguer de visu les deux types de fluide. On peut à tout le moins affirmer que cette erreur dans la déclaration des faits sèmerait la confusion, non seulement pour les équipes de dégivrage, mais également pour le personnel navigant. On a fait savoir que des mesures sont prises à l'heure actuelle par Air Canada pour corriger la situation.

Utilisation des fluides par les Lignes aériennes Canadien International

M. Andrew Triolaire, a déclaré dans sa déposition que les Lignes aériennes Canadien International n'utilisent pas du tout le fluide de type II au Canada, qu'elles n'ont pas l'équipement nécessaire pour le faire et qu'elles s'en remettent au fluide de type I pour l'ensemble de leurs activités de dégivrage au sol. M. Triolaire, qui ne connaissait pas, apparemment, les caractéristiques aérodynamiques favorables des fluides de type II de la troisième génération de l'ACENA, a continué de parler de la nécessité de faire preuve de prudence dans l'utilisation des fluides de type II. Il a cependant admis que les Lignes aériennes Canadien International dégivrent leurs aéronefs à l'aide d'un fluide de type II de l'ACENA dans leurs activités en Europe :

> Q. ... Quelle est la raison fondamentale, Monsieur, pour laquelle le fluide de type II n'a pas été adopté au Canada?
>
> R. Notre compagnie aérienne n'a pas, comme nous l'avons mentionné auparavant, l'équipement nécessaire pour utiliser un fluide de types I et II ou une combinaison d'eau chaude et de fluides de types I et II ...
>
> Mais, pour en revenir à nos activités centrales en Europe, en ce qui concerne le fluide de type II, c'est une question, si je me souviens bien, de capacité d'utilisation d'un fluide de type II. Nous utilisons le fluide de type I depuis des années. Le fait de changer représenterait une modification assez importante pour

nous ... Nous avons constaté que, dans le regroupement de toutes les compagnies aériennes qui a conduit à la création des Lignes aériennes Canadien International, nous - que nous avons continué d'utiliser le fluide de type I. Et c'est la raison pour laquelle je dis que nous examinerons l'utilisation du fluide de type II.

...

R. J'ai demandé - et je crois que les chefs des autres services ont demandé - que nous fassions preuve de prudence, ce qui est la pratique normale dans la fusion des compagnies aériennes et - pour nous assurer que nos méthodes restent les plus simples possibles et l'utilisation de plusieurs types de fluides, par exemple, constitue un problème.

(Transcription, vol. 85, p. 131-32)

Coût des fluides de dégivrage

M. Triolaire a fait savoir que la question des coûts représentait également une considération dans la décision, prise par les Lignes aériennes Canadien International, de ne pas utiliser le fluide de type II :

Q. Et avez-vous l'intention d'examiner l'utilisation du fluide dans les grands centres de votre réseau ou de l'examiner dans l'ensemble de votre réseau pour toutes vos escales?

R. Je ne peux répondre à cette question en affirmant que, oui, nous l'utiliserons dans tous les secteurs. Premièrement, nous n'avons pas - nous ne nous sommes pas réunis pour prendre cette décision. Cependant, nous - le Comité - à l'interne, au sein de la compagnie aérienne, qui examinera la question tiendra certainement compte de son utilisation. Je ne puis affirmer pour l'instant dans quelle mesure nous le ferons. Et, comme vous le savez, pour l'appliquer, nous aurons besoin d'un équipement spécialisé.

Q. Et cela représentera un élément de coût important pour la compagnie?

R. Il y aura des coûts et des problèmes importants, c'est tout à fait exact.

Q. Il n'en reste pas moins que selon votre opinion personnelle, vous aimeriez que ce fluide soit utilisé dans l'ensemble de votre réseau?

R. Je suis en effet personnellement d'avis que l'utilisation du fluide de type II serait avantageuse.

(Transcription, vol. 85, p. 121)

Les experts des États-Unis et d'Europe ont tous déclaré, dans leur déposition, qu'il n'y a qu'une légère différence de coût entre les deux types de fluides. Il existe cependant une différence très importante entre les deux types de fluides pour ce qui est de la maximisation des délais d'efficacité et, par conséquent, de la sécurité aéronautique.

La question du coût des fluides de type II, par rapport à celui des fluides de type I, a été examinée pendant les audiences, afin de confirmer la validité de tout argument favorable à la non-utilisation de ces fluides au Canada pour des raisons de coût. Il serait difficile de suivre cette logique à la lumière des statistiques de l'ACENA sur les différences de coût entre les deux types de fluides. Le commandant Andersson, des lignes aériennes Lynjeflyg de Suède, a déclaré dans sa déposition que les négociations avec les fabricants de fluides de l'ACENA en Europe ont donné lieu aux prix suivants pour la saison 1990-1991 :

Type I (teneur en glycol de 90 p. cent)	1,43 $ CA le litre
Fluides de type II de l'ACENA	1,60 $ CA le litre

(Il convient de noter que le fluide de type I utilisé par les transporteurs canadiens a une teneur maximale en glycol de 50 p. cent.)

La différence de prix entre les fluides de type I et de type II de l'ACENA est de l'ordre d'environ 10 p. cent seulement. Cependant, la différence en ce qui a trait au délai d'efficacité assuré par le fluide de type II, par rapport à celui du fluide de type I, est énorme. L'écart de prix entre les deux fluides représente un faible prix à acquitter pour la marge de sécurité considérablement accrue offerte par les fluides de type II de l'ACENA.

Ainsi, les éléments de preuve déposés devant la Commission laissent clairement entendre que la raison pour laquelle le fluide d'antigivrage ACENA de type II, utilisé en Europe et qui a fait ses preuves, n'est pas employé au Canada est essentiellement liée au problème du coût. Étant donné les dépositions de nombreux experts en dégivrage au sol de notoriété mondiale sur l'efficacité confirmée des fluides de type II de l'ACENA, il est difficile de saisir la logique des efforts déployés par Air Canada pour réinventer la roue en essayant de produire sa propre version du fluide de type II, au lieu d'acheter des droits de licence pour fabriquer les fluides de type II européens qui ont déjà fait leurs preuves, comme on le fait aux États-Unis. Même si la mise au point d'un fluide de type II au Canada peut représenter un avantage commercial, cet objectif ne doit pas être réalisé au détriment de la sécurité aéronautique pendant le stade d'élaboration de ce fluide. Il semble logique de suggérer que jusqu'à ce que l'on mette au point et qu'on lance un fluide canadien de type II satisfaisant et qui respecte les normes de l'ACENA, les transporteurs canadiens devraient être vivement encouragés, dans le souci de la sécurité aéronautique, à acheter et utiliser le fluide d'antigivrage de type II de l'ACENA éprouvé et qu'en fait on fabrique déjà, aux États-Unis, dans le cadre d'un accord de licence.

Équipement de dégivrage

Les représentants de deux grands transporteurs aériens du Canada ont invoqué une autre raison qui explique la résistance à l'adoption du fluide de type II. Selon les dépositions, il faudrait acheter des biens

d'équipements nouveaux permettant de distribuer ce fluide, ou encore modifier l'équipement existant avec les frais que cela comprendrait. Cependant, à mon avis, ces frais ne constituent pas un motif valable de s'opposer au changement quand c'est la sécurité du public voyageur qui est en jeu. Les compagnies aériennes d'Europe ont amorcé ce processus il y a plus de 20 ans.

Dans le cas des deux grands transporteurs aériens, les dépositions laissent clairement entendre que de toute façon, le nouvel équipement de dégivrage au sol se fait attendre depuis longtemps. Dans sa déposition, M. Lefebvre a déclaré qu'Air Canada utilise à l'heure actuelle un parc de camions et de biens d'équipement de dégivrage qui remontent, pour la plus grande partie, jusqu'aux années 1960 :

Q. Monsieur, mes notes ne précisent pas l'âge des camions R. S'agit-il de très vieux camions?
R. Ils sont très récents. Ils remontent, à mon avis, au milieu des années 80.
Q. Au milieu des années 80?
R. Oui. Je ne peux préciser l'année avec certitude.
Q. Et quel âge ont les camions L, environ?
R. Ils remontent essentiellement à la fin des années 60 ou au début des années 70.
Q. Et quel âge ont les camions H?
R. Je dirais qu'ils remontent au début des années 60.
Q. Donc, Air Canada utilise ces camions depuis longtemps, n'est-ce pas?
R. Oui. La compagnie en a eu pour son argent.
Q. Pouvons-nous affirmer alors que si Air Canada devait faire l'acquisition du nouveau système Elephant-Beta, elle en aurait pour son argent, selon toute probabilité?
R. Oui.

(Transcription, vol. 79, p. 188-89)

La plupart de ces biens d'équipement sont désuets, vieillots, et, selon M. Lefebvre, en si piètre état que les équipes de dégivrage rivalisent activement pour utiliser les modèles les plus récents, dont le fonctionnement est considéré comme moins risqué. M. Jensen, d'Air Canada, a fait savoir que l'équipement de dégivrage de la compagnie aérienne auprès de laquelle il travaille se compose lui aussi essentiellement d'un ensemble de différents modèles de biens d'équipement anciens provenant de plusieurs entreprises fusionnées. Il a lui aussi invoqué la question des coûts.

Cependant, les coûts des biens d'équipement de dégivrage nouveaux ou modifiés seraient relativement infimes par rapport au coût d'acquisition d'un gros aéronef à réaction. Par exemple, le coût d'un Boeing 747, y compris les pièces de rechange, est de l'ordre de 200 millions de dollars. Une fraction du coût de cet aéronef permettrait largement de financer l'acquisition du matériel de dégivrage approprié et de postes de dégivrage

en fin de piste à l'Aéroport international Pearson. Ceci ne veut pas dire que les transporteurs devraient à eux seuls supporter le fardeau financier d'installations de dégivrage en fin de piste. Transports Canada assume manifestement une responsabilité à cet égard, question que nous débattrons plus loin dans le présent rapport.

Le matériel de dégivrage mobile et très efficace, par exemple le système Elephant-Beta, existe et est en service dans des aéroports européens et à l'aéroport international O'Hare, à Chicago.

Étant donné les longues files d'attente à l'Aéroport international Pearson par mauvais temps en hiver et d'après l'opinion des témoins experts, selon lesquels cet aéroport risque d'être la scène d'une importante catastrophe aérienne, j'affirme vigoureusement que Transports Canada et les transporteurs aériens du pays doivent prendre des mesures immédiates, de la façon la plus urgente possible, pour corriger la situation.

La déposition faite devant cette Commission qui confirme qu'au cours des 20 dernières années, 14 écrasements d'avion importants ont eu lieu en Amérique du Nord, entraînant la perte de centaines de vies humaines, revêt une importance prépondérante. Tous ces écrasements, y compris l'écrasement d'un avion d'Air Ontario à Dryden (Ontario) le 10 mars 1989, ont été directement liés à la contamination au sol des surfaces des aéronefs par la glace ou la neige (annexe E).

États-Unis

M. Eugene Hill, ingénieur aéronauticien de notoriété mondiale qui possède une vaste expérience des caractéristiques de portance des profilés aérodynamiques liées aux fluides d'antigivrage, a précisé que le secteur aéronautique aux États-Unis évolue rapidement sur la voie de l'adoption du fluide antidégivrage de type II. Aux États-Unis une licence a été concédée à plusieurs fabricants pour la production des fluides de type II de l'ACENA de la troisième génération utilisés en Europe.

Q. Fabrique-t-on et utilise-t-on, en Amérique du Nord comme en Europe, de nouveaux fluides de type II? En d'autres termes, fabrique-t-on actuellement en Amérique du Nord des fluides de type II?

R. Oui, on fabrique des fluides de type II européens ici aux États-Unis. Je peux vous donner des exemples d'entreprises comme ARCO, qui produit, danns le cadre d'un accord de licence avec Kilfrost, le fluide Kilfrost ABC-3, aux États-Unis, ou qui l'importe peut-être en réalité pendant un certain temps, avant d'en lancer la fabrication ici.

Dow est une autre entreprise qui a une licence de fabrication de ce fluide. Elle fabrique actuellement le fluide Hoechst 1704 LTV 88. De plus, récemment, Texaco a conclu un contrat avec la société française SPCA pour offrir le SPCA AD 104 aux États-Unis...

Q. Et maintenant, parlez-vous effectivement des nouveaux fluides de type II?

R. Quand je parle des fluides fabriqués par Kilfrost, SPCA et Hoechst, il s'agit effectivement des fluides qu'on appelle les fluides de la troisième génération ou qui proviennent des fluides expérimentaux évalués pendant les essais en soufflerie de 1988.

(Transcription, vol 81, p. 47–48)

M. Hill, qui travaille auprès de la société aéronautique Boeing de Seattle depuis 1959, se spécialise dans les différentes phases de l'aérodynamique. Il est chargé de la certification de la navigabilité de l'ensemble de la famille d'appareils Boeing et il est le co-inventeur des systèmes de volets de bords d'attaque et de fuite. Il siège au Comité international de normalisation qui s'occupe d'élaborer les normes internationales en matière de dégivrage au sol et participe aux travaux du sous-comité de la SAE sur l'élaboration de recommandations pour la normalisation du dégivrage au sol des aéronefs. À titre de conférencier invité au prestigieux Institut Karman pour la dynamique des fluides à Bruxelles, il a pris la parole sur le thème des effets des fluides, de même que sur la contamination des ailes des aéronefs par le givre ou les solides.

Dans la déposition, M. Hill a présenté un tour d'horizon des résultats des essais perfectionnés en soufflerie et en vol réalisés sur les fluides européens des types I et II par Boeing, en collaboration avec le centre de recherche de la NASA à Lewis, l'ACENA et la FAA. Il a fait l'histoire des travaux de mise au point de ces fluides et a déclaré que les fabricants des fluides de l'ACENA ont utilisé les résultats de ces essais pour mettre au point les activités actuelles de fabrication des fluides de type II de l'ACENA. Il a évalué comme suit ces nouveaux fluides :

> ... comparativement au fluide de type I de l'ACENA utilisé traditionnellement, les fluides expérimentaux se sont effectivement avérés supérieurs par rapport à la perte de portance à température inférieure [moins 20].
>
> Quand on les compare aux fluides de type II de l'époque, les fluides expérimentaux se sont avérés supérieurs pour ce qui est du comportement d'élimination à moins 10 et à moins 20.
>
> Puis, les fabricants de fluides se sont inspirés des résultats de cet essai pour mettre au point la production actuelle des fluides de type II, dont les caractéristiques s'apparentent davantage aux fluides expérimentaux qu'aux fluides de type II utilisés en 1987. Nous avons été enchantés de constater cette amélioration des fluides et la volonté des fabricants de modifier leur recette pour fabriquer des fluides moins gênants sur la plan aérodynamique.
>
> (Transcription, vol. 81, p. 33)

M. Hill a poursuivi en faisant allusion aux antécédents de sécurité en Europe en ce qui concerne les fluides de type II :

> Dans notre évaluation des effets aérodynamiques des fluides, nous avons bien entendu jugé absolument essentielle la question de la sécurité. Nous nous rendons compte également, comme nous l'avons vu dans les vidéos, que les effets des fluides sont transitoires et qu'ils sont ramenés à environ 10 p. cent environ une minute après le décollage.
>
> Ces fluides ont été utilisés avec succès en Europe et ont donné lieu à un dossier de sécurité vraiment très exemplaire pour ce qui est du nombre d'accidents résultant du dégivrage - ou du givrage au sol; ici même au pays, Air Canada les a même essayés de façon expérimentale. Et aux États-Unis, Federal Express a également adopté ces fluides épaissis à sa base de Memphis, ce qui lui a permis de connaître d'excellents antécédents de sécurité dans les mouvements de ses aéronefs.
>
> Et nous avons constaté - comme je l'ai montré sur le tableau précédent, que la nouvelle formule ou les fluides expérimentaux sont essentiellement équivalents aux fluides de type I utilisés traditionnellement à des températures inférieures, ce qui signifie que nous avons d'excellents antécédents dans l'utilisation des fluides de type I.
>
> (Transcription, vol. 81, p. 34)

Malgré l'investissement de fonds et de ressources énorme consacré par Boeing pour recueillir les données sur le rendement des fluides de type II de l'ACENA, cette société, selon le témoignage de M. Hill, a largement diffusé cette information. Il faut saluer publiquement ce geste altruiste de la société aéronautique Boeing, qui a fait preuve d'un souci aigu de la sécurité aérienne en général.

En plus de participer, en 1988 à Denver, à la Conférence de la SAE sur le dégivrage, Boeing a rédigé un bulletin de service à l'intention de toutes les compagnies aériennes pour décrire les résultats des essais, selon les termes de M. Hill, «afin de nous assurer que ces compagnies étaient au courant de notre position sur l'utilisation des fluides et sur leurs incidences» (annexe F). Pour donner suite à ce bulletin, Transports Canada a publié, le 20 septembre 1989, un Avis à l'intention des ingénieurs en maintenance et des propriétaires d'aéronefs au sujet de l'utilisation des fluides de type II de l'ACENA (annexe G).

M. Hill a fait savoir qu'à l'exception de certains correctifs de performance pour les aéronefs 737-100 et 737-200, aucun rajustement n'était nécessaire pour tout autre membre de la famille d'aéronefs Boeing dans l'utilisation des fluides de type II :

> Je pourrais préciser qu'en raison de nos considérations pour ce qui est de l'aspect relatif à la performance, nous avons apporté des rajustements dans le cas des aéronefs 737-100 et 737-200, pour lesquels nous prescrivons un délestage, dans les cas où l'appareil est trop long ou offre des possiblités d'accès limité, ou des vitesses de décollage accrues pour compenser l'effet des fluides sur l'aéronef.

> Nous avons constaté que pour les autres membres de la famille d'aéronefs Boeing, aucun rajustement ne s'avérait nécessaire. Et, selon l'évolution des événements, comme nous le verrons dans quelques instants, les autres constructeurs d'aéronefs, dont Airbus, McDonnell Douglas, Fokker, Aero Spatiale et British Aerospace, sont également d'avis qu'aucun correctif de performance n'est nécessaire quand on utilise les fluides épaissis.
>
> (Transcription, vol. 81, p. 38-39)

M. Hill a déclaré dans sa déposition que Boeing et les compagnies aériennes régionales d'Europe coordonnent désormais des études portant sur l'adoption du fluide de type II de l'ACENA pour les aéronefs-navettes à turbopropulsion :

> R. ... L'utilisation des fluides épaissis n'a pas été parfaitement comprise dans le cas des aéronefs-navettes, secteur qui a tendance à être plus segmenté que celui des gros aéronefs, aussi bien pour ce qui est des transporteurs aériens que des fluides utilisés par les constructeurs d'aéronefs; il y a également un certain nombre de constructeurs d'aéronefs-navettes en Europe.
>
> Or, il s'avère que les compagnies aériennes régionales d'Europe constituent le point de mire de l'utilisation des fluides épaissis et adoptent essentiellement, dans une certaine mesure, les activités ou progrès que nous avons accomplis avec les gros aéronefs et s'organisent aujourd'hui pour examiner la façon d'adopter ces fluides épaissis pour les aéronefs à turbopropulsion sans risque pour la sécurité.
>
> Très récemment, nous sommes revenus dans la région montagneuse du Nord-Ouest pour parler des récents essais en soufflerie.
>
> (Transcription, vol. 81, p. 42)

Normes internationales

M. Hill s'est déclaré favorable à l'objectif qui consiste à adopter des normes internationales pour assurer l'uniformité des activités de dégivrage des aéronefs :

> En outre, pour réaliser l'objectif qui consisterait à adopter des normes internationales et une normalisation qui nous permettrait d'uniformiser les activités de dégivrage des aéronefs dans le monde entier et en Amérique du Nord aux États-Unis, nous avons tenu plusieurs réunions dans le cadre du Comité spécial de la SAE, dont Dick [Richard Adams] a je crois parlé hier. Nous avons appuyé la tenue de ces réunions, ainsi que le groupe de travail sur la normalisation internationale, qui s'occupe des normes internationales.
>
> (Transcription, vol. 81, p. 42-43)

Il a expliqué comme suit l'écart entre l'expérience européenne et nord-américaine en ce qui a trait aux accidents causés par le givrage au sol et d'autres questions à titre de différence culturelle :

> Q. Compte tenu de toute votre expérience et de toutes vos lectures sur la question, êtes-vous en mesure de proposer une explication sur les raisons pour lesquelles l'expérience européenne est si différente de l'expérience nord-américaine en ce qui concerne les accidents?
>
> . . .
>
> R. Cela peut paraître un peu philosophique ici, mais je crois qu'il y a, culturellement en [Amérique du Nord], une tendance à l'indépendance, et qu'on croit qu'on peut faire ce qu'on veut.
>
> Par exemple, on peut adopter une loi obligeant les personnes qui conduisent une motocyclette ou un vélo à moteur de porter un casque pour protéger sa vie; or, le motocycliste décide de ne pas porter de casque.
>
> Cependant, en Europe, je crois qu'il existe une différence culturelle; à nouveau, on adopte des lois ... on se rend compte qu'elles visent un objectif valable pour toutes les personnes en cause, qui doivent s'efforcer d'atteindre cet objectif de sécurité. Et ce n'est seulement une différence culturelle, disons, entre les Européens et les Nord-Américains. Notre pays a été fondé sur cet esprit, cette démarche individuelle.
>
> C'est la différence que j'ai détectée en ce qui concerne la façon dont les gens dirigent leurs entreprises, et ainsi de suite.
>
> (Transcription, vol. 81, p. 77-78)

Panne de moteur au décollage

À l'évidence, M. Hill faisait allusion à la tendance de certains pilotes nord-américains à minimiser l'avertissement contre le décollage d'un appareil dont les surfaces portantes sont contaminées. Je soupçonne que cette opinion était partagée par certains des pilotes qui ont comparu devant la Commission. Elle puise ses origines dans une confiance à l'endroit de la puissance brute des moteurs à réaction, qui sont censés, par leur seule poussée, triompher de la dégradation de la performance au décollage en raison de la contamination des ailes de l'aéronef. Cette confiance devient cependant un piège fatal en cas de perte de puissance des moteurs au décollage.

La Commission a fait comparaître un autre témoin en la personne de M. John M. Morgan, ancien pilote d'essai des FRA, qui est aujourd'hui au service de l'Établissement national d'aéronautique à Ottawa, où il exerce les fonctions de directeur du simulateur de vol, installation de recherche dynamique d'envergure nationale. M. Morgan a déclaré ce qui suit au sujet de la poussée des moteurs à réaction et des résultats désastreux d'une panne de moteur au décollage :

Q. Nous avons brièvement abordé la question. Pourriez-vous expliquer les raisons pour lesquelles vous avez traité des pannes de moteur au décollage?

R. Oui. Si nous en avons parlé, je crois, comme je croyais l'avoir dit auparavant, je pense que dans le cas de tout accident, qui révèle une perte de performance au décollage, il faut examiner la situation de la puissance disponible.

La performance ultime d'un aéronef dans toutes les situations de vol dépend de la différence entre la poussée et la traînée. La poussée est disponible, la traînée est présente, et [cela] correspond à la différence qui détermine ultimement la performance de l'aéronef.

Une brique vole si vous lui donnez assez de poussée. Une porte de grange s'envolera si vous lui donnez également assez de poussée. Il est donc question de la différence entre la poussée et la traînée; il faut donc examiner la perte possible de poussée.

Nous avons constaté qu'en présence de presque toute forme de contamination ou de contamination de pistes d'atterrissage, l'effet d'une panne de moteurs était si brusque et désastreux que nous avons cessé de le considérer comme un facteur véritable. (*soit dans l'écrasement de l'avion à Dryden).

(Transcription, vol. 72, p. 29)

Le problème auquel M. Morgan a fait allusion a des incidences extrêmement graves. Les aéronefs de la catégorie des transports sont conçus pour assurer une marge de sécurité en cas de panne des moteurs pour la phase de décollage du vol. Cependant, rien n'est prévu, dans les règles ou les méthodes normales d'exploitation, pour permettre d'utiliser cette marge de sécurité afin de triompher des effets de la contamination des ailes de l'aéronef. Sur un vol courant d'une ligne aérienne commerciale, un pilote n'a aucun moyen de savoir, avant le décollage, si la marge de performance de l'aéronef en cas de panne de moteur lui permettra de triompher d'une certaine quantité de contamination sur l'aéronef. Dans le cas de l'accident causé par la contamination des ailes d'un F-28 à Hanovre en Allemagne, auquel a fait allusion M. Jack van Hengst, chef du service aérodynamique à la société aéronautique Fokker, dans son témoignage, il était évident que la poussée assurée par deux moteurs en état de fonctionnement était insuffisante pour permettre à l'aéronef de voler. Décoller quand on sait que les ailes de l'aéronef sont contaminées, quel que soit le degré de contamination, c'est renoncer à la marge de performance en cas de panne des moteurs et c'est s'aventurer dans le domaine des vols d'essai avec des passagers payants à bord.

Ces questions sont ressorties expressément dans le réinterrogatoire du commandant Charles Simpson, vice-président principal des opérations de vol auprès d'Air Canada; pendant sa déposition, ce dernier a déclaré ce qui suit :

Q. Très bien, Monsieur. Maintenant, le constructeur doit également démontrer aux organismes de certification ou de réglementation qu'un aéronef est en mesure d'accélérer jusqu'à la vitesse V-1 ou au-delà, en perdant l'usage d'un moteur, dans certaines conditions, par exemple le poids, la température, l'altitude, et ainsi de suite, et continuer de décoller en toute sécurité; vous n'êtes pas en désaccord avec cette affirmation, n'est-ce pas?

R. Non.

Q. Très bien. Maintenant, il s'ensuit, Monsieur, qu'une marge de performance est inhérente à la conception de base d'un aéronef?

R. Oui.

Q. Exact?

R. Exact.

Q. Très bien. Et maintenant, si les ailes de l'aéronef dont nous parlons sont contaminées dans une certaine mesure, que la marge de performance est utilisée - et nous avons des preuves à cet effet, auxquelles je reviendrai dans un instant -, cette marge de performance est utilisée pour vaincre la perte de portance qui en résulte?

R. Exact.

Q. O.K.? Et maintenant, le problème qui se produit, commandant Simpson, c'est que l'utilisation de la marge de performance pour triompher de cette perte de portance en raison de la contamination amène le pilote à abandonner la marge de performance dont il disposerait autrement, et c'est à ce moment que le problème débute?

R. Oui, c'est exact.

(Transcription, vol. 123, p. 149-50)

4 AIRES DE DÉGIVRAGE EN FIN DE PISTE

Canada

Aéroport de Dorval

Le seul aéroport au Canada doté d'une installation de dégivrage en fin de piste est celui de Dorval à Montréal; une aire de dégivrage est située à l'extrémité des départs des pistes 06 droite et 28. Le commandant Reginald Smith, commandant principal auprès d'Air Canada, dont j'ai déjà parlé, a déclaré ce qui suit sur la situation à Dorval :

> Q. Ainsi, l'aire de dégivrage de Dorval permet de desservir ces deux pistes; est-ce exact?
> R. C'est exact.
> Q. Et quel délai faudrait-il compter approximativement pour quitter cette aire de dégivrage et passer aux points numéros 1 et 2 que vous avez indiqués?
> R. S'il n'y a pas d'appareil devant, moins d'une minute pour l'une ou l'autre de ces deux pistes.
>
> (Transcription, vol. 76, p. 75)

Ailleurs au Canada, les activités de dégivrage sont exécutées sur l'aire de trafic ou aux postes de stationnement.

Aéroport international Pearson

Méthodes actuelles de dégivrage

À Pearson, les travaux de dégivrage sont exécutés aux postes de stationnement et sur une zone réservée du côté est de l'aire du trafic, près du point d'impact de la piste 24 gauche. Cette zone réservée porte le nom de zone de dégivrage «éloignée». Il n'y a pas d'aire de dégivrage en fin de piste à l'Aéroport international Pearson. Les aéronefs sont dégivrés quand les moteurs sont fermés.

Les propos de M. Garry Wagner, commandant auprès d'Air Canada et ingénieur aéronauticien spécialisé dans la performance des aéronefs, sont riches d'enseignement. Il a fait la déclaration suivante quand aux difficultés auxquelles font face les membres du personnel navigant par mauvais temps et au sujet de la nécessité d'améliorer le système :

Q. ... Maintenant, c'est également un fait qu'en Amérique du Nord, du moins, au cours des deux dernières décennies, nous avons connu une série d'accidents qui étaient apparemment reliés au givrage, par exemple à Dryden, Gander, Denver et Washington. N'est-ce pas exact?

R. C'est exact.

Q. Ainsi, à l'appui de la situation qui règne depuis les vingt dernières années et, disons, il est difficile de détecter le givre si l'avion se trouve dans une file d'attente depuis 45 minutes, si l'on ne fait rien pour changer la situation des vingt dernières années, on peut s'attendre à d'autres accidents comme ceux qui sont survenus à Denver, Washington, Dryden et Gander, n'est-ce pas là votre avis?

R. C'est exact, Monsieur. Mais si je puis me permettre, je n'ai rien fait ni rien dit pour laisser entendre que nous ne devrions pas faire quelque chose pour améliorer la situation.

Ce que j'ai en fait essayé de faire, pour améliorer les choses, c'est de signaler la difficulté à laquelle le personnel navigant fait face en réalité quand il roule dans l'obscurité sous la neige et qu'on ne peut rien voir par les hublots de la cabine, ce qu'on ferait bien sûr généralement dans un gros aéronef pour observer les ailes après avoir quitté le poste de stationnement. On retourne dans la cabine, on regarde par les hublots, on allume les projecteurs la nuit et on essaie de voir ce qu'on peut.

Ce que j'essaie de vous faire comprendre, c'est que c'est un problème difficile, ce qui vous amène à dire, eh bien, que je suggère que nous devrions maintenir la situation actuelle. En aucune façon.

Premièrement, j'essaie de fournir de l'information et deuxièmement, de signaler la difficulté que comporte la situation qu'il faut corriger. Absolument.

Q. Excellent. Je suis très heureux que ce témoignage soit noté au procès-verbal.

Et maintenant, commandant, pourriez-vous proposer des suggestions sur la façon dont on pourrait changer la situation actuelle, qui ne peut se poursuivre?

R. Je pense qu'il faut examiner la question même pour comprendre en quoi consiste vraiment le problème.

En termes généraux, il est juste d'affirmer, je crois, que beaucoup d'accidents, si l'on pense à la liste que vous venez de me donner, s'expliquent par des retards importants, avant le décollage - Je veux dire, à partir du poste de stationnement, après la vaporisation et avant le décollage.

Il faut alors s'intéresser aux caractéristiques du fluide de dégivrage lui-même et à la durée de son efficacité, de même qu'au fait que si les avions n'étaient pas vaporisés si longtemps d'avance et que nous n'avions pas les énormes retards du CTA, comme

vous le savez, en particulier à l'aéroport Pearson au Canada et dans d'autres aéroports, les avions seraient vaporisés un peu avant le décollage, ce qui éliminerait le gros du problème.

Si vous savez que le fluide, dans les conditions actuelles, sera efficace pendant environ 25 minutes, que votre avion est vaporisé et que vous savez que vous ne disposez que de 10 ou 12 minutes avant le décollage, la question de savoir si l'appareil est sûr ou non, même s'il neige toujours, ne fait pas vraiment beaucoup de doute, étant donné qu'il y a assez de marge de puissance.

Mais la réalité du problème à laquelle on fait face aujourd'hui, c'est qu'il faut porter des jugements, que cela nous plaise ou non, après que l'avion a été vaporisé et qu'il neige un peu. S'agit-il de neige légère ou modérée? Il n'y a pas vraiment de définition. Quand on regarde par le hublot, la neige a l'air modéré, mais il s'agit peut-être de neige légère.

Si vous avez jeté un coup d'oeil par le hublot pour constater l'état des ailes après la vaporisation, que vous étiez au 27e rang de la file d'attente et que vous vous retrouvez maintenant au 6e rang, vous savez qu'il reste cinq minutes avant de décoller, vous êtes immobilisés un peu plus longtemps que ce que vous souhaitez – vous savez, puis, vous jetez un troisième coup d'oeil sur les ailes à partir de la cabine et vous essayez de porter un jugement : la neige colle-t-elle? Il y a peut-être quelques flocons çà et là. Vous savez que les ailes sont toujours revêtues du fluide et vous vous demandez à quel moment vous devez décider de revenir au poste de stationnement, en sachant qu'il vous faudra attendre encore deux heures avant de pouvoir regagner la file d'attente. C'est la réalité de la situation.

(Transcription, vol. 73, p. 109–12)

Selon le commandant Wagner, des aires de dégivrage primaires ou secondaires près de la fin de bande des pistes seraient la solution idéale pour régler le problème de sécurité créé par les longues files d'attente par mauvais temps en hiver :

Q. Et pensez-vous que ce soit une bonne idée, dans les cas où cela est réalisable, surtout dans les aéroports où on laisse les aéronefs sur une voie de circulation pendant 45 minutes, de prévoir une deuxième vaporisation pour les avions au seuil de la piste?

R. Je pense que ce serait une bonne idée. Mais il n'est pas nécessaire que ce soit une deuxième vaporisation.

Je ne me soucie guère que les avions soient vaporisés au poste de stationnement, pourvu qu'ils le soient avant le décollage. Idéalement, je préférerais que les avions soient vaporisés avant le décollage.

...

Q. On pourrait donc imaginer un scénario où, vous savez, si de la neige revêtue d'une croûte de glace s'est accumulée fortement pendant la nuit, vous pourriez faire vaporiser votre avion une première fois au poste de stationnement, puis juste avant de prendre la piste. Ainsi, vous ne retardez pas tous les autres avions de la file d'attente alors que vous faites vaporiser votre aéronef intensivement.

R. À nouveau, vous savez, je ne connais pas la meilleure façon de prévoir cette vaporisation. Il se peut qu'il soit nécessaire de faire vaporiser l'avion pour le nettoyer ou prévoir un fluide autour des cellules des moteurs avant le démarrage. Mais il y certainement une solution optimale – évidemment, il faut penser au point de vue de la sécurité, de l'efficacité, des coûts, de la commodité, et ainsi de suite.

Mais il est évident que plus l'intervalle entre la vaporisation et le décollage est réduit, plus l'opération est sûre et moins ce genre d'opération entraîne de problèmes.

(Transcription, vol. 73, p. 117–19)

Au sujet de la question de l'inspection en fin de piste des ailes de l'aéronef avant le décollage par mauvais temps, le commandant Wagner a déclaré, dans sa déposition :

Q. ... Même s'il n'y a pas d'aire de vaporisation à la fin de la piste, et en reconnaissant, commandant, qu'il est extrêmement difficile pour vous, dans un avion à ailes en flèche, d'examiner l'aéronef la nuit et de vous assurer du niveau exact de contamination sur les ailes, surtout s'il s'agit de glace, serait-il difficile de demander à quelqu'un qui serait installé sur un camion à échelle et qui aurait un émetteur-récepteur grâce auquel il pourrait communiquer avec le personnel navigant pour effectuer une inspection au seuil de la piste, après que l'avion ait fait la file pendant 45 minutes?

Fais-je erreur, ou serait-il relativement facile, sur le plan de la technologie, de prévoir un système d'inspection comme celui que je viens de décrire?

R. Il va de soi qu'il serait facile de mettre ce système en place. Tout dépend. Il faudrait en parler davantage avec les compagnies aériennes et leurs représentants.

Q. Est-ce qu'il s'agirait de décisions à prendre par les compagnies d'aviation en ce qui concerne l'attribution de leurs ressources, qui pourraient les empêcher de réaliser ce système?

R. Certainement, je pense qu'il s'agit d'une considération.

(Transcription, vol. 73, p. 118–19)

Responsabilités de Transports Canada

Le directeur général des opérations aéroportuaires de Transports Canada, M. Lloyd McCoomb, titulaire d'un PhD en génie civil avec spécialisation

dans le domaine des transports, a été convoqué à titre de témoin devant la Commission. Au cours du premier interrogatoire, il a affirmé que le dégivrage et la sécurité aéroportuaire ne faisaient pas partie de ses attributions et a soutenu que sa responsabilité en matière de «sécurité» concernait en particulier la «sécurité environnementale». Au cours du contre-interrogatoire, on lui a présenté sa description de poste, qui s'étend sur six pages et dont les passages pertinents précisent ce qui suit :

> RESPONSABILITÉ GÉNÉRALE
>
> Le directeur général, Sécurité et services techniques, est responsable de l'animation et de la direction techniques au sein du Groupe des aéroports, ce qui englobe la gestion du cycle de la durée utile* des installations aéroportuaires... la planification et l'aménagement des aéroports et l'exécution des grands projets d'immobilisations... les projets à orientation technique et d'envergure nationale. Le directeur est également chargé de l'élaboration et de la mise en oeuvre des politiques et directives opérationnelles nationales qui régissent la prestation des services du côté des pistes, des aérogares et au sol... de la prestation des conseils et des directives fonctionnels dans ces domaines au directeur général principal, Aéroports, et aux directeurs généraux des aéroports de Toronto et de Montréal.
>
> * La «gestion du cycle de la durée utile» s'entend de la gestion concertée de la planification, de la conception, de la fixation des coûts, de l'ordonnancement, de la construction et (ou) de l'acquisition, de la maintenance et de la remise en état/réparation des installations ou du matériel aéroportuaires.
>
> (Pièce 666, p. 1)
>
> NATURE ET ÉTENDUE
>
> Le Groupe des aéroports (AG) de Transports Canada (TC) a pour mission d'exploiter le réseau aéroportuaire existant de la façon la plus efficace, efficiente et sûre possible...
>
> Parmi les défis nombreux, complexes et importants de ce poste, figure la satisfaction des exigences du secteur aéronautique qui, depuis la déréglementation, évolue rapidement et a un horizon de planification de plus en plus proche, en ce qui a trait à des installations et à des services souples... À titre d'exemple des défis et des compromis difficiles auxquels doit faire face le titulaire de ce poste, quoiqu'à une échelle moindre sans doute, AKP [Un sigle de 3 lettres attribué par Transports Canada à une direction particulière] doit trouver des matériaux de dégivrage (urée) tout en s'assurant qu'il n'y a pas d'accident faisant intervenir des aéronefs qui dérapent sur les pistes ou qui ne réussissent pas à décoller en toute sécurité en raison d'une accumulation de glace sur les ailes : il s'agit des exigences

> représentées par la sécurité de 50 millions de passagers par rapport à la protection de l'environnement, le public réclamant le respect de ces deux critères, dans un contexte de forte austérité économique.
> (Pièce 666, p. 3-4)

Cette description de poste est éloquente. M. McCoomb, qui n'a en apparence aucun antécédent dans le domaine de l'aviation opérationnelle, a par la suite admis, au cours du contre-interrogatoire, que la question du dégivrage au sol des aéronefs par mauvais temps représentait effectivement un problème de sécurité qui relevait de son domaine de responsabilité.

Quand on a de nouveau insisté auprès de lui au cours du contre-interrogatoire, M. McCoomb a admis qu'il n'avait pas été conscient des problèmes de sécurité représentés par les longs retards de décollage par mauvais temps à l'Aéroport international Pearson avant que M. Frank Black, conseiller technique principal auprès de la Commission, n'attire son attention à ce sujet, environ deux mois avant sa comparution dans le cadre de l'Enquête :

> Q. Eh bien, je pense que nous avons maintenant réglé le problème d'interprétation du terme «sécurité» et que nous sommes maintenant d'accord, n'est-ce pas, pour reconnaître que si des avions attendent à Pearson 45 minutes par mauvais temps avant de décoller, il s'agit d'un problème de sécurité?
> R. Oui.
> Q. Très bien. Merci. Quand vous êtes-vous rendu compte qu'il s'agissait d'un problème de sécurité?
> R. Eh bien, la question a été portée à mon attention, comme je l'ai indiqué dans mon témoignage précédent, par M. Black.
> Q. Très bien. Vous ne venez pas de vous décider maintenant; vous le saviez depuis un certain temps, n'est-ce pas?
> R. Que c'était un -
> Q. Un problème de sécurité, que les files d'attente représentaient un problème de sécurité à Pearson; en étiez-vous conscient depuis un certain temps?
> R. Non. Je pense que c'est M. Black qui a été le premier à attirer mon attention sur la question, pour me dire que c'était quelque chose dont nous devrions, vous savez, être très conscient.
> (Transcription, vol. 86, p. 102)

En contre-interrogatoire, on a interrogé M. McCoomb sur cet écart de communication :

> Q. ... Et vous avez admis que cela faisait partie de votre description de poste - comment est-il possible que vous ayez appris ce problème de sécurité seulement quand Frank Black vous a appelé?

N'est-ce pas votre travail – n'était-ce pas votre travail de savoir que ce problème existait sans que Frank Black ait à vous appeler?

R. Eh bien, comme je vous l'ai mentionné, il y a des façon normales de l'apprendre. Premièrement, la Commission a soulevé la question, dans cette affaire en particulier. Les compagnies aériennes auraient pu – auraient pu soulever la question. Elle aurait également pu être soulevée par l'OACI [Opérateur aérien Conseil international] et les discussions de l'expérience de Chicago, qui vient à peine d'être lancée; ou la SAE publierait cette information et nous en aurions été mis au courant à ce moment.

Je me serais attendu –

Q. Eh bien, comment pouvez-vous expliquer ce qui ne va pas avec votre système de collecte de l'information? Ce système est-il médiocre au point où vous n'étiez pas au courant de ce problème de sécurité?

R. À nouveau, c'est ... une question intéressante et qui me concerne. J'aurais – je pense que ce qui me dérange, c'est la déposition de M. John Holm au sujet de – au sujet des éléments de preuve qu'il a fournis sur la prise de conscience du problème et le fait que l'information ne s'est jamais rendue jusqu'aux responsables de la réglementation qui – qui auraient, vous savez, je pense, informé les compagnies aériennes ou – et nous-mêmes sur la question, une fois qu'elle aurait été connue.

C'est – c'est un problème – c'est une question qui me préoccupe beaucoup.

(Transcription, vol. 86, p. 102)

Q. Eh bien, il était le surintendant des opérations aériennes.

R. Des opérations aériennes, c'est exact.

Q. Et maintenant, je voudrais dire que si quelqu'un est placé aussi haut dans la hiérarchie et qu'il a des préoccupations aussi graves qui ne vous ont pas été communiquées, cela révèle un problème sérieux de communication au sein de votre organisme; seriez-vous d'accord avec cette affirmation?

C'est plus qu'un problème intéressant, Monsieur, n'est-ce pas? Il s'agit d'une grave lacune de communication, n'est-ce pas?

R. Et bien, à la lumière de ce que vous dites, oui. Je serais d'accord pour reconnaître – qu'il y a eu une lacune de communication dans ce cas.

(Transcription, vol. 86, p. 104–5, 109)

Cette déposition révèle une effroyable lacune de communication entre les niveaux hiérarchiques de gestion inférieure et supérieure à Transports Canada. Il semble également exister un mur bureaucratique impénétrable qui empêche les cadres des niveaux inférieurs de communiquer les préoccupations urgentes aux niveaux décisionnels de direction.

Au cours du contre-interrogatoire, M. McCoomb a affiché une ignorance quasi complète de l'écrasement d'un avion à Dryden et a admis qu'il n'avait pas lu le Rapport provisoire de la Commission ni les actes de la conférence de la SAE sur le dégivrage, tenue à Denver en 1988 et à laquelle Transports Canada était en fait représenté.

Ces éléments de preuve montrent, comme nous l'avons déjà mentionné, que M. John Holm, surintendant des opérations et directeur du Comité de la sécurité aérienne de Transports Canada à l'Aéroport international Pearson, avait, au cours des deux ou trois dernières années, signalé les longs retards de décollage à cet aéroport à ses supérieurs, ce qui constituait une situation dangereuse. Il semble que sa voix criait dans le désert bureaucratique. J'ai donc l'impression très nette, d'après les dépositions, que Transports Canada a adopté l'attitude de l'autruche et une politique selon laquelle cet organisme refile la responsabilité à d'autres en ce qui concerne la question du dégivrage au sol et des problèmes croissants de sécurité qui surviennent à l'Aéroport international Pearson dans des conditions météorologiques défavorables en hiver. Les éléments de preuve déposés devant la Commission ne laissent aucun doute sur le fait que Transports Canada a mis l'accent sur la question des coûts en excluant la sécurité en ce qui concerne les problèmes à l'Aéroport international Pearson. Le témoignage de M. Holm est instructif au sujet de l'attitude du Groupe de gestion des aéroports de Transports Canada :

> Q. Très bien. Vous avez dit qu'il semblait que le seul facteur qu'on examinait était celui des coûts, et non la sécurité ou les opérations.
>
> Et maintenant, quand vous dites que l'on n'examinait que les coûts, de qui parlez-vous?
>
> R. Dans ce cas, il s'agit du Groupe de gestion des aéroports. Bien entendu, tout le monde doit se préoccuper des coûts. Je ne dis pas qu'il faut tout réaliser, quels que soient les coûts.
>
> Q. Bien entendu, vous dites que les coûts doivent légitimement représenter un facteur dans toute décision, mais qu'ils ne doivent en aucun cas constituer le facteur prépondérant quand la sécurité est en cause?
>
> R. C'est vrai.
>
> Q. Et en particulier, l'un des facteurs de sécurité qui, à votre avis, était soumis à la considération des coûts correspondait aux files d'attente des aéronefs, qui étaient immobilisés pendant une heure après avoir été dégivrés?
>
> R. Oui.
>
> (Transcription, vol. 78, p. 134-35)

M. Holm a poursuivi en déclarant que le Groupe de gestion des aéroports considérait que le problème des files d'attente d'aéronefs à l'Aéroport international Pearson par mauvais temps n'était pas une question

de sécurité, mais un problème de service, qui représentait la responsabilité des transporteurs. Il s'agit précisément de la même position adoptée par Transports Canada en ce qui a trait au financement des installations de sauvetage en cas d'incendie dans les aéroports, position qui a été complètement renversée à la suite de la comparution devant cette Commission, à l'automne 1989, de témoins membres de la direction des Services de sauvetage et d'extinction des incendies d'aéronefs de Transports Canada. Voici ce que M. Holm a déclaré pendant sa déposition :

Q. ... Et à votre connaissance, du moins, le Groupe de gestion des aéroports n'a pas tenu compte, apparemment, de ce problème?
R. Eh bien, on a tout simplement dit qu'il s'agissait de la responsabilité des transporteurs aériens.
Q. Très bien. Ce n'est pas un problème de sécurité; c'est plutôt un problème de service, donc les transporteurs peuvent s'en occuper?
R. C'est vrai.
Q. C'était ça, l'attitude?
R. C'était l'attitude, en effet.
Q. C'est étrange; je pense que nous avons entendu parler de cette attitude auparavant à cette Enquête.
R. Oui.
Q. Ce n'est pas une question de sécurité; le sauvetage en cas d'incendie après un écrasement n'est pas une question de sécurité; c'est un problème de service. Est-ce ce genre d'attitude à laquelle vous avez eu à faire face quand vous avez essayé de dire, écoutez les amis, nous avons un problème de sécurité ici, quand 30 aéronefs font la file par temps verglaçant? Avez-vous eu à faire face à ce genre de réaction, à savoir qu'il s'agissait d'un problème de service, dont les transporteurs pouvaient s'occuper?
R. Essentiellement, oui. Et bien sûr, dans ce cas, ce qu'on a dit, c'est que le dégivrage des aéronefs et la navigabilité faisaient partie des responsabilités des compagnies aériennes et que, par conséquent, ce n'était pas à nous de nous inquiéter.
Q. Doutez-vous, dans votre esprit, que ceci ait une incidence directe sur la sécurité et qu'il s'agisse d'un problème de sécurité grave que de tolérer ce genre de file d'attente?
R. Non, il n'y a absolument aucun doute dans mon esprit.
Q. Et maintenant, écoutez, vous avez un certain savoir-faire comme pilote de sécurité; vous avez en fait beaucoup d'expérience comme pilote. Êtes-vous d'accord avec M. Vasey pour admettre que cette file d'attente d'appareils en prévision du décollage par mauvais temps, après un dégivrage, peut représenter un risque de catastrophe?
R. Absolument.

(Transcription, vol. 78, p. 135–36)

Les éléments de preuve qui ont ressorti pendant la phase des audiences de la Commission consacrée au sauvetage en cas d'incendie à la suite d'un écrasement ont révélé que dans le cas d'un problème de «sécurité», Transports Canada devait absolument assurer le financement nécessaire pour répondre à cette préoccupation. Dans le cas d'un problème de «service», il n'était pas obligatoire de fournir des fonds. La question de savoir si l'on fournit ou non des fonds représente donc un pouvoir discrétionnaire.

La déposition de M. McCoomb a révélé un état d'esprit analogue, quand on lui a demandé si le système d'atterrissage aux instruments à l'Aéroport international Pearson fait «partie de l'aménagement d'un environnement sûr à Pearson». Après que le conseiller juridique eut insisté auprès de lui, il a convenu qu'un système d'atterrissage aux instruments était indispensable à la sécurité, mais il a ajouté : «J'aimerais faire une réserve en disant qu'il faut aussi tenir compte de l'aspect de la commodité» (Transcription, vol. 86, pp. 70–71).

Comme on peut le constater, grâce à l'astuce élémentaire qui consiste à étiqueter un problème de sécurité comme un problème de service, Transports Canada est en mesure de refuser de fournir des fonds pour corriger ce qui constitue effectivement un problème de sécurité. L'utilisation de ces tactiques détournées est révélée pour la deuxième fois par les audiences de la Commission. Le grand public canadien doit se préoccuper gravement du fait qu'une question aussi importante de sécurité aérienne soit traitée de façon si cavalière, dans le souci de réduire les coûts.

Protection de l'environnement

À l'Aéroport international Pearson, on ne récupère pas les fluides de dégivrage. On laisse donc chaque année s'écouler, dans les égouts pluviaux, environ 1,5 million de gallons de fluides de dégivrage renfermant du glycol; ces égouts se déversent dans le ruisseau Etobicoke et, ultimement, dans le lac Ontario. Transports Canada est le propriétaire-exploitant de cet aéroport. Il s'agit évidemment d'un problème environnemental qu'il faut corriger.

M. Holm a déclaré qu'en 1988, le Groupe de gestion des aéroports s'est engagé à mettre en oeuvre des mesures de protection de l'environnement au plus tard en décembre 1991 à Pearson en ce qui a trait au glycol utilisé dans le dégivrage. Dans sa déposition, il a déclaré qu'il était préoccupé du fait que les aspects du dégivrage relatifs à la sécurité n'étaient même pas pris en compte :

> R. Maintenant, j'ai également considéré cela comme une occasion de confondre la question de la sécurité et le problème de l'impact environnemental. Il était très évident que les problèmes de sécurité n'ont même pas été examinés par l'Administration centrale nationale du Groupe de gestion des aéroports. Aucune correspondance n'avait été échangée à ce sujet et dans mes discussions avec – à différentes réunions, rien n'indiquait que c'était le cas.

À – nous avons commencé – j'ai commencé à faire valoir, au niveau des aéroports, à la direction de ce niveau, qu'il y avait vraiment deux questions que l'on pouvait résoudre plus efficacement si on les regroupait.

Q. Et elles étaient, en partie, intimement liées?

R. Elles étaient très intimement liées; nous pouvions résoudre les deux problèmes en même temps et, éventuellement, à un coût égal ou inférieur à celui prévu pour examiner seulement les questions environnementales.

(Transcription, vol. 78, p. 61)

La déposition de M. McCoomb, à laquelle nous avons déjà fait allusion, confirme en fait la perception de M. Holm selon laquelle l'aspect sécurité du problème de dégivrage n'était pas pris en compte par l'Administration centrale nationale du Groupe de gestion des aéroports. Cette administration n'était même pas au courant du problème de sécurité entraîné à Pearson par les longues files d'attente par mauvais temps.

Au sujet de la question de l'implantation des aires de dégivrage près de l'extrémité de décollage des pistes, M. Holm a fourni la déposition suivante :

R. Bien entendu, encore une fois, je voulais surtout que l'ensemble des opérations de dégivrage se déroule le plus loin possible de l'aire de trafic et aussi près possible du point de décollage.

À l'époque, j'avais déjà une assez bonne idée de la façon dont ces aires de dégivrage ou voies de dégivrage devaient être conçues; cependant, il y avait encore beaucoup de progrès à accomplir pour faire accepter l'idée par quelque groupe que ce soit.

Q. Quelle sorte d'impact votre préoccupation a-t-elle produit sur la volonté de peut-être créer un bassin de récupération?

R. Ce qui est arrivé, c'est qu'on a contacté l'Administration centrale du Groupe de gestion des aéroports, pour lui dire que nous n'étions pas parfaitement d'accord avec sa suggestion et que nous voulions étudier la question davantage pour proposer une solution qui s'harmonisait mieux avec notre perception du problème de sécurité et d'environnement, et aussi afin de rendre le projet plus économique.

(Transcription, vol. 78, p. 65)

Selon la déposition de M. Holm, Air Canada et les Lignes aériennes Canadien International s'intéressaient toutes deux à un plan de construction d'aires de dégivrage en fin de piste. Cet intérêt a plus tard été confirmé par la déposition de M. Jensen, d'Air Canada, et de M. Triolaire, des Lignes aériennes Canadien International.

M. Holm a également suggéré qu'un organisme, éventuellement une entreprise lancée conjointement par les transporteurs, s'occupe de tous les travaux de dégivrage, un peu comme on le fait à l'heure actuelle pour

le ravitaillement des aéronefs. À mon avis, il s'agit d'une suggestion parfaitement logique, qui correspond d'ailleurs à l'usage dans les pays européens membres de l'ACENA, puisqu'elle permet de normaliser les fluides, l'équipement et les méthodes.

Le commandant Charles Simpson, vice-président principal de l'exploitation auprès d'Air Canada, a exprimé dans sa déposition une préférence, du moins de la part d'Air Canada, en ce qui concerne le mode d'exploitation du système de dégivrage par les transporteurs à Pearson.

> Q. Il s'agit donc, sous de nombreux aspects, à mon avis, et M. Wagner y a fait également allusion, d'une question de répartition des ressources d'une certaine façon : où allons-nous mettre toutes nos ressources et consacrer notre argent. Cela devient, en fait, une décision d'entreprise?
>
> R. Et bien, je pense que si les transporteurs ou les exploitants sont autorisés à exploiter le système, il fonctionnera probablement très bien.
>
> Le problème, c'est qu'on ne peut se permettre de laisser Transports Canada bâtir un système dans l'isolement. Cela s'est déjà avéré moins que suffisant dans le système du CTA.
>
> Donc, si nous voulons améliorer le dégivrage, il appartient aux transporteurs de conjuguer leurs efforts et de créer un système.
>
> (Transcription, vol. 123, p. 42)

Aires de dégivrage en fin de piste

M. Holm a souligné les avantages des aires de dégivrage en fin de piste :

> Q. Et maintenant, quel est l'avantage véritable apporté par des installations de dégivrage près de la fin de la piste, juste avant le décollage?
>
> R. Il y a plusieurs avantages : le premier, bien entendu, c'est qu'on n'a plus à s'inquiéter du délai d'efficacité des fluides.
>
> Deuxièmement, il ne devrait plus être nécessaire d'utiliser des fluides de type II, qui sont beaucoup plus chers que les fluides de type I, soit près du double du prix, en réalité.
>
> ...
>
> Q. Et en plus, je pense qu'il n'y aurait pas de pénalité de poids, puisqu'il faudrait l'ajouter à l'aéronef en raison de l'utilisation du fluide de type II?
>
> R. En théorie, la mise au point des fluides de type II – soit des fluides de type II utilisés en Europe et qui ont maintenant été modifiés – ne devrait pas donner lieu à des pénalités de poids pour l'aéronef; il en va de même du fluide qui a été conçu par Air Canada, qui ne devrait pas pénaliser non plus les aéronefs sur le plan du poids.
>
> ...

Q. ... Essentiellement, ce que vous utilisez est un fluide de dégivrage?

R. C'est exact.

Q. Et il y aurait probablement un autre avantage, puisqu'il ne serait plus nécessaire de retourner les aéronefs sur une piste achalandée pour les faire redégivrer?

R. C'est à peu près le pire scénario que l'on puisse imaginer, parce que, comme Clare Vasey l'a signalé hier, on perd au moins un créneau de départ chaque fois qu'on le fait.

Q. Donc, selon vous - et je pense qu'il s'agit du fruit d'un certain nombre d'années d'expérience et d'analyse des activités aéroportuaires - vous pensez que des installations éloignées sur les pistes 06 droite, 06 gauche et 15/24 droite représentent sans doute la meilleure solution pour le dégivrage à l'Aéroport international Pearson; n'est-ce pas là votre avis?

R. À mon avis, c'est un bon point de départ. On peut toujours améliorer les choses et il ne fait aucun doute qu'on peut également améliorer cette proposition. Mais je pense qu'il s'agit d'un très bon point de départ.

(Transcription, vol. 78, p. 106-8)

Même si, pour l'essentiel, je peux appuyer l'avis de M. Holm, je ne suis pas convaincu que des aires de dégivrage en fin de piste nécessiteraient l'utilisation de fluides de type I seulement. Les éléments de preuve déposés devant moi indiquent assez clairement que le fluide de type I offre une protection faible, voire inexistante, quand il tombe de la pluie verglaçante. Je serais donc porté à croire que dans ces conditions, les fluides de type II pourraient être utilisés à bon escient dans les aires de dégivrage en fin de piste.

Frustré par l'inertie de ses supérieurs à Transports Canada, qui ne donnaient pas suite au problème de congestion à Pearson, M. Holm a, de sa propre initiative, préparé des plans à l'échelle détaillés pour des aires de dégivrage à l'Aéroport international Pearson (annexe H). En s'inspirant des directives de Transports Canada, il a également préparé des estimations de coûts pour la construction de ces installations, notamment des réservoirs de collecte des fluides. Selon son estimation, une aire de dégivrage complète en fin de piste représenterait un coût de 6,39 millions de dollars (annexe I). Il recommande la construction d'au moins trois aires de dégivrage en fin de piste dans la première phase d'aménagement de ces installations.

Il est impossible d'examiner dans les détails, dans le présent rapport, ces plans et recommandations. Cependant, j'exhorte les responsables à examiner ce qui constitue, de toute évidence, un plan mûrement réfléchi pour des installations qui sont, selon ma perception et dans la perspective de la sécurité aéronautique, d'une impérieuse nécessité à l'Aéroport international Pearson.

M. Holm a demandé d'accorder une priorité absolue à l'installation d'au moins une aire de dégivrage en fin de piste à l'Aéroport international Pearson d'ici à la fin de 1990 :

R. Je pense toujours que vous devriez - vous devriez au moins - vous ne devriez pas abandonner tout de suite la partie. Il faudrait faire un effort pour trouver le moyen d'installer une aire d'ici à la fin de l'année. Nous pourrions déjà être légèrement en retard. La saison de dégivrage pourrait déjà être amorcée. Cependant, nous pourrions utiliser ces installations pendant la dernière partie de cette saison, ce qui est mieux que rien.

Avec la première aire de dégivrage, nous pourrions acquérir de l'expérience et, éventuellement, apporter des modifications qui pourraient s'avérer nécessaires pour les prochaines aires.

Q. Très bien. Maintenant, vous avez entendu la déposition du commandant Reg Smith, celle de Clare Vasey et vous avez - j'aimerais vous poser quelques questions en ce qui concerne la sécurité aéronautique en général.

Vous avez été agent de sécurité de vol, vous êtes un pilote d'expérience et je pense que vous avez consacré quelques heures à cette question de dégivrage.

Parlons de la sécurité : à votre avis, quelle est l'urgence d'établir au moins une aire de dégivrage?

R. Je pense que c'est quelque chose que nous aurions dû faire il y a plusieurs années. Il s'agit, absolument, d'une question très urgente, qui devrait à mon avis faire l'objet d'une priorité absolue.

(Transcription, vol. 78, p. 114-18)

Comme M. Vasey, M. Holm a exprimé l'avis que l'un des principaux problèmes à l'Aéroport international Pearson correspondait simplement à la disponibilité des surfaces bétonnées. Il a fait une étude détaillée des installations et des méthodes de dégivrage en Europe. À l'automne 1987, il a présidé une réunion sur l'aviation civile à l'Aéroport international Pearson; des représentants des transporteurs, du contrôle du trafic aérien, des normes aéroportuaires, du Groupe de gestion des aéroports, du Groupe de la construction, des Travaux publics et des superviseurs des opérations aéroportuaires ont participé à cette réunion, au cours de laquelle M. Holm a fait savoir qu'il y avait un problème de sécurité à l'aéroport parce que les délais d'efficacité des fluides étaient considérablement dépassés. Il a recommandé d'adopter des mesures à ce sujet dans le cadre d'une entreprise en participation entre le Groupe de gestion des aéroports et les transporteurs. M. Holm a déclaré dans sa déposition que même s'ils admettaient qu'ils devaient envisager des améliorations, ni le Groupe de gestion des aéroports, ni les transporteurs n'étaient disposés à assumer la responsabilité de quelque mesure que soit pour corriger le problème. Rien n'a changé avant l'été 1988, à l'époque où est

intervenu une restructuration organisationnelle à l'aéroport; à ce moment, le Groupe de gestion des aéroports a adopté des mesures pour mettre en oeuvre, d'ici à décembre 1991, un contrôle environnemental en ce qui a trait au glycol, mais n'a pas tenu compte des problèmes de sécurité opérationnelle à l'aéroport.

M. Holm a affirmé qu'à la suite de l'écrasement d'un avion à Dryden le 10 mars 1989, il a tenté d'amener le Groupe de gestion des aéroports de Transports Canada à s'engager à aménager des aires de dégivrage sur les voies de trafic à l'extrémité des pistes. Il a décrit comme suit la réaction de ce groupe : «À nouveau, selon les principes du Groupe de gestion des aéroports, il s'agissait tout simplement de la responsabilité des transporteurs aériens, auxquels il revenait de financer et d'aménager ces aires de dégivrage» (Transcription, vol. 78, p. 78). M. Holm a également signalé que les aires de dégivrage font partie d'une installation aéroportuaire complète. Il a formulé une observation intéressante en ce qui concerne la position de Transports Canada, selon qui les transporteurs sont responsables de l'installation des aires de dégivrage :

> Deuxièmement, je pense qu'un précédent a déjà été créé dans ce domaine, que le Groupe de gestion des aéroports exploite une installation complète et que cela fait partie d'une installation complète. À mon avis, c'est un peu comme demander à quelqu'un qui descend dans un hôtel d'amener son aspirateur.
>
> (Transcription, vol. 78, p. 140)

À l'opposé, les transporteurs ont adopté la position logique selon laquelle le propriétaire de l'aéroport, soit Transports Canada, est responsable des immobilisations consacrées à son installation. Il en a résulté une impasse, provoquée par la question des coûts, dans un domaine qui suscite de vives préoccupations en matière de sécurité.

Au terme de leur comparution dans la boîte des témoins, les deux représentants des principaux transporteurs, soit MM. Jensen et Triolaire, et M. McCoomb, au nom de Transports Canada, ont reconnu la nécessité de déployer de nouveaux efforts à ce sujet. Tous se sont engagés à travailler de concert et avec diligence afin de créer un groupe conjoint, au niveau décisionnel, afin d'accélérer la planification et la construction d'installations de dégivrage en fin de piste à l'Aéroport international Pearson.

Au 15 novembre 1990, les représentants de cette Commission ont établi que Transports Canada continue d'affirmer qu'elle n'est pas responsable de l'installation d'aires de dégivrage à l'Aéroport international Pearson.

En raison de leurs incidences sur la sécurité aérienne, les préoccupations relatives au système hiérarchique actuel de Transports Canada et l'inertie présumée des cadres supérieurs en ce qui a trait aux problèmes de sécurité à l'Aéroport international Pearson font l'objet d'une enquête

dans la phase consacrée à Transports Canada, qui vient à peine d'être entreprise, et qui sera exposée dans les détails dans mon Rapport final.

Europe

Les éléments de preuve déposés devant cette Commission révèlent que des aires de dégivrage en fin de piste sont utilisées en Europe. En Suède et dans plusieurs autres pays européens, le système de dégivrage suédois Kallax est installé. Ce système se compose d'un portique géant et fixe, contrôlé par ordinateur et qui ressemble à un gros lave-auto automatique, dans lequel l'avion passe pour être dégivré et antigivré près du point de décollage d'une piste. Les opérations de dégivrage et d'antigivrage de l'appareil s'effectuent en deux minutes environ. Ce système permet de réaliser le dégivrage même si les moteurs tournent. L'avion dégivré se rend tout de suite sur la piste pour le décollage.

À titre d'exemple, les éléments de preuve déposés devant la Commission indiquent que le nouvel aéroport international de Munich en Allemagne, qui doit ouvrir ses portes dans un proche avenir, sera équipé de quatre installations de dégivrage Kallax, soit une à chaque extrémité des deux pistes principales. (À Munich, toutes les installations aéroportuaires sont financées entièrement par l'organisme responsable de la gestion des aéroports.)

L'autre grand système de dégivrage utilisé en Europe fait appel à des camions mobiles équipés d'une grue, à l'extrémité de laquelle se trouve une cabine fermée pour l'opérateur. Ce système, appelé Elephant-Beta, est également utilisé aux États-Unis.

États-Unis

Le 6 février 1990, mon conseiller technique principal, M. Frank Black, et moi-même avons inspecté le système de dégivrage Kallax installé sur une aire de dégivrage en béton à l'aéroport de Louisville (Kentucky) par United Parcel Services. Cette compagnie exploite chaque jour, à partir de Louisville, une flotte de quelque 107 gros aéronefs de transport à réaction. Les représentants de cette compagnie ne tarissaient pas d'éloges à l'endroit de ce système de dégivrage contrôlé par ordinateur, qui représentait une installation extrêmement impressionnante. Cette installation permet d'appliquer des fluides de type I ou II à proximité des surfaces des aéronefs. On peut dégivrer un Boeing 757, même si les moteurs tournent, dans un délai d'environ deux minutes, à l'aide d'une quantité minime de fluide de dégivrage. L'aéronef dégivré se rend ensuite directement sur la piste pour le décollage. Le fluide est récupéré dans des réservoirs souterrains, ce qui élimine les problèmes d'environnement; ce système pourrait même permettre le recyclage des fluides. Il s'agit de l'une des solutions de rechange offertes au système de dégivrage.

Ultérieurement, j'ai donné pour consigne à M. Black d'accepter une invitation de M. Jack Lampe, directeur des services de fret pour la United Airlines à Chicago, afin d'inspecter les nouvelles installations des aires de dégivrage en fin de piste à l'aéroport international O'Hare et le système de dégivrage Elephant-Beta utilisé à cet endroit. M. Black s'est rendu à Chicago en compagnie de MM. Vasey et Holm, qui avaient été invités par cette Commission à participer à cette visite à titre d'information. Nous avons convaincu M. Lampe de comparaître devant la Commission à titre de témoin. Il a apporté de précieux renseignements et conseils, dont Transports Canada et les transporteurs canadiens pourraient, à mon avis, profiter considérablement. Une transcription de sa déposition pourrait constituer pour eux un document utile. Si nous avons choisi d'inspecter l'aéroport international O'Hare de Chicago, c'est en raison de ses similitudes avec l'Aéroport international Pearson de Toronto pour ce qui est de sa situation géographique -- les deux villes sont situées sur l'un des grands lacs et connaissent des conditions météorologiques analogues en hiver -- et du fait de l'aménagement en cours d'installations de dégivrage en fin de piste à cet endroit et de l'utilisation de l'équipement de dégivrage Elephant-Beta.

M. Lampe, qui possède 30 années d'expérience auprès de la United Airlines, est également chargé des opérations sur les aires de trafic pour cette entreprise à Chicago. En 1981, il a été chargé de perfectionner les méthodes de dégivrage de la United Airlines, qui étaient, selon ses propos, primitives à l'époque, et de les rendre plus efficaces. Après avoir consacré de nombreux mois à l'étude des méthodes et installations et à l'examen des principes utilisés par d'autres transporteurs aux États-Unis et en Europe, il a commencé à remplacer l'équipement et les méthodes désuets. Il a également été chargé de l'implantation du fluide d'antigivrage de type II de l'ACENA, non seulement à l'aéroport international O'Hare à Chicago, mais également dans l'ensemble du réseau intérieur de la United Airlines. Il a fait savoir que la United Airlines et la United Express exploitent plus de 1 000 des 2 500 à 3 000 vols qui se déroulent chaque jour à l'aéroport international O'Hare.

M. Lampe a joué un rôle important dans l'aménagement d'aires de dégivrage en fin de piste à O'Hare. En 1987, on dénombrait, par mauvais temps, des retards de décollage de 45 à 90 minutes à cet aéroport. M. Lampe a persuadé le groupe de gestion de cet aéroport, malgré son manque d'intérêt au début, à faire l'essai de l'installation d'aires de dégivrage en fin de piste. Le processus a débuté en 1988 par l'aménagement d'aires et de zones de trafic en fin de piste, où étaient postés des camions de dégivrage mobiles, près des extrémités des trois pistes. En raison du succès de l'essai de ces trois premières aires de dégivrage, neuf autres aires sont en cours d'aménagement à O'Hare.

À cet aéroport, tous les travaux de dégivrage secondaires en fin de piste sont réalisés alors qu'un moteur tourne; ces travaux son effectués avec un fluide chaud de type I, à l'aide du matériel traditionnel. Les retards de décollage après le dégivrage ont maintenant été ramenés à une moyenne

de cinq à six minutes à O'Hare, l'objectif ultime correspondant à un retard de décollage nul. M. Lampe a affirmé que la United Airlines avait l'intention de respecter les horaires par tous les temps.

L'enquête a permis de révéler un autre fait intéressant : l'hiver, à O'Hare, les pistes ne sont déblayées par un chasse-neige qu'à titre de recours ultime. On élimine ou on réduit la contamination en appliquant un fluide de dégivrage sur les pistes, méthode qui, selon M. Lampe, ne nécessite que 12 minutes pour une piste de 14 000 pieds, au lieu de 45 minutes pour le déblaiement de la neige. Selon les dépositions, quand il neige abondamment, on ferme les pistes pour une durée de une à deux heures à Pearson, afin de permettre aux chasse-neige de les déblayer.

Toujours selon la déposition de M. Lampe, pour la saison hivernale 1990-1991, la United Airlines prévoit utiliser un fluide de type II de l'ACENA non dilué et pur à 100 p. cent pour le dégivrage des aéronefs après un dégivrage primaire à Chicago et à Denver; M. Lampe a également précisé que l'équipement subit actuellement des modifications qui permettront d'utiliser le fluide de type II dans d'autres aéroports. Il a été autorisé, par l'organisme responsable des aéroports, à faire effectuer des travaux de dégivrage en fin de piste à l'aéroport international Dulles de Washington à partir du 1er janvier 1991; à l'heure actuelle, il fait des démarches en ce sens auprès de cet organisme à Cleveland, Detroit et Minneapolis. L'idée est également envisagée pour l'aéroport international Kennedy à New York et l'aéroport Logan Field à Boston :

Q. Comme vous l'avez affirmé, le fluide de type II sera utilisé l'an prochain à Chicago et Denver. La United a-t-elle adopté des mesures dans l'ensemble de son réseau, soit partout aux États-Unis - ou à l'étranger, pour aménager des aires de dégivrage en fin de piste, ou compte-t-elle le faire?

R. Nous avons commencé l'an dernier, ou - à titre de mission personnelle, j'ai visité sept aéroports l'année dernière pour aborder la question du dégivrage en fin de piste.

À Dulles, mes démarches ont porté fruit et le 4 janvier 1991, nous serons autorisés à réaliser des opérations de dégivrage en fin de piste dans cet aéroport, essentiellement à partir des mêmes méthodes que vous connaissez ici, sauf qu'elles seront adaptées à l'aéroport de Dulles.

À l'heure actuelle, je suis en pourparlers avec Cleveland, Detroit et Minneapolis; j'ai eu des premières réunions avec les directeurs des aéroports de ces trois villes et je ne sais pas encore si nous réussirons à implanter ou non ces opérations dans ces aéroports.

Mais notre objectif consiste à les étendre au plus grand nombre d'aéroports possible.

Notre vice-président principal a demandé à tous ses collaborateurs d'aborder l'administration des aéroports en ce qui concerne les installations de dégivrage et je pense que tout le monde devrait exprimer son intérêt au plus tard le 1/9 cette année.

> Bien entendu, dans les petits aéroports, c'est-à-dire dans la plupart de nos stations périphériques, nous ne disposerions pas de l'équipement nécessaire pour réaliser ces opérations; il se pourrait donc que nous soyons obligés de transférer des ressources ou de les acheter, ou encore que ce ne soit pas nécessaire si nous pouvons adopter le fluide de type II.
>
> (Transcription, vol. 2, p. 69 - 70)

En s'inspirant de son expérience à Chicago, M. Lampe a déclaré que l'équipement de dégivrage Elephant-Beta constitue un excellent matériel de dégivrage en fin de piste, qui protège l'opérateur normalement exposé aux fluides vaporisés et aux éléments pour des durées de six ou sept heures. Il avait prévu en acheter d'autres unités pour Chicago en date de juillet dernier.

M. Lampe a également déclaré qu'à l'heure actuelle, McDonnell Douglas met au point un système de détection de la glace sur les ailes, que lui a commandé la United Airlines pour l'installer sur ses futurs appareils Boeing. Tout porte à croire qu'il sera possible de rétromoderniser les appareils pour les adapter à ce système. M. Lampe et d'autres témoins ont également suggéré d'utiliser des vidéocaméras pour aider le personnel navigant à inspecter les surfaces des aéronefs.

M. Lampe a décrit le système utilisé à Chicago pour recueillir les fluides de dégivrage provenant des aires de trafic et des postes de stationnement dans un lac artificiel situé sur les terrains de l'aéroport, où ces fluides sont traités dans le souci de la protection de l'environnement. Il a fait savoir que les contrôles d'environnement et de santé effectués (en vertu de l'Occupational Safety and Health Act) sur les fluides de type I et II avaient permis de conclure que le fluide de type II est beaucoup moins dangereux que le fluide de type I.

En ce qui concerne le financement des aéroports aux États-Unis, M. Lampe a déclaré que le gouvernement fédéral assure de 50 à 75 pour cent du financement, le reste étant à la charge de l'organisme responsable des aéroports et des transporteurs, qui doivent payer des droits. Il a également fourni des statistiques sur le coût des fluides des types I et II aux États-Unis. Au cours de la saison 1990-1991, les coûts seront de 5,75 dollars US le gallon pour les fluides du type I et 7 dollars US le gallon pour le fluide de type II.

En ce qui concerne le recours à des inspecteurs pour vérifier les ailes des aéronefs avant le décollage, M. Lampe s'est dit d'accord avec d'autres témoins, selon lesquels il est difficile et dangereux, quand les moteurs de l'aéronef tournent, d'inspecter les ailes de l'appareil en fin de piste afin de détecter les signes de contamination. En outre, il serait aussi long d'inspecter l'aéronef que d'assurer un dégivrage secondaire. Il va de soi que si l'inspecteur a déclaré qu'il est nécessaire d'effectuer un dégivrage à la suite d'une inspection, le retard entraîné par l'inspection et le dégivrage serait essentiellement doublé. Selon les propos de M. Lampe et d'autres personnes, ceci ne serait pas très logique. Dans le doute, il est

plus simple de dégivrer l'appareil sur les aires de dégivrage en fin de piste. Il n'empêche que l'existence d'aires de dégivrage en fin de piste permet d'effectuer l'inspection des ailes des aéronefs à partir de camions de dégivrage équipés d'un engin élévateur à nacelle.

M. Richard Adams, ingénieur-conseil en aéronautique de Newport News en Virginie, qui est spécialisé dans le dégivrage au sol des aéronefs, a comparu à ce stade de l'Enquête. Considéré comme le doyen du dégivrage au sol des aéronefs aux États-Unis, il a connu une éminente carrière à la Federal Aviation Administration, où il était directeur de projet pour les travaux de recherche de dégivrage des aéronefs aux États-Unis. Il a été le président et l'organisateur de la Conférence internationale sur le dégivrage au sol des aéronefs de la SAE, tenue à Denver en 1988, et est l'auteur principal de la Circulaire consultative de la FAA (AC 20-117) sur la notion d'«aéronef propre», qui faisait suite à l'écrasement d'un aéronef d'Air Florida en 1982 à Washington (DC). Il a soumis une liste des principaux accidents d'écrasement d'aéronefs liés au givrage en Amérique du Nord au cours des 20 dernières années (annexe E) et a fait observer qu'après l'écrasement d'un avion à Denver en 1987, il a été décidé de «frapper les transporteurs avec un 2 x 4 entre les deux yeux» pour les sensibiliser aux dangers représentés par la contamination des ailes d'aéronefs.

En parlant de la règle empirique qui prévoit un délai d'efficacité de 20 minutes après le dégivrage, qui a cours dans le secteur aéronautique, M. Adams a sans équivoque déclaré qu'elle n'était pas fiable. Il a affirmé qu'il ne fallait se contenter de regarder par le hublot de l'avion en fin de piste. À son avis, compte tenu des nombreuses variables qui influencent le délai d'efficacité, une inspection concrète pratique avant le décollage, ou un dégivrage en fin de piste, en plus de la formation permanente du personnel navigant, représente la seule solution viable pour régler le problème du dégivrage au sol. Il a insisté pour dire que l'application des règlements fait aussi partie des règles du jeu.

En ce qui concerne l'utilisation, par Air Canada, d'eau chaude pour dégivrer un aéronef après avoir appliqué un fluide d'antigivrage de type II, M. Adams a déclaré dans sa déposition qu'il ne connaissait pas d'autres compagnies aériennes qui utilisent de l'eau chaude pour dégivrer un aéronef avant d'appliquer un fluide de type II. Il a affirmé, en termes très vigoureux, qu'il ne faut jamais utiliser le fluide de type II avant de dégivrer d'abord l'appareil avec une solution de glycol et a précisé que la publication AC 20-117 de la FAA porte sur cette question (annexe J). Il a déclaré que ce document est «le plus complet qui existe sur le dégivrage». Il a mentionné que ce document est distribué par la FAA et qu'il ne pouvait pas imaginer que le Canada n'ait aucun moyen de diffuser cette information. À son avis, la *Publication d'information aéronautique (PIA Canada)*, publiée par Transports Canada et distribuée à tous les pilotes, constitue un excellent moyen de transmettre ces renseignements. Il a déclaré que la FAA permettrait volontiers à Transports Canada de distribuer l'AC 20-117 aux pilotes et aux transporteurs du Canada.

Il s'agit d'une offre dont il faut s'empresser de profiter. Il existe un impérieux besoin de distribuer ce document extrêmement précieux et complet sur le dégivrage à l'ensemble des transporteurs et pilotes du Canada.

En contre-interrogatoire, M. Adams a affirmé qu'à son avis, il fallait envisager immédiatement l'aménagement d'aires de dégivrage en fin de piste à l'Aéroport international Pearson. Il a laissé entendre que les plans d'aires de dégivrage de M. John Holm, qu'il avait examinés, constituaient des documents de référence convenables. Des installations de dégivrage en fin de piste permettraient, à son avis, de réaliser deux objectifs :

- permettre d'inspecter l'appareil à la dernière minute, aussitôt avant le décollage; et

- prévoir un dégivrage en fin de piste immédiatement avant le décollage, le cas échéant.

Au cours du contre-interrogatoire, on a demandé à M. Adams comment il expliquait le fait qu'il n'est survenu aucun écrasement important d'aéronefs à cause du givrage en Europe depuis 1970, comparativement à 14 écrasements enregistrés en Amérique du Nord au cours de la même période. Il a répondu qu'il attribuait entre autres ce fait au perfectionnement du secteur aéronautique en Europe et à l'utilisation du fluide de type II de l'ACENA.

5 CONCLUSION

Les dépositions confirment clairement qu'il existe un grave problème de sécurité à l'Aéroport international Pearson de Toronto. Ce problème existe peut-être, dans une moindre mesure, dans d'autres aéroports principaux du Canada.

Les retards de trafic aérien pour les appareils qui décollent par mauvais temps en hiver à Pearson dépassent largement les délais d'efficacité assurés par les fluides de dégivrage de type I utilisés à l'heure actuelle par les transporteurs canadiens. Les éléments de preuve ont permis de montrer que les principaux transporteurs canadiens sont parfaitement conscients des délais d'efficacité limités des fluides de type I. Malgré tout, on autorise couramment des aéronefs à décoller dans des cas de précipitations verglaçantes, après les avoir traités avec un fluide de type I. La décision ultime du décollage appartient au pilote-commandant de bord, qui a à sa disposition, dans de nombreux cas, des lignes directrices nettement insuffisantes pour prendre cette décision. Contrairement à certains avis, le problème de retard de décollage causé par le dégivrage au sol n'est pas nouveau; il a fait l'objet de débats et a été noté à titre de préoccupation au cours des réunions des comités consultatifs de l'Aéroport international de Pearson pendant au moins deux ans avant la tenue de ces audiences.

Il est parfaitement clair, d'après les éléments de preuve recueillis, que ce problème de sécurité était bien connu des pilotes, des préposés aux aires de trafic, dont le travail consiste à dégivrer les aéronefs, des contrôleurs du trafic aérien et du personnel des opérations aéroportuaires. Le coût explique essentiellement la raison pour laquelle le problème n'a pas été adéquatement corrigé par les transporteurs ou le Groupe de gestion des aéroports, en aménageant des installations en fin de piste pour le dégivrage secondaire des aéronefs. Transports Canada continue d'affirmer qu'il s'agit d'un problème dont les transporteurs aériens doivent supporter intégralement les coûts. À l'opposé, les transporteurs considèrent, ce qui est à mon avis tout à fait pertinent, que les aires de dégivrage éloignées ou en fin de piste sont des installations aéroportuaires, qui ne relèvent par conséquent pas de leur responsabilité. Il en a résulté une impasse.

Les éléments de preuve déposés devant la Commission ont révélé que les critères en matière de délais d'efficacité de fluides de dégivrage communiqués aux pilotes l'étaient, dans le meilleur des cas, à titre indicatif. Un témoin expert a fait savoir qu'au moins 37 variables pourraient influencer la durée de protection réelle assurée par les fluides de dégivrage

contre le regivrage des surfaces de l'aéronef par mauvais temps. Plusieurs commandants principaux de compagnies aériennes ont déclaré dans leur déposition qu'il est difficile, voire impossible dans le cas de certains aéronefs, pour le pilote-commandant de bord, de savoir, à partir de l'intérieur de l'aéronef, si les surfaces des ailes et de la queue sont propres au moment où il reçoit l'autorisation de décoller. L'obscurité, les précipitations, les hublots sales ou verglacés, les limites d'éloignement concrètes et la conception de l'aéronef peuvent tous influencer la capacité d'un membre du personnel navigant d'observer avec exactitude, à partir de la cabine ou du poste de pilotage, l'état des surfaces portantes et de gouverne de l'aéronef.

Il appert que la possibilité de réaliser cette inspection externe au point de décollage ou près de ce point permettrait de s'assurer que l'aéronef est propre et sûr pour le vol immédiatement avant le décollage. Il appert également que dans d'autres pays, des installations de dégivrage éloignées et en fin de piste sont considérées comme des solutions de rechange viables dans les aéroports qui connaissent de longs délais de décollage.

Les témoins ont également fait des dépositions au sujet des petits aéroports régionaux, en particulier des aéroports situés au-delà du rayon d'action immédiat du contrôle du trafic aérien par radar, sans service de contrôle autre que le contrôle régional. Avant 1985 et la mise en oeuvre de la Réforme de la réglementation économique (RRÉ), nombre de ces aéroports étaient desservis par de gros aéronefs qui n'effectuaient qu'un ou deux vols par jour. Cependant, la RRÉ a entraîné l'utilisation de plus petits aéronefs et a donné lieu à un service plus fréquent. Il en a résulté, dans la perspective du dégivrage des aéronefs, la possibilité d'un accroissement des retards de décollage en raison des appareils qui atterrissent. Même s'ils ne sont pas aussi graves que dans les grands aéroports, les retards de décollage possibles dans les petits aéroports constituent un problème qu'il convient d'examiner et, au besoin, de corriger.

Même si le personnel navigant est généralement conscient des risques que représente la contamination des ailes des aéronefs, il ressort des dépositions que certains pilotes n'évaluent pas parfaitement l'incidence d'une rugosité de surface même mineure et apparemment peu importante sur la performance aérodynamique des ailes et des surfaces de gouverne. La publication AC 20-117 de la FAA, diffusée sous le titre «Hazards Following Ground Deicing and Ground Operations in Conditions Conducive to Aircraft Icing» en 1982, est un document complet qui n'a pas été largement distribué parmi les membres du personnel navigant au Canada. Au moment où ces audiences ont eu lieu, la *Publication d'information aéronautique (PIA Canada)* canadienne, qui devrait renfermer des renseignements analogues, ne contenait que deux courts paragraphes sur la question de la contamination des ailes d'aéronefs. À mon avis, cette information est parfaitement insuffisante.

En septembre 1988, la Society of Automotive Engineers a tenu une conférence sur le dégivrage au sol des aéronefs à Denver au Colorado, là même où s'était produit, en 1987, un important accident d'avion dans

lequel la contamination des ailes avait représenté un facteur essentiel. Pendant trois jours, des experts techniques de notoriété mondiale ont présenté des documents sur presque tous les aspects de la technologie du dégivrage et de l'antigivrage au sol des aéronefs. Même si Transports Canada, l'un des plus gros exploitants aéroportuaires du monde, a délégué un observateur à cette conférence, rien n'indique que cet organisme ait ultérieurement participé aux travaux du sous-comité permanent qui définit les critères de conception et recommande des méthodes d'exploitation pour les installations de dégivrage éloignées et en fin de piste. Un représentant d'Air Canada a également participé à cette conférence et y a fait un exposé.

Les travaux de recherche réalisés sur les différents fluides de type II de l'ACENA ont donné lieu à une amélioration des fluides de la troisième génération, qui assurent des délais d'efficacité considérablement accrus par rapport aux fluides de type I et qui sont réputés sans risque pour ce secteur d'activité. Selon l'expérience nord-américaine, on peut compter de trois à cinq ans avant qu'une compagnie aérienne n'implante correctement un fluide de type II mis au point au pays, en tenant compte de la recherche et du développement, de la production, du stockage, de la manutention, de la formation du personnel navigant et des préposés au sol et de l'élaboration de méthodes efficaces de contrôle de la qualité. Au lieu d'adopter tout simplement les fluides de type II de l'ACENA, qui ont fait leurs preuves, comme on l'a fait aux États-Unis, Air Canada a mis au point son propre fluide de type II. Selon les éléments de preuve recueillis, le fluide type II d'Air Canada n'assure, à ce stade-ci, que la moitié du délai d'efficacité offert par les fluides de type II de l'ACENA. Les Lignes aériennes Canadien International, l'autre grand transporteur canadien, n'utilisent que des fluides de type I, qui n'assurent pratiquement aucune protection en cas de précipitations verglaçantes.

Les audiences ont mis en lumière une préoccupation grave en ce qui concerne la capacité de Transports Canada de suivre, de cerner et de corriger les lacunes de sécurité dans l'infrastructure de transport aérien du Canada. À l'heure actuelle, la Direction générale des programmes de sécurité de Transports Canada encourage les transporteurs canadiens à se doter de programmes de gestion dans le domaine de la sécurité aérienne. Ces programmes visent à suivre, cerner et corriger les problèmes de sécurité avant qu'un accident ne survienne. Généralement, le directeur de la sécurité d'un transporteur relève directement du chef de la direction de ce transporteur. Ce système vise à s'assurer que ce dernier est au courant de la situation du transporteur en matière de sécurité et que des mesures correctives sont prises avec diligence dans les cas nécessaires. La gestion et l'exploitation d'un aéroport de la taille de celui de Pearson sont au moins aussi complexes que l'exploitation d'une compagnie aérienne. Cependant, je ne relève rien qui confirme qu'il existe un programme de sécurité semblable au sein du Groupe de gestion des aéroports de Transports Canada à Pearson.

En raison des incidences financières, il semble que la direction de l'aéroport et les transporteurs hésitent d'abord à admettre le problème de sécurité, puis à assumer des responsabilités à l'égard de ce problème, et enfin, à prendre des mesures, collectives ou individuelles, pour le résoudre. La question de la compétence n'est pas la cause de l'impasse. La compétence représente, à mon avis, une question assez simple. La contamination des ailes d'un aéronef en influence la navigabilité. La navigabilité est une question de respect de la réglementation. Si un aéronef nécessite certaines installations, par exemple des aires de dégivrage en fin de piste, pour respecter les impératifs de navigabilité, ces aires seraient très certainement aménagées sur les terrains de l'aéroport et feraient par conséquent intervenir le Groupe de gestion des aéroports. Le degré d'intervention de Transports Canada serait défini à la suite de négociations entre cet organisme et les transporteurs. Pour que ces négociations portent fruit, il faut d'abord admettre qu'il existe un problème et avoir la volonté de le résoudre. Sinon, l'impasse actuelle se poursuivra jusqu'à ce qu'un accident se produise.

Conclusions provisoires

Voici les conclusions que j'ai tirées des témoignages entendus :

1 Le dégivrage au sol des aéronefs à l'Aéroport international Pearson de Toronto est une question très préoccupante qu'il est urgent d'aborder. Quant à savoir si d'autres aéroports canadiens ont des problèmes semblables, seule une enquête permettra de le déterminer.

2 Le nombre de départs retardés aux principaux aéroports canadiens ne diminuera vraisemblablement pas de façon substantielle dans un avenir prévisible.

3 Les nouveaux fluides d'antigivrage de type II de l'ACENA ont un délai d'efficacité sensiblement plus long que celui des fluides de dégivrage de type I utilisés au Canada et ne réduisent pratiquement pas la performance aérodynamique.

4 À certains grands aéroports canadiens, les retards de décollages, sont de toute évidence, plus long que les délais d'efficacité des fluides de dégivrage de type I et parfois des fluides d'antigivrage de type II dans certaines conditions météorologiques et opérationnelles au sol.

5 L'équipement de dégivrage et d'antigivrage éloigné et installé en fin de piste permet d'assurer la propreté des aéronefs au moment du décollage.

6 Les solutions aux problèmes de sécurité et d'environnement liés à la nécessité de dégivrer les aéronefs et de les enduire d'antigivrage au sol sont compatibles.

7 Les membres de l'aviation canadienne doivent être renseignés davantage et plus régulièrement sur les dangers de manoeuvrer un aéronef dont les surfaces portantes et de gouverne sont contaminées.

8 Transports Canada doit jouer un rôle plus actif dans tous les aspects de la technologie et de l'éducation en matière de dégivrage et d'antigivrage au sol des aéronefs.

9 Il est essentiel que des normes internationales soient établies à l'égard des fluides, de l'équipement et des méthodes de dégivrage et d'antigivrage.

10 Le Groupe de gestion des aéroports de Transports Canada devrait doter chacun des principaux aéroports canadiens de personnes qui ont des connaissances et une expérience substantielles des opérations aériennes. Ces personnes devraient être autorisées à signaler tout problème de sécurité directement au directeur de l'aéroport. En outre, un système de rapports obligatoires devrait être établi pour que les questions reliées à la sécurité aéronautique soient portées à l'attention immédiate des cadres supérieurs pour qu'elles soient réglées avec promptitude.

11 Transports Canada devrait déterminer si les méthodes de dégivrage et d'antigivrage et les procédures de départ habituelles, ainsi que les installations destinées aux opérations dans les aéroports canadiens sont sûres, ou si des modifications ou d'autres installations sont nécessaires.

Recommandations provisoires

Les problèmes de l'Aéroport international Pearson peuvent être réglés grâce à des solutions à court terme et à long terme. À long terme, des surfaces de béton supplémentaires sont, de toute évidence, nécessaires, notamment l'ajout d'aires de trafic, de pistes et de voies de circulation pour atténuer la congestion. Il faudrait que des installations permanentes de dégivrage soient construites en fin de piste pour un dégivrage secondaire des aéronefs immédiatement avant le décollage dans des conditions météorologiques difficiles. La mise en oeuvre de ces mesures à long terme se fera probablement sur une période de trois à cinq ans. De leur côté, les transporteurs devraient améliorer leur équipement et leurs méthodes de dégivrage et utiliser les fluides antigivrage de type II qui satisfont aux normes de l'ACENA de façon que les décollages retardés s'effectuent en toute sécurité. On peut prévoir que la mise en oeuvre de ces mesures pourra se faire sur une période de temps beaucoup plus courte.

À court terme, il y aurait lieu d'appliquer provisoirement et immédiatement certaines mesures à l'Aéroport international Pearson. Le CTA devrait élaborer et mettre en oeuvre des procédures aux postes de stationnement visant à réduire les retards de départs au minimum. Des installations temporaires devraient être construites en fin de piste afin

d'assurer le dégivrage secondaire des aéronefs juste avant leur décollage. Ces installations nécessiteraient l'expansion des voies de circulation existantes près de la fin des pistes pour que le matériel et les équipes puissent y être accommodés. Par souci de l'environnement, il faudrait recueillir tout excédent de fluide sur les lieux et en disposer comme il convient.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 1

Transports Canada devrait, en priorité et en collaboration avec les principaux transporteurs aériens canadiens, ériger à la fin des pistes des installations provisoires de dégivrage et d'antigivrage à l'Aéroport international Pearson. Il faudrait prévoir la mise en place des premières installations de façon provisoire dès que possible au cours de la saison glaciale 1990-1991. Les installations permanentes qui seront érigées ultérieurement devront être conçues et construites en fonction des préoccupations touchant la sécurité et l'environnement.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 2

Transports Canada devrait examiner et, si possible, mettre en oeuvre des procédures aux postes de circulation du contrôle du trafic aérien, à l'aéroport international Pearson, en vue de la réduction des retards de décollages dans des conditions de précipitations verglaçantes.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 3

Outre les études de faisabilité déjà annoncées à l'égard de la construction de deux nouvelles pistes et des voies de circulation connexes à l'Aéroport international Pearson, Transports Canada devrait examiner et, si possible agrandir les aires de trafic actuelles de l'aéroport afin de réduire la congestion et les retards de décollages qui en découlent. La mise en oeuvre de cette recommandation devrait être hautement prioritaire.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 4

Transports Canada devrait fortement inciter et aider les transporteurs aériens canadiens à utiliser des fluides d'antigivrage de type II répondant aux normes de l'ACENA sur les aéronefs à turboréacteur et, le cas échéant, à turbopropulseur.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 5

Afin d'assurer la sécurité des employés et de faciliter l'inspection convenable des surfaces des aéronefs après les opérations de dégivrage et d'antigivrage, Transports Canada devrait faire en sorte que l'éclairage extérieur soit adéquat et suffisant dans tous les postes de stationnement et les aires de trafic où s'effectuent pareilles opérations, à l'Aéroport international Pearson et aux autres aéroports principaux du Canada.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 6

Transports Canada devrait fournir, en priorité et là où la situation l'exige, les ressources nécessaires à l'application des règlements concernant les avions propres, y compris les vérifications intermittentes aux fins de piste, des surfaces des aéronefs dans des conditions hivernales difficiles.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 7

Transports Canada devrait encourager vivement les transporteurs aériens canadiens à mettre sur pied un service commun de dégivrage et d'antigivrage qui serait offert à tous les transporteurs aériens à l'Aéroport international Pearson et dans les autres aéroports principaux du Canada et qui aurait à sa disposition de l'équipement servant à appliquer à la fois les fluides de type I et ceux de type II, en cas de besoin.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 8

Transports Canada devrait exiger que les transporteurs aériens canadiens mettent au point des méthodes de dégivrage et d'antigivrage au sol des aéronefs et des normes de formation du personnel navigant technique et du personnel au sol. La mise en oeuvre de ces normes et méthodes devrait faire partie des exigences auxquelles les transporteurs aériens sont tenus de satisfaire pour l'obtention de leur permis d'exploitation.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 9

Le Groupe de gestion des aéroports de Transports Canada devrait intégrer au personnel de chacun des principaux aéroports canadiens des personnes qui ont des connaissances et une expérience substan-

tielles des opérations aériennes. Ces personnes devrait faire état de toute question touchant la sécurité des opérations directement au directeur de l'aéroport. En outre, il est recommandé que soit mis en place un système de rapports obligatoires pour que les questions reliées à la sécurité aéronautique soient portées à l'attention immédiate des cadres supérieurs compétents et qu'elles soient traitées dans des délais déterminés.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 10

Transports Canada devrait examiner en priorité les aéroports canadiens afin de déterminer si l'incompatibilité entre les retards des décollages et les délais d'efficacité des méthodes de dégivrage et d'antigivrage que l'on a cernée à l'Aéroport international Pearson de Toronto existe à d'autres endroits. Si on retrouve la même incompatibilité, Transports Canada devrait voir à ce que des mesures correctrices opportunes soient prises.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 11

Transports Canada ou les transporteurs aériens, ou les deux, devraient assurer, par souci de la sécurité des employés des aires de trafic et de l'environnement, le maintien de matériel convenable et devraient élaborer des procédures appropriées pour le nettoyage et la destruction des fluides de dégivrage et d'antigivrage dans les aires utilisées par les transporteurs aériens.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 12

Transports Canada devrait prendre part de façon active aux travaux actuellement en cours au sein de l'aviation internationale en vue de l'avancement des techniques de dégivrage et d'antigivrage au sol des aéronefs. Cela devrait comprendre une participation à l'élaboration de normes internationales, à la rédaction de guides à l'intention du personnel des installations de dégivrage éloignées et en fin de piste, de même que la mise au point de méthodes plus fiables d'estimation des délais d'efficacité du dégivrage et de l'antigivrage.

RECOMMANDATION PROVISOIRE 13

Transports Canada devrait encourager vivement les transporteurs aériens canadiens à fournir à leur personnel navigant technique des tableaux des délais d'efficacité des applications de dégivrage et d'anti-givrage fondées sur les renseignements technologiques les plus récents. Ces tableaux devraient servir de lignes directrices.

ANNEXES

Annexe A

C.P. 1989-532

CANADA

CONSEIL PRIVÉ

Copie certifiée conforme au procès-verbal d'une réunion du Comité du Conseil privé, approuvé par Son Excellence le Gouverneur général le 29 mars 1989

Le Comité du Conseil privé, sur avis conforme du ministre des Transports, recommande que soit émise, en vertu de la Partie I de la Loi sur les enquêtes, une commission revêtue du grand sceau du Canada portant nomination de l'honorable Virgil Peter Moshansky, un juge de la Cour du Banc de la Reine de l'Alberta, à titre de commissaire chargé d'enquêter sur les causes de l'écrasement de l'avion Fokker F-28, vol 363 d'Air Ontario, à Dryden (Ontario) le 10 mars 1989, de même que les facteurs qui y ont contribué, et de présenter un rapport incluant les recommandations qu'il juge nécessaire de proposer dans l'intérêt de la sécurité aérienne; et

Le Comité recommande également:

a) que le commissaire soit autorisé à adopter les méthodes et les procédures qu'il considère les plus indiquées pour la conduite de l'enquête au moment qu'il jugera opportun;

b) que le commissaire soit autorisé à siéger aux endroits et aux moments qu'il juge convenir;

c) que le commissaire soit autorisé à louer les bureaux et les installations nécessaires à l'enquête, conformément aux politiques du Conseil du Trésor;

d) que le commissaire soit autorisé à recourir, comme le prévoit l'article 11 de la Loi sur les enquêtes, aux services d'experts et d'autres personnes, aux taux de rémunération et de remboursement approuvés par le Conseil du Trésor;

e) que le commissaire reçoive pour instruction de recommander au gouverneur en conseil, le cas échéant, les groupes et les personnes susceptibles de comparaître devant lui qui devraient, à son avis, dans

...../2

C.P. 1989-532

- 2 -

l'intérêt public, recevoir une aide pour les frais de justice qu'ils peuvent engager à l'occasion de ces comparutions, ainsi que le montant de cette aide;

f) que le commissaire reçoive pour instructions:

(i) de présenter un rapport provisoire, dans les deux langues officielles, au gouverneur en conseil, dans les six mois qui suivent la date de sa nomination et de présenter tout autre rapport provisoire, dans les deux langues officielles, qu'il juge nécessaire; et

(ii) de présenter le rapport définitif, dans les deux langues officielles, au gouverneur en conseil, au plus tard le 30 mars 1990; et

g) que le commissaire reçoive pour instruction de remettre les dossiers et documents de l'enquête au greffier du Conseil privé le plus tôt possible après la fin de l'enquête.

CERTIFIED TO BE A TRUE COPY - COPIE CERTIFIÉE CONFORME

CLERK OF THE PRIVY COUNCIL - LE GREFFIER DU CONSEIL PRIVÉ

C.P. 1990-625

CANADA

CONSEIL PRIVÉ

Copie certifiée conforme au procès-verbal d'une réunion du Comité du Conseil privé, approuvé par Son Excellence le Gouverneur général le

29 mars 1990

Vu que la Commission d'enquête sur l'écrasement d'un avion d'Air Ontario à Dryden (Ontario) a reçu instructions de présenter, dans les deux langues officielles, au gouverneur en conseil, au plus tard le 30 mars 1990, le rapport définitif;

Et vu que la Commission ne sera pas en mesure de présenter le rapport définitif le ou avant le 30 mars 1990, le Commissaire a demandé une prolongation jusqu'au 30 juin 1991 pour préparer et présenter le rapport définitif;

A ces causes, sur avis conforme du Premier ministre et en vertu de la Partie I de la Loi sur les enquêtes, le Comité du Conseil privé recommande qu'une Commission soit émise modifiant la Commission émise en vertu du décret C.P. 1989-532 du 29 mars 1989 en abrogeant le paragraphe suivant:

"f) que le commissaire reçoive pour instructions:

(ii) de présenter le rapport définitif, dans les deux langues officielles, au gouverneur en conseil, au plus tard le 30 mars 1990; et"

et en le remplaçant par ce qui suit:

"f) que le commissaire reçoive pour instructions:

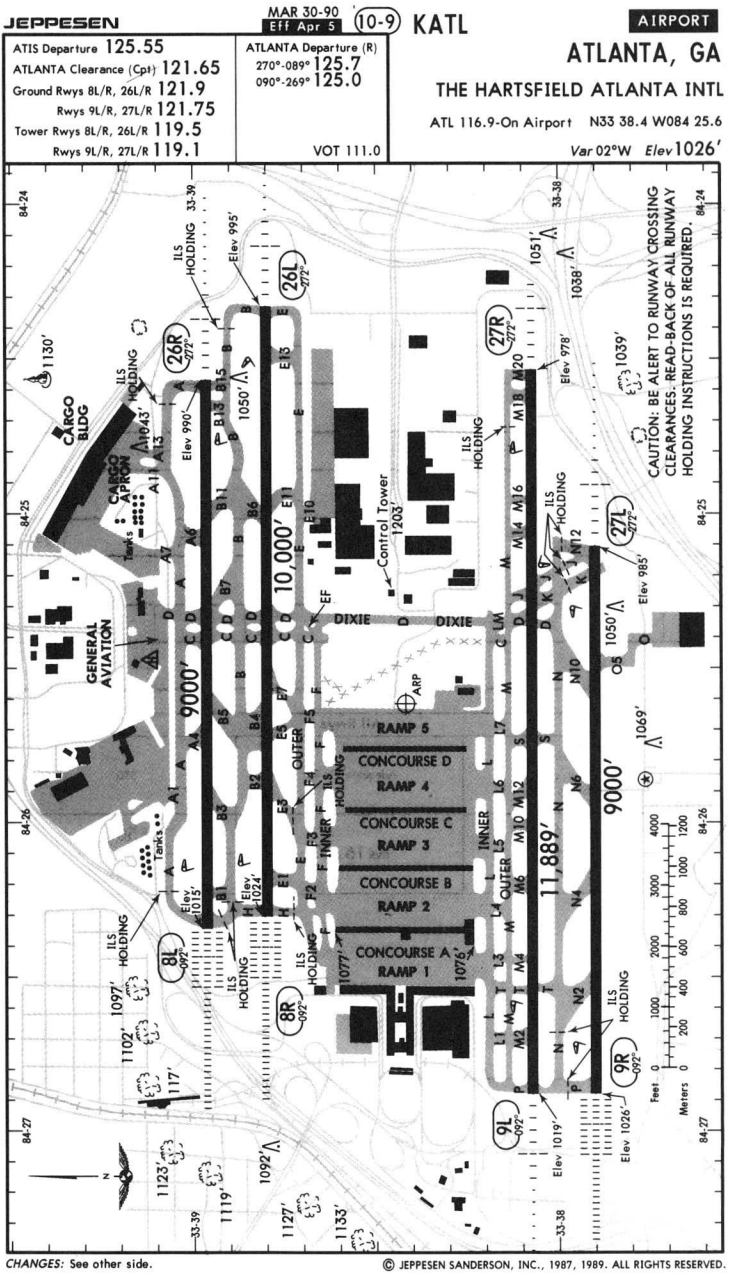
(ii) de présenter le rapport définitif dans les deux langues officielles, au gouverneur en conseil au plus tard le 30 juin 1991; et"

CERTIFIED TO BE A TRUE COPY - COPIE CERTIFIEE CONFORME

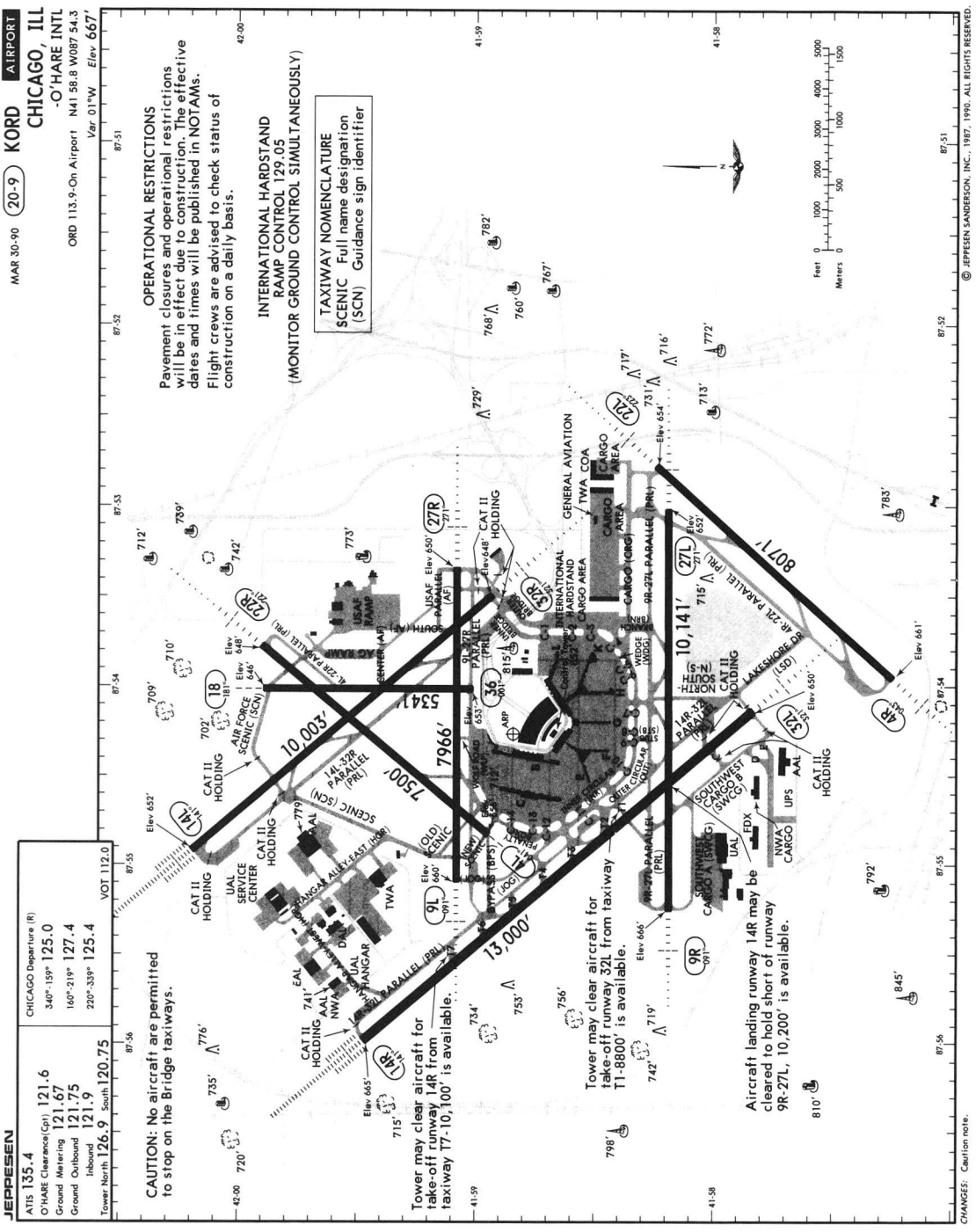
CLERK OF THE PRIVY COUNCIL - LE GREFFIER DU CONSEIL PRIVÉ

Annexe B

Scale drawings of the Hartsfield Atlanta International Airport at Atlanta, Georgia, O'Hare International Airport at Chicago, Illinois, and Los Angeles International Airport at Los Angeles, California



Source: Jeppesen Sanderson, Inc.


JEPPESEN
MAR 30-90
20-9
KORD
AIRPORT
CHICAGO, ILL
-O'HARE INTL
ORD 113.9-On Airport N41 58.8 W087 54.3
Var 01°W Elev 667'
ATIS 135.4
O'HARE Clearance(Cpt) 121.6
Ground Metering 121.67
Ground Outbound 121.75
Inbound 121.9
Tower North 126.9 South 120.75
CHICAGO Departure (R)
340°-159° 125.0
160°-219° 127.4
220°-339° 125.4
VOT 112.0
CAUTION: No aircraft are permitted to stop on the Bridge taxiways.
OPERATIONAL RESTRICTIONS
Pavement closures and operational restrictions will be in effect due to construction. The effective dates and times will be published in NOTAMs.
Flight crews are advised to check status of construction on a daily basis.
INTERNATIONAL HARDSTAND RAMP CONTROL 129.05 (MONITOR GROUND CONTROL SIMULTANEOUSLY)
TAXIWAY NOMENCLATURE
SCENIC Full name designation
(SCN) Guidance sign identifier
Tower may clear aircraft for take-off runway 14R from taxiway T7-10,100' is available.
Tower may clear aircraft for take-off runway 32L from taxiway T1-8800' is available.
Aircraft landing runway 14R may be cleared to hold short of runway 9R-27L, 10,200' is available.
10,003'
7500'
7966'
5341'
13,000'
10,141'
8071'
CHANGES: Caution note.
© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1987, 1990. ALL RIGHTS RESERVED.

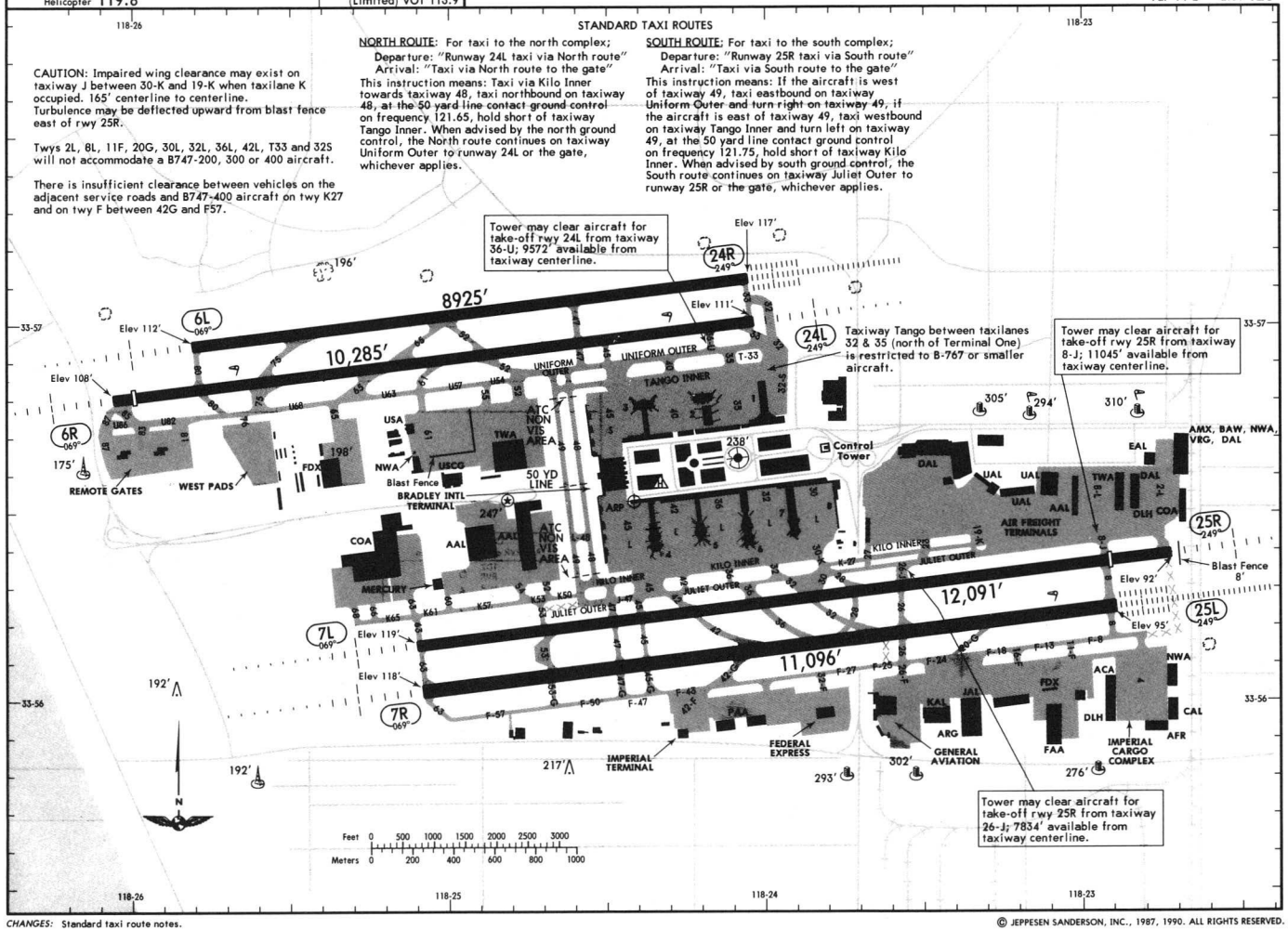
ATIS Departure 135.65
LOS ANGELES Clearance 121.4
Ground North Complex 121.65 South Complex 121.75
Tower North Complex 133.9 South Complex 120.95
Helicopter 119.8

LOS ANGELES Departure (R)
249°-044° 125.2
045°-248° 124.3
(Limited) VOT 113.9

LOS ANGELES, CALIF

LOS ANGELES INTL

LAX 113.6-On Airport N33 56.6 W118 24.4
Var 14°E Elev 126'



CHANGES: Standard taxi route notes.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1987, 1990. ALL RIGHTS RESERVED.

Annexe C

[Traduction]
Air Ontario Inc.
J. Deluce

Le 20 janvier 1988

Les renseignements ci-après visent à permettre aux pilotes de mieux connaître les possibilités et, ce qui est peut-être plus important encore, les limites des fluides de dégivrage.

1. Le fluide de dégivrage utilisé dans toutes les escales est un mélange de glycol et d'eau. À des températures proches du point de congélation ou légèrement inférieures (–7 degrés Celsius et plus), la fluidité du mélange de dégivrage n'est pas considérablement amoindrie par la neige légère ou la pluie verglaçante et les surfaces de l'aéronef devraient rester humides et adaptées au décollage pour des durées supérieures à 15 minutes après une vaporisation.

2. Avec la baisse de la température ambiante extérieure ou l'augmentation du taux de précipitation, la durée de la protection diminue. À des températures égales ou inférieures à –13 degrés Celsius, dans des conditions de précipitations légères ou modérées, de la neige fondante peut se déposer; une neige abondante accélère le rythme de dilution du fluide de dégivrage.

3. MISE EN GARDE : L'intensité des précipitations et la durée qui s'écoule entre la vaporisation et le décollage modifient l'efficacité de la vaporisation du fluide antidégivrage. L'emploi de la marche arrière ou l'éjection des moteurs d'autres aéronefs peuvent également influencer défavorablement l'efficacité de la vaporisation et entraîner l'accumulation de glace sur les ailes.

4. Il n'est pas possible, ni souhaitable de créer des règles absolues pour toutes les variables météorologiques qui surviennent pendant les opérations exécutées durant l'hiver. Le pilote doit faire preuve de jugement, de présence d'esprit et de prudence pour assurer la sécurité des vols. Il appartient au commandant de veiller à ce que les ailes soient exemptes d'une accumulation de glace et de neige en prévision du décollage.

R. V. Nyman
Directeur, Opérations de vol

Annexe D

Air Canada, Lignes directrices pour l'efficacité/dégivrage et antigivrage des aéronefs

PUBL 550
CHAP 9
PAGE 27
89 11 23

Facteurs environnementaux

8 DÉGIVRAGE ET ANTIGIVRAGE DES AÉRONEFS (suite)

.03 Considérations en matière d'efficacité de la vaporisation (suite)

5 LIGNES DIRECTRICES POUR L'EFFICACITÉ (suite)

TEMP. AMBIANTE °C	LIGNES DIRECTRICES POUR L'EFFICACITÉ APRÈS UN ANTIGIVRAGE AVEC UN FLUIDE DE TYPE 15 (5050)					LIGNES DIRECTRICES POUR L'EFFICACITÉ APRÈS UN ANTIGIVRAGE AVEC UN FLUIDE DE TYPE 15 (5050)				
	GIVRE	BRUINE VERGLAÇANTE	NEIGE			GIVRE	BRUINE VERGLAÇANTE	NEIGE		
			LÉG	MOY	AB.			LÉG	MOY	AB
	60 MIN	8 MIN	15 MIN	9 MIN	4 MIN	12 H	28 MIN	63 MIN	28 MIN	15 MIN
0°C	45 MIN	5 MIN	11 MIN	6 MIN	3 MIN	8 H	20 MIN	45 MIN	19 MIN	13 MIN
-8°C	30 MIN	3 MIN	11 MIN	6 MIN	3 MIN	6 H	13 MIN	32 MIN	14 MIN	9 MIN

Légende pour l'intensité de la neige :

VISIBILITÉ

LÉG. = plus d'un mille
MOY. = de un demi à un mille
AB. = moins d'un demi-mille

6 FACTEURS RÉDUISANT LE DÉLAI D'EFFICACITÉ : Quand les conditions sont pires que celles qui sont énoncées dans les tableaux, le délai d'efficacité est réduit, entraînant parfois même la suspension des opérations.
En général, les précipitations à forte teneur en humidité, par exemple la neige mouillée ou la pluie verglaçante, peuvent réduire considérablement le délai d'efficacité.

Étant donné que l'éjection des moteurs peut nuire au revêtement antigivrage, ou encore souffler de la neige sèche ou fondante dans l'aéronef :

- utiliser le refoulement, plutôt que le refoulement en inversion
- prévoir une distance supérieure à la normale entre les aéronefs pendant le roulage avant le décollage
- ne pas inverser la poussée sur les aires de trafic ou les voies de circulation recouvertes de neige sèche ou fondante, à moins que cette opération ne soit absolument nécessaire. Si on utilise l'inversion des moteurs, il faut réinspecter l'aéronef.

Source : Air Canada, *550: Manuel d'exploitation des vols*

PUB 550
CHAP 9
PAGE 28
83 09 30

Facteurs environnementaux

9 **Exploitation sur une piste contaminée**

.01 Départ avant l'inspection de la piste : Quand un décollage est prévu avant que la piste ait été inspectée ou utilisée par un autre aéronef, le pilote doit faire reculer l'aéronef sur la piste avant le décollage pour s'assurer que cette piste est en bon état pour le départ.

.02 Définitions de la névasse et de la neige mouillée : L'AOM précise que le décollage ne doit pas être effectué en cas de présence de neige mouillée ou de névasse. Pour l'application de ces limites, ces termes sont définis comme suit :

1 NEIGE MOUILLÉE : Neige lourde et facile à tasser, qui peut exprimer de l'eau quand elle est comprimée.

2 NÉVASSE : Neige combinée avec de l'eau à cause de sa fonte ou provenant de la pluie.

Essentiellement, la neige qui éclabousse est de la névasse; si on peut en faire une bonne boule de neige, il s'agit de neige mouillée.

.03 **Gouverne et arrêt de l'appareil sur les pistes glissantes**

1 PHÉNOMÈNE D'HYDROPLANAGE : L'hydroplanage peut se produire sous trois formes différentes : l'hydroplanage dynamique, visqueux et par réversion du caoutchouc. La forme la plus courante est l'hydroplanage dynamique, qui est causé par l'eau qui se trouve sur la piste et qui n'est pas déplacée assez rapidement sous les pneus pour permettre à ces derniers d'entrer parfaitement en contact avec la piste. Les pneus roulent donc sur une pellicule d'eau intégrale (hydroplanage total) ou partielle (hydroplanage partiel) sur toute la superficie de l'empreinte des pneus. Quand le pneu est entièrement détaché de la surface de la piste, le centre de pression de l'empreinte des pneus se déplace vers l'avant, ce qui peut entraîner un arrêt de la rotation de la roue si l'hydroplanage dure assez longtemps.

Dans ce cas, bien entendu, le freinage disponible est réduit à zéro. La vitesse la plus faible à laquelle ce phénomène se produit correspond à la vitesse d'hydroplanage total minimum. L'hydroplanage partiel et complet (figure 9) est essentiellement fonction, selon les études, de la pression de gonflage des pneus. L'hydroplanage partiel peut se produire à des vitesses considérablement inférieures.

Annexe E

[Traduction]

ACCIDENTS IMPORTANTS LIÉS AU DÉGIVRAGE AU SOL
Liste détaillée

10/3/89 -	Air Ontario, F-28 - Dryden (Ontario) Canada *Aéronef non dégivré* - Conditions de chute de neige
15/11/87 -	Continental Airlines, DC 9-14 - Denver Aéronef dégivré 27 minutes avant le décollage - Emballement des moteurs
15/12/85 -	Arrow Air, DC-8-63 - Gander (Terre-Neuve) *Aéronef non dégivré*
5/2/85 -	Airbourne Express, DC-9-15 - Philadelphie *Aéronef non dégivré* - Décélération du moteur
13/1/82 -	Air Florida, B-737 - Washington (DC) Avion dégivré 45 minutes avant le décollage
16/2/80 -	Red Coat Air Cargo - Bristol Britannia - Billerica (MA) - Aéronef dégivré de 45 à 60 minutes avant le décollage
12/2/79 -	Allegheny Airlines - Nord 262 - Clarksburg (Virginie de l'ouest) *Aéronef non dégivré* - Neige et glace sur les ailes
19/1/79 -	General Aviation Lear Jet - Détroit *Aéronef non dégivré*? - Glace sur les ailes
20/12/78 -	General Aviation Lear Jet - Minneapolis (MN) *Aéronef non dégivré*? - Neige et glace sur les ailes
27/11/78 -	TWA DC-9-10 - Newark (NJ) *Aéronef non dégivré*?
4/1/77 -	B-737, Francfort - Neige légère - Givre blanc sur les ailes Un des 22 incidents de décrochage du cabrage (réf. 11)
13/1/77 -	Japan Air Lines DC-8-62F - Anchorage (Alaska) *Aéronef non dégivré*
	F-28 - Hanovre (Allemagne)
26/1/74 -	THY - F-28 - Cumaovas (Turquie) *Aéronef non dégivré* - Dépôts de givre sur les ailes
27/12/68 -	Ozark Airlines, DC-9-15, Sioux City (Iowa)

Source: compilé par Richard Adams, 6 juin, 1990

Annexe F

BOEING

NOTE DE SERVICE

SOUTIEN DE LA CLIENTÈLE

Ingénierie du soutien • Boeing Commercial Airplane Company • P.O. Box 3707 • Seattle (Washington) 96124

707-SL-12-6
727-SL-12-6
737-SL-12-7
747-SL-12-5
757-SL-12-5
767-SL-12-8
ATA : 1230-10
Le 31 mai 1989

OBJET : UTILISATION DES FLUIDES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE

MODÈLE : Séries 707, 727, 737, 747, 757 et 767

CHAMP D'APPLICATION : Tous les aéronefs

RÉFÉRENCE : Notes de service 707-SL-12-3-A, 727-SL-12-3-A, 737-SL-12-3-A, 747-SL-12-2-A, 757-SL-12-1-A, en date du 2 décembre 1982

RÉTROSPECTIVE :

À la suite des essais bidimensionnels en soufflerie réalisés à petite échelle en 1982 pour évaluer les influences aérodynamiques de dégivrage et d'antigivrage au sol des aéronefs sur la performance des avions, Boeing a diffusé une note de service pour tous les modèles, afin de faire connaître aux compagnies aériennes les incidences aérodynamiques défavorables que peuvent entraîner les caractéristiques indésirables des fluides à des températures ambiantes faibles. Ces essais ont révélé que les fluides n'étaient pas complètement éliminés sur les surfaces aérodynamiques pendant les opérations de roulage au sol et de décollage initial. Nous précisions dans cette note que la pellicule de fluide résiduelle sur ces surfaces peut réduire la portance et accroître la traînée.

Pour mieux comprendre les incidences aérodynamiques des fluides de dégivrage, Boeing, l'Association of European airlines (AEA) et la NASA ont réalisé d'autres essais au cours des dernières années. Ces essais ont confirmé que la pellicule de fluide résiduelle reste sur les ailes à la rotation et que les nouvelles formules de fluides ont amélioré considérablement les caractéristiques d'élimination, par rapport aux fluides fabriqués auparavant, ce qui donne lieu à des incidences aérodynamiques moins défavorables.

La présente note donne un aperçu de nos conclusions et suggestions récentes, afin d'aider les compagnies aériennes dans le cadre de leurs opérations en hiver.

EXPOSÉ :

Les définitions ci-après visent à faciliter la compréhension de l'information reproduite dans la présente note :

1. Le dégivrage consiste à appliquer de l'eau réchauffée ou un mélange réchauffé de glycol et d'eau pour enlever les dépôts de glace, de neige et de givre sur les surfaces des aéronefs.

707-SL-12-6
727-SL-12-6
737-SL-12-7
747-SL-12-5
757-SL-12-5
767-SL-12-8

2. L'antigivrage consiste à appliquer un fluide concentré ou dilué à base de glycol pour empêcher la glace, la neige et (ou) le givre d'adhérer aux surfaces traitées.

Voici un aperçu des activités récentes exercées relativement aux fluides de dégivrage et d'antigivrage.

1. Caractéristiques des fluides

Comme le précise la note de service de référence, on peut classer les fluides de dégivrage et d'antigivrage en deux catégories. Les fluides de type I ne renferment pas d'épaississant et contiennent au moins 80 p. cent de glycol. Il existe plusieurs normes pour ces fluides, par exemple l'AMS 1425, l'AMS 1427, la MIL-A-8243 type I et type II et l'AEA type I. Les fluides de type I assurent des délais d'efficacité minimums (jusqu'à ce qu'il soit nécessaires de les réappliquer).

Les fluides de type II sont épaissis et renferment au moins 50 p. cent de glycol. Ces fluides ont été essentiellement mis au point pour l'antigivrage. Selon les données publiées, ils assurent des délais d'efficacité beaucoup plus long que les fluides de type I.

Plusieurs fabricants de fluides ont mis au point les fluides de type II << à formule nouvelle >>, étant donné que les essais et l'expérience ont démontré que les fluides de type II fabriqués avant septembre 1988 (les << anciens >> fluides de type II) ont une plus grande incidence sur la portance et la traînée que les fluides de type I. Boeing, l'AEA et la NASA ont évalué les effets aérodynamiques de ces fluides de type II à formule nouvelle, qui, selon les comptes rendus assurent des délais d'efficacité comparables à ceux des anciens fluides de type II. Les essais ont démontré qu'à des températures variant entre moins 10 et moins 20 degré Celsius, les incidences aérodynamiques des fluides de type II à formule nouvelle s'apparentent à celles des fluides de type I.

L'AEA a publié, sur les fluides de dégivrage et d'antigivrage, une norme qui tient compte des fluides de type II à formule nouvelle. Cette norme porte notamment sur les exigences particulières en matière de délais d'efficacité pour les fluides de type II à formule nouvelle, exigences qui sont identiques à celles qui s'appliquent aux anciens fluides de type II. L'AEA a l'intention d'ajouter à cette norme un essai de performance sur l'acceptabilité aérodynamique une fois que cet essai aura été défini. À l'heure actuelle, Boeing coordonne, avec l'AEA, la Society of Automotive Engineers (SAE), l'Organisation internationale de normalisation (ISO), l'Air Transport Association of America (ARA) et l'Aerospace Industry Association (AIA), l'élaboration des normes des fluides de types I et II pour l'ensemble du secteur d'activité. Ces normes comporteront également un essai de performance sur l'acceptabilité aérodynamique.

2. Évaluation des fluides

Pour mieux comprendre les incidences aérodynamiques des fluides de type II, l'AEA a réalisé des études et des essais en soufflerie à grande échelle en 1986 et 1987. En janvier 1988, Boeing et l'AEA ont réalisé un programme de vols d'essai à l'aide d'un aéronef de modèle 737-200 ADV (avancé), à Kuopio en Finlande. Ces vols d'essai ont donné lieu à l'évaluation des fluides représentatifs des types I et II (anciens) fluides offerts à l'époque.

707-SL-12-6
727-SL-12-6
737-SL-12-7
747-SL-12-5
757-SL-12-5
767-SL-12-8

De plus, en 1988, Boeing, la NASA et l'AEA ont effectué une série d'essais dans la soufflerie de recherche sur le givrage de la NASA à Lewis. Ces essais ont notamment porté sur les fluides de type I et les anciens fluides de type II soumis à des vols d'essai, de même que sur plusieurs fluides de type II à formule nouvelle.

Ces essais ont confirmé que les pellicules résiduelles des fluides de types I et II continuaient d'adhérer aux ailes à la rotation, ce qui donnait lieu à des incidences défavorables sur la performance aérodynamique. Cependant, les résultats des essais ont démontré que les anciens fluides de type II entraîneraient des incidences aérodynamiques défavorables plus importantes que les fluides de type I. Les résultats des essais ont également permis de constater que les incidences aérodynamiques des fluides de type II à formule nouvelle sont nettement améliorées par rapport à celles des anciens fluides de type II et s'apparentent à celles des fluides de type I.

3. Incidence de l'utilisation des fluides sur la performance au décollage

Après nos analyses sur les données recueillies au cours des essais ci-dessus, nous avons établi que même si une pellicule de fluide continue d'adhérer aux surfaces aérodynamiques pendant la rotation et la montée initiale, les fluides énumérés ci-après ont laissé apparaître des caractéristiques d'écoulement admissibles, ce qui indique qu'on peut les utiliser sans qu'il soit nécessaire de rajuster la performance au décollage de tous les aéronefs des modèles 737-100 et 737-200 NON-ADV (non avancé) (positions de ligne 1 à 279). Cependant, pour tous les modèles d'aéronef, il ne faut effectuer aucun décollage à poussée réduite (selon la méthode de la température supposée) quand on utilise ces fluides. De même, sur les modèles d'aéronef 737-200 ADV, il faut recourir, pour les volets au décollage, à la position dix au moins dans tous les cas où les conditions d'exploitation le permettent. Sur les modèles d'aéronef 737-100 et 737-200 NON-ADV, il est nécessaire de corriger le poids et la vitesse au décollage, selon la température extérieure, afin d'assurer des marges de performance adéquates dans l'utilisation de ces fluides.

À l'heure actuelle, l'utilisation des fluides suivants (y compris les fluides fabriqués sous licence) ne nécessite pas de correctif de performance, sauf dans les cas indiqués ci-dessous :

Fluides de type I respectant les normes suivantes :

AMS 1425
AMS 1427
MIL-A-8243D, type I et II
AEA type I

Fluides de type II -

Kilfrost - ABC3
Hoechst - 1704 LTV/88
Union Carbide - UCAR AAF PM 6412
Union Carbide - UCAR AAF 250-3
SPCA AD 104

Remarque : Selon les comptes rendus, seuls les fluides Kilfrost ABC3 et Hoechst 1704 LTV/88 respectent la norme des fluides de type II de l'AEA, notamment en ce qui concerne les exigences en matière de délais d'efficacité.

707-SL-12-6
727-SL-12-6
737-SL-12-7
747-SL-12-5
757-SL-12-5
767-SL-12-8

Comme nous l'avons vu auparavant, on prépare à l'heure actuelle des normes sur les fluides de dégivrage et d'antigivrage pour l'ensemble du secteur d'activité. D'autres fluides de type I ou de type II à formule nouvelle mis au point par les fabricants de fluides peuvent également être utilisés selon les modalités décrites ci-dessus, pourvu qu'ils respectent les exigences des prochaines normes approuvées.

Veuillez noter que Boeing ne formule pas de recommandation en ce qui concerne les fluides en particulier. Cependant, nous conseillons aux exploitants de n'utiliser que les fluides qui ont réussi les essais de compatibilité des matériaux décrits dans le document D6-17487 de Boeing. Ces essais ne visent pas à porter de jugement sur la performance aérodynamique ou le rendement de dégivrage et d'antigivrage. À notre connaissance, tous les fluides ci-dessus ont réussi les essais de compatibilité des matériaux et les normes en matière de fluides susmentionnées énoncent les exigences de compatibilité de matériaux essentiellement équivalentes. On peut se procurer des renseignements particuliers sur la compatibilité des matériaux auprès des fabricants de fluides.

AUTRES MESURES PRISES PAR BOEING :

Nous sommes en train de réviser le Manuel de formation des pilotes et le Manuel d'exploitation pour diffuser des renseignements sur l'utilisation des fluides de dégivrage et d'antigivrage conformément à l'exposé ci-dessus. Ces modifications devraient être publiées au plus tard le 31 août 1989.

Pour les aéronefs des modèles 737-100 et 737-200 NON-ADV, les correctifs de performance au décollage seront exprimés dans la section 4A-2 sous le titre Décollage et atterrissage du Manuel d'exploitation réalisé à la main et dans la section 23.10 intitulée Planification des vols du Manuel d'exploitation automatisé. Ces données devraient être publiées au plus tard le 1er juin 1989.

Nous sommes également en train de réviser le chapitre 12 du Manuel de maintenance sous le titre Exploitation par temps froid, afin de diffuser les renseignements ci-dessus en ce qui concerne les fluides de dégivrage et d'antigivrage. Ces modifications devraient être publiées d'ici au 19 juillet 1989.

Les révisions apportées au Manuel d'exploitation et de maintenance seront remises à tous les exploitants, qu'ils soient ou non titulaires actifs de ce manuel.

MESURES SUGGÉRÉES AUX EXPLOITANTS :

Nous conseillons aux exploitants d'examiner attentivement leurs opérations d'application des fluides de dégivrage et d'antigivrage et de choisir les fluides en fonction de leurs besoins particuliers, et notamment des délais d'efficacité.

Les fluides doivent être appliqués à l'aide de l'équipement au sol et en faisant appel aux méthodes pertinentes décrites dans les normes applicables, ou encore selon les précisions du fabricant des fluides. Les délais d'efficacité doivent être établis en fonction des exigences des normes sur les fluides, de l'expérience des exploitants et des recommandations du fabricant.

Nous recommandons vivement aux exploitants de ne pas effectuer de décollage à poussée réduite (selon la méthode de la température supposée) avec tous les modèles d'aéronef Boeing quand ils utilisent des fluides de dégivrage et d'antigivrage. Il convient de faire preuve de prudence dans l'utilisation des fluides, en raison d'une baisse transitoire de portance et d'un accroissement de la traînée pendant la rotation et la montée initiale,

707-SL-12-6
727-SL-12-6
737-SL-12-7
747-SL-12-5
757-SL-12-5
767-SL-12-8

en raison de la pellicule de fluide résiduelle. En outre, sur les aéronefs de modèle 737-200 ADV, il faut utiliser au moins la position dix pour les volets de décollage dans tous les cas où les conditions d'exploitation le permettent. Pour les modèles d'aéronef 737-100 et 737-200 NON-ADV, nous recommandons de corriger le poids et la vitesse de décollage conformément aux révisions apportées au Manuel d'exploitation.

Pour de plus amples renseignements sur les opérations par temps froid, veuillez consulter les numéros d'octobre-décembre de 1982 à 1988 du magazine Boeing Airliner.

T.J. Taylor
Pour les directeurs de l'ingénierie du soutien de la clientèle des 707, 727, 737, 747, 757 et 767

KdJ:gp
6046A

Annexe G

[Traduction]

TP4914E

Transports Canada

Aviation

N-AME-AO 13/88R1 1/1

DATE 20 novembre 1989

AVIS
AUX INGÉNIEURS EN MAINTENANCE D'AÉRONEFS ET AUX PROPRIÉTAIRES D'AÉRONEFS

UTILISATION DES FLUIDES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE DE TYPE II DE L'ACENA

(Le présent avis annule et remplace le N-AME-AO 13/88)

Rétrospective

Le présent avis met à jour l'avis N-AME-AO 13/88 en date du 23 novembre 1988 au sujet des effets des fluides de dégivrage et d'antigivrage de type II de l'ACENA (Association des compagnies européennes de navigation aérienne) sur la performance des aéronefs. Même si les fluides de type II assuraient des fonctions d'antigivrage supérieures, les effets aérodynamiques négatifs étaient attribuables à un excédent de fluide adhérant aux surfaces aérodynamiques au moment du décollage. Depuis la rédaction de l'avis N-AME-AO 13/88, l'ACENA a révisé les normes des fluides de type II et une nouvelle génération de fluides de type II a été lancée sur le marché.

Situation actuelle

La plupart des fluides de type II fabriqués à l'heure actuelle respectent la norme révisée de l'ACENA. Cet organisme et Boeing ont réalisé des essais qui indiquent que la nouvelle génération de fluides de type II produit des effets aérodynamiques comparables aux anciens fluides de type I sans épaississant. Jusqu'à maintenant, Boeing est le seul constructeur qui a recommandé des rajustements de performance en cas d'utilisation de fluides de dégivrage et d'antigivrage; ces rajustements sont limités aux modèles Boeing 737-100 et -200 NONADV.

Recommandations de Transports Canada

Même si des améliorations importantes ont été apportées aux normes des fluides de type II au cours de l'année écoulée, les exploitants doivent continuer d'examiner l'utilisation des fluides avec les constructeurs d'aéronefs afin d'établir si des changements de méthode et (ou) des rajustements de performance sont recommandés. Il faut confirmer que les fluides utilisés respectent les normes les plus récentes de l'ACENA pour les fluides de type II. Les utilisateurs d'aéronefs à turbopropulseur ou autre ayant des

étant donné que la vitesse est le facteur essentiel qui régit l'élimination de la pellicule de fluide sur les ailes pendant le décollage.

Mesures ultérieures

Transports Canada continuera de suivre la situation avec les constructeurs et exploitants d'aéronefs, notamment les aéronefs à vitesse de rotation faible; le Centre de développement des transports de Transports Canada assure la promotion des travaux de recherche sur divers aspects des fluides de type II.

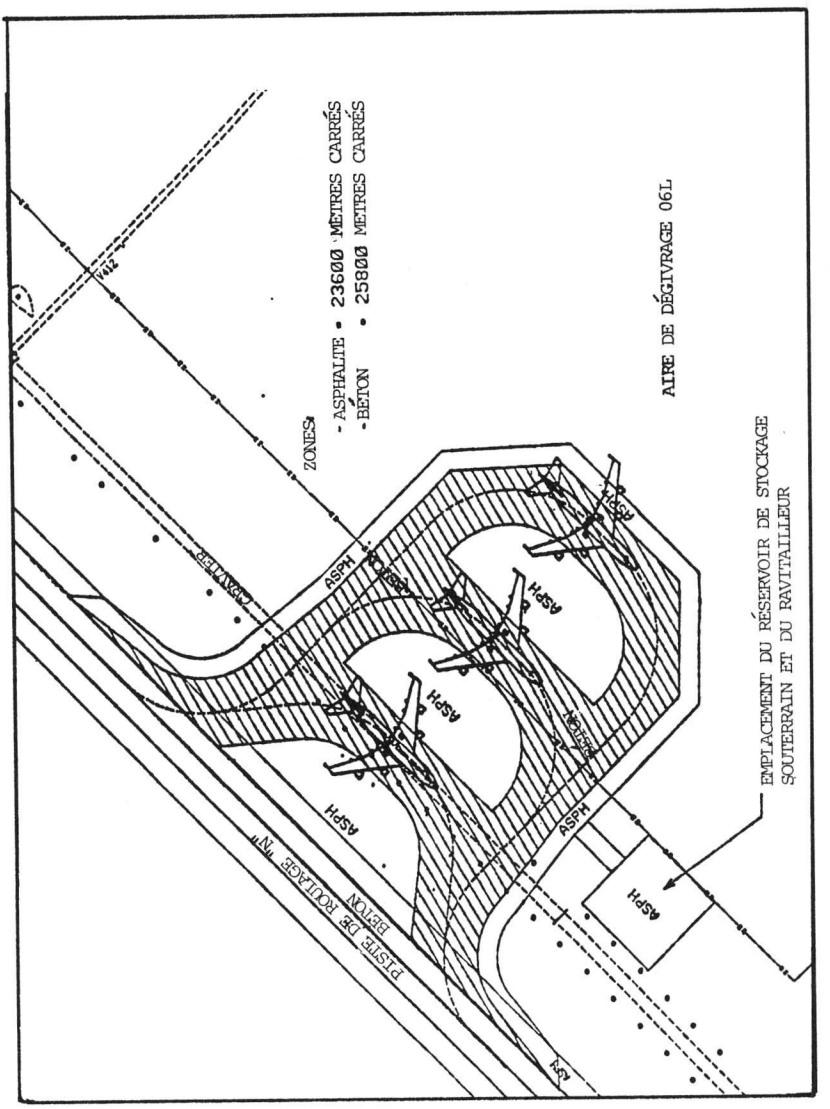
Pour le ministre des Transports,

(signé) James A. Torck

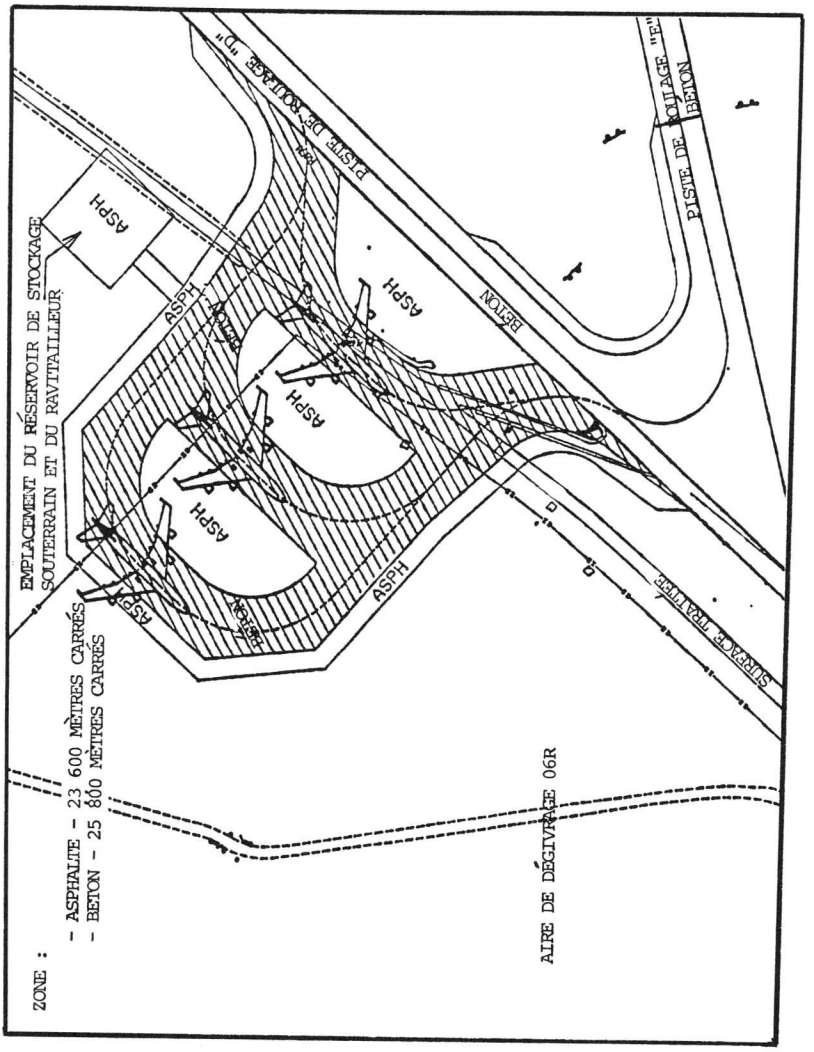
James A. Torck
Directeur, Navigabilité

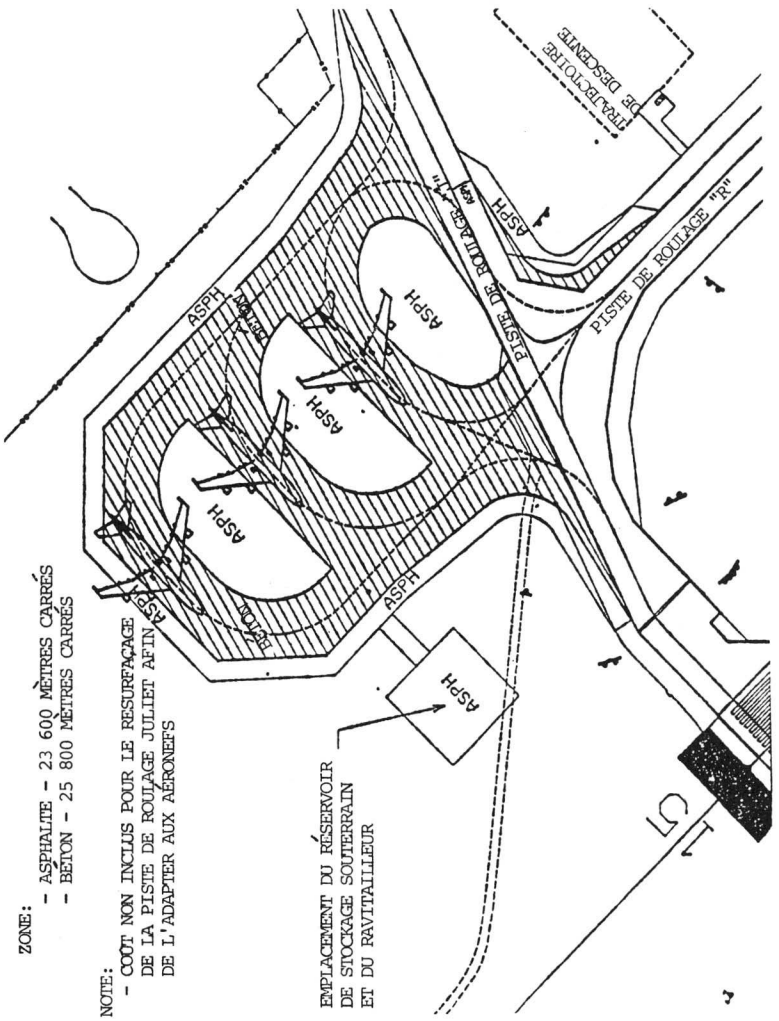
Annexe H

Dessins pour les postes de dégivrage à l'Aéroport international Pearson



Source: préparé par John Holmes, Transports Canada


ZONE :
- ASPHALTE - 23 600 MÈTRES CARRÉS
- BÉTON - 25 800 MÈTRES CARRÉS
EMPLACEMENT DU RÉSERVOIR DE STOCKAGE SOUTERRAIN ET DU RAVITAILLEUR
ASPH
ASPH
ASPH
ASPH
ASPH
ASPH
ASPH
BÉTON
BÉTON
BÉTON
PISTE DE ROULAGE "D"
PISTE DE ROULAGE "E"
BÉTON
SURFACE TRAVAILLÉE
AIRE DE DÉGIVRAGE 06R


ZONE:
- ASPHALTE - 23 600 MÈTRES CARRÉS
- BÉTON - 25 800 MÈTRES CARRÉS
NOTE:
- COÛT NON INCLUS POUR LE RESURFAÇAGE DE LA PISTE DE ROULAGE JULIET AFIN DE L'ADAPTER AUX AÉRONEFS
EMPLACEMENT DU RÉSERVOIR DE STOCKAGE SOUTERRAIN ET DU RAVITAILLEUR
ASPH
BÉTON
PISTE DE ROULAGE "R"
TRAJECTOIRE DE DESCENTE

Annexe I

Estimation de coûts pour la construction d'aires de dégivrage et d'antigivrage

[Traduction]
Airports Authority Group — Groupe de gestion des aéroports — RÉCAPITULATIF DES IMMOBILISATIONS

1. PROJET
Date de l'estimation mai 1990 Lieu AILBP Projet n°

Catégorie d'estimation D Titre AIRES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE - PISTE D'ATTERRISSAGE

Objet de l'estimation APD 06R

Observations : Taux d'inflation selon la note AKAD du 7 avril 1989

La présente estimation remplace l'estimation de

	ANNÉES DE MISE EN OEUVRE	Dollars constants, exercice 1990-1991
2. CONSTRUCTION		
N° 1		
N° 2 TRAVAUX DE BASE	4 621,7	
N° 3		
N° 4		
Total partiel	4 621,7	4 621,7
3. GESTION DE PROJET		
Avant-conception (experts-conseils)	122,9	
Conception définitive (experts-conseils)	184,4	
Surveillance des travaux (experts-conseils)	462,2	
Services d'administration de TC	46,2	
Années-personnes d'immobilisations (dollars)	460,0	
Total partiel	1 275,7	1 275,7
4. ÉVENTUALITÉS		
CONCEPTION	30,7	
CONSTRUCTION	462,2	
Total partiel	492,9	492,9
5. RÉALISATION DU PROJET (EN DOLLARS CONSTANTS)		6 390,3
6. ÉTALEMENT ET INFLATION DU PROJET		
Projet étalé et coûts tenant compte de l'inflation	0,0	
Besoins en années-personnes	9,2	
Exercice	1990-91 19 19	
7. RÉALISATION DU PROJET (EN DOLLARS ACTUELS)		6 390,3

Vérifié par :

Attesté par :

Directeur

FICHE RÉCAPITULATIVE DE PROJET

CANADA

Source : préparé par John Holm, Transport Canada

[Traduction]
Airports Authority Group — Groupe de gestion des aéroports — COÛTS DE CONSTRUCTION

CATÉGORIE D'ESTIMATION		OBJET DE L'ESTIMATION		
D	B	APO	PAO	100 % PRÉ Y NAF
C	A	APO MODIFIÉ	PAO MODIFIÉ	PRÉ ADJUDICATION

DÉSIGNATION DU PROJET : AIRES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE - PISTE D'ATTERRISSAGE 06R

N° DU PROJET : _____ LIEU : AILBP

ÉLÉMENTS DE COÛT : BASE

ANNÉE DE BASE : 1990-1991 — page 1 de 2 pages

ARTICLE N°	DÉSIGNATION	QUANTITÉ	UNITÉ	COÛT UNITAIRE	COÛT DE BASE (X 1 000)
1	CREUSAGE	40 000	M³	4,0	160,0
2	TASSEMENT DU SOUS-SOL	49 400	M²	1,0	49,4
3	SOUS-BASE GRANULAIRE	44 100	TONNE	15,7	692,4
4	BASE GRANULAIRE	50 000	TONNE	16,9	845,0
5	MÉLANGE CHAUD D'ASPHALTE	3 000	TONNE	58,4	175,2
6	CIMENT PORTLAND	3 000	TONNE	198,8	596,4
7	BÉTONNAGE	9 800	M³	83,3	816,3
8	DRAINAGE DU SOUS-SOL	2 250	M	135,9	305,8
9	TROUS D'HOMME	10	CHACUN	3 206,4	32,1
10	BASSINS COLLECTEURS	10	CHACUN	2 227,6	22,3
	TOTAL				3 694,9

ESTIMATION PRÉPARÉE PAR : R. HERNANDEZ Téléphone : 4637 Date : _____

ESTIMATION VÉRIFIÉE PAR : _____ Téléphone : _____ Date : _____

RÉCAPITULATIF DE PROJET

JUIN 1986

CANADA

[Traduction]
Airports Authority Group — Groupe de gestion des aéroports — COÛTS DE CONSTRUCTION

CATÉGORIE D'ESTIMATION		OBJET DE L'ESTIMATION		
D	B	APO	PAO	100 % PRÉ Y NAF
C	A	APO MODIFIÉ	PAO MODIFIÉ	PRÉ ADJUDICATION

DÉSIGNATION DU PROJET : AIRES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE - PISTE D'ATTERRISSAGE 06R

N° DU PROJET : _____ LIEU : AILBP

ÉLÉMENTS DE COÛT : BASE

ANNÉE DE BASE : 1990-1991 — page 2 de 2 pages

ARTICLE N°	DÉSIGNATION	QUANTITÉ	UNITÉ	COÛT UNITAIRE	COÛT DE BASE (X 1 000)
	TOTAL PARTIEL REPORTÉ				3 694,9
11	ÉCLAIRAGE PÉRIPHÉRIQUE	40	CHACUN	600,0	24,0
12	RÉSERVOIR SOUS-TERRAIN DE 45 500 LITRES ET RÉSERVOIRS DE COLLECTE, AINSI QUE TOUS LES ACCESSOIRES	4	CHACUN	25 000,0	100,0
13	SÉCURITÉ	L.S.			20,0
14	ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE	1,6	HECTARE	7 800,0	12,5
	TOTAL PARTIEL				3 851,4
15	PRIME POUR QUART DE NUIT (20 % DU TOTAL PARTIEL)				770,3
	TOTAL				4 621,7

ESTIMATION PRÉPARÉE PAR : R. HERNANDEZ Téléphone : 4637 Date : _____

ESTIMATION VÉRIFIÉE PAR : _____ Téléphone : _____ Date : _____

RÉCAPITULATIF DE PROJET

JUIN 1986

CANADA

[Traduction]

Airports Authority Group — Groupe de gestion des aéroports — RÉCAPITULATIF DES IMMOBILISATIONS

1. PROJET
Date de l'estimation mai 1990 Lieu AILBP Projet n°

Catégorie d'estimation D Titre AIRES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE - PISTE D'ATTERRISSAGE

Objet de l'estimation APD 06R

Observations : Taux d'inflation selon la note AKAD du 7 avril 1989

La présente estimation remplace l'estimation de

	ANNÉES DE MISE EN OEUVRE	Dollars constants, exercice 1990-1991
2. CONSTRUCTION		
N° 1		
N° 2 TRAVAUX DE BASE	4 621,7	
N° 3		
N° 4		
Total partiel	4 621,7	4 621,7
3. GESTION DE PROJET		
Avant-conception (experts-conseils)	122,9	
Conception définitive (experts-conseils)	184,4	
Surveillance des travaux (experts-conseils)	462,2	
Services d'administration de TC	46,2	
Années-personnes d'immobilisations (dollars)	460,0	
Total partiel	1 275,7	1 275,7
4. ÉVENTUALITÉS		
CONCEPTION	30,7	
CONSTRUCTION	462,2	
Total partiel	492,9	492,9
5. RÉALISATION DU PROJET (EN DOLLARS CONSTANTS)		6 390,3
6. ÉTALEMENT ET INFLATION DU PROJET		
Projet étalé et coûts tenant compte de l'inflation	0,0	
Besoins en années-personnes	9,2	
Exercice	1990-91 19 19	
7. RÉALISATION DU PROJET (EN DOLLARS ACTUELS)		6 390,3

Vérifié par :

Attesté par :

Directeur

FICHE RÉCAPITULATIVE DE PROJET

CANADA

[Traduction]
Airports Authority Group — Groupe de gestion des aéroports — COÛTS DE CONSTRUCTION

CATÉGORIE D'ESTIMATION		OBJET DE L'ESTIMATION		
D	B	APO	PAO	100 % PRÉ Y NAF
C	A	APO MODIFIÉ	PAO MODIFIÉ	PRÉ ADJUDICATION

DESCRIPTION DU PROJET : AIRES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE - PISTE D'ATTERRISSAGE 06L

N° DU PROJET : _____ LIEU : AILBP

ÉLÉMENTS DE COÛT : BASE

ANNÉE DE BASE : 1990-1991 — page 1 de 2 pages

ARTICLE N°	DÉSIGNATION	QUANTITÉ	UNITÉ	COÛT UNITAIRE	COÛT DE BASE (X 1 000)
1	CREUSAGE	40 000	M^3	4,0	160,0
2	TASSEMENT DU SOUS-SOL	49 400	M^2	1,0	49,4
3	SOUS-BASE GRANULAIRE	44 100	TONNE	15,7	692,4
4	BASE GRANULAIRE	50 000	TONNE	16,9	845,0
5	MÉLANGE CHAUD D'ASPHALTE	3 000	TONNE	58,4	175,2
6	CIMENT PORTLAND	3 000	TONNE	198,8	596,4
7	BÉTONNAGE	9 800	M^3	83,3	816,3
8	DRAINAGE DU SOUS-SOL	2 250	M	135,9	305,8
9	TROUS D'HOMME	10	CHACUN	3 206,4	32,1
10	BASSINS COLLECTEURS	10	CHACUN	2 227,6	22,3
	TOTAL				3 694,9

ESTIMATION PRÉPARÉE PAR : R. HERNANDEZ Téléphone : 4637 Date : _____

ESTIMATION VÉRIFIÉE PAR : _____ Téléphone : _____ Date : _____

RÉCAPITULATIF DE PROJET

JUIN 1986

CANADA

[Traduction]
Airports Authority Group — Groupe de gestion des aéroports — COÛTS DE CONSTRUCTION

CATÉGORIE D'ESTIMATION		OBJET DE L'ESTIMATION		
D	B	APO	PAO	100 % PRÉ Y NAF
C	A	APO MODIFIÉ	PAO MODIFIÉ	PRÉ ADJUDICATION

DÉSIGNATION DU PROJET : AIRES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE - PISTE D'ATTERRISSAGE 06R

N° DU PROJET : _____ LIEU : AILBP

ÉLÉMENTS DE COÛT : BASE

ANNÉE DE BASE : 1990-1991 — page 2 de 2 pages

ARTICLE N°	DÉSIGNATION	QUANTITÉ	UNITÉ	COÛT UNITAIRE	COÛT DE BASE (X 1 000)
	TOTAL PARTIEL REPORTÉ				3 694,9
11	ÉCLAIRAGE PÉRIPHÉRIQUE	40	CHACUN	600,0	24,0
12	RÉSERVOIR SOUS-TERRAIN DE 45 500 LITRES ET RÉSERVOIRS DE COLLECTE, AINSI QUE TOUS LES ACCESSOIRES	4	CHACUN	25 000,0	100,0
13	SÉCURITÉ	L.S.			20,0
14	ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE	1,6	HECTARE	7 800,0	12,5
	TOTAL PARTIEL				3 851,4
15	PRIME POUR QUART DE NUIT (20 % DU TOTAL PARTIEL)				770,3
	TOTAL				4 621,7

ESTIMATION PRÉPARÉE PAR : R. HERNANDEZ Téléphone : 4637 Date : _____

ESTIMATION VÉRIFIÉE PAR : _____ Téléphone : _____ Date : _____

RÉCAPITULATIF DE PROJET

JUIN 1986

CANADA

[Traduction]
Airports Authority Group — Groupe de gestion des aéroports — RÉCAPITULATIF DES IMMOBILISATIONS

1. PROJET
Date de l'estimation mai 1990 Lieu AILBP Projet n°

Catégorie d'estimation D Titre AIRES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE - PISTE D'ATTERRISSAGE

Objet de l'estimation APD 15

Observations : Taux d'inflation selon la note AKAD du 7 avril 1989

La présente estimation remplace l'estimation de

	ANNÉES DE MISE EN OEUVRE	Dollars constants, exercice 1990-1991
2. CONSTRUCTION		
N° 1		
N° 2 TRAVAUX DE BASE	4 951,4	
N° 3		
N° 4		
Total partiel	4 951,4	4 951,4
3. GESTION DE PROJET		
Avant-conception (experts-conseils)	131,7	
Conception définitive (experts-conseils)	197,5	
Surveillance des travaux (experts-conseils)	495,1	
Services d'administration de TC	49,5	
Années-personnes d'immobilisations (dollars)	495,0	
Total partiel	1 368,8	1 368,8
4. ÉVENTUALITÉS		
CONCEPTION	32,9	
CONSTRUCTION	495,1	
Total partiel	528,0	528,0
5. RÉALISATION DU PROJET (EN DOLLARS CONSTANTS)		6 848,2
6. ÉTALEMENT ET INFLATION DU PROJET		
Projet étalé et coûts tenant compte de l'inflation	0,0	
Besoins en années-personnes	9,9	
Exercice	1990-91 19 19	
7. RÉALISATION DU PROJET (EN DOLLARS ACTUELS)		6 848,2

Vérifié par :

Attesté par :

Directeur

FICHE RÉCAPITULATIVE DE PROJET

CANADA

[Traduction]
Airports Authority Group — Groupe de gestion des aéroports — COÛTS DE CONSTRUCTION

CATÉGORIE D'ESTIMATION		OBJET DE L'ESTIMATION		
D	B	APO	PAO	100 % PRÉ Y NAF
C	A	APO MODIFIÉ	PAO MODIFIÉ	PRÉ ADJUDICATION

DESCRIPTION DU PROJET : AIRES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE - PISTE D'ATTERRISSAGE 06L

N° DU PROJET : _____ LIEU : AILBP

ÉLÉMENTS DE COÛT : BASE

ANNÉE DE BASE : 1990-1991 — page 1 de 2 pages

ARTICLE N°	DÉSIGNATION	QUANTITÉ	UNITÉ	COÛT UNITAIRE	COÛT DE BASE (X 1 000)
1	CREUSAGE	41 000	M^3	4,0	164,0
2	TASSEMENT DU SOUS-SOL	50 400	M^2	1,0	50,4
3	SOUS-BASE GRANULAIRE	45 000	TONNE	15,7	706,5
4	BASE GRANULAIRE	51 000	TONNE	16,9	861,9
5	MÉLANGE CHAUD D'ASPHALTE	3 000	TONNE	58,4	175,2
6	CIMENT PORTLAND	3 000	TONNE	198,8	596,4
7	BÉTONNAGE	9 800	M^3	83,3	816,3
8	DRAINAGE DU SOUS-SOL	3 600	M	135,9	489,2
9	TROUS D'HOMME	18	CHACUN	3 206,4	57,7
10	BASSINS COLLECTEURS	18	CHACUN	2 227,6	40,1
	TOTAL				3 957,7

ESTIMATION PRÉPARÉE PAR : R. HERNANDEZ Téléphone : 4637 Date : _____

ESTIMATION VÉRIFIÉE PAR : _____ Téléphone : _____ Date : _____

RÉCAPITULATIF DE PROJET

JUIN 1986

CANADA

[Traduction]
Airports Authority Group — Groupe de gestion des aéroports — COÛTS DE CONSTRUCTION

CATÉGORIE D'ESTIMATION		OBJET DE L'ESTIMATION		
D	B	APO	PAO	100 % PRÉ Y NAF
C	A	APO MODIFIÉ	PAO MODIFIÉ	PRÉ ADJUDICATION

DÉSIGNATION DU PROJET : AIRES DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE - PISTE D'ATTERRISSAGE 06R

N° DU PROJET : _____ LIEU : AILBP

ÉLÉMENTS DE COÛT : BASE

ANNÉE DE BASE : 1990-1991 — page 2 de 2 pages

ARTICLE N°	DÉSIGNATION	QUANTITÉ	UNITÉ	COÛT UNITAIRE	COÛT DE BASE (X 1 000)
	TOTAL PARTIEL REPORTÉ				3 957,7
11	ÉCLAIRAGE PÉRIPHÉRIQUE	60	CHACUN	600,0	36,0
12	RÉSERVOIR SOUS-TERRAIN ET RÉSERVOIRS DE COLLECTE, AINSI QUE TOUS LES ACCESSOIRES	4	CHACUN	25 000,0	100,0
13	SÉCURITÉ	L.S.			20,0
14	ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE	1,6	HECTARE	7 800,0	12,5
	TOTAL PARTIEL				4 126,2
15	PRIME POUR QUART DE NUIT (20 % DU TOTAL PARTIEL)				825,2
	TOTAL				4 951,4

ESTIMATION PRÉPARÉE PAR : R. HERNANDEZ Téléphone : 4637 Date : _____

ESTIMATION VÉRIFIÉE PAR : _____ Téléphone : _____ Date : _____

RÉCAPITULATIF DE PROJET

JUIN 1986

CANADA

Annexe J

[Traduction]

Ministère des Transports
des États-Unis

**Administration fédérale
de l'aviation**

**Circulaire
consultative**

TIRÉ À PART CONSOLIDÉ

Ce tiré à part consolidé
comprend le modificatif n° 1

Objet : RISQUES DÉCOULANT DU DÉGIVRAGE ET DES MANOEUVRES AU SOL DANS DES CONDITIONS PROPICES AU GIVRAGE DE L'AÉRONEF

Date : 17/12/82
Lancé par : AWS-100

N° d'aéronef : 20-117
Modificatif :

1. OBJECTIF. Mettre l'accent sur l'importance de la «notion d'aéronef propre» à la suite de manoeuvres au sol dans des conditions propices au givrage de l'aéronef et fournir des renseignements pour favoriser le respect des règlements.

2. ARTICLES PERTINENTS DES RÈGLEMENTS AÉRONAUTIQUES FÉDÉRAUX (FAR). Articles 121.629, 91.209 et 135.227.

3. RÉTROSPECTIVE. Les récents accidents qui ont porté sur de gros aéronefs de transport et de petits aéronefs d'aviation générale indiquent que des idées fausses se donnent libre cours en ce qui concerne l'incidence de la rugosité de surface légère provoquée par le givrage sur la performance et les caractéristiques de vol des aéronefs, de même que sur l'efficacité du dégivrage au sol grâce aux fluides additifs antigels (FPD) pour le dégivrage et l'antigivrage. Dans le cadre de l'élaboration des renseignements énoncés dans la présente circulaire, nous avons constaté que les notes d'information devaient s'adresser à tous les secteurs de l'aviation, y compris les constructeurs d'aéronefs, les entreprises d'ingénierie, de maintenance, de réparation et d'exploitation de transports aériens, le personnel de maintenance et de réparation d'aéronefs et les équipages de conduite de tous les types et catégories d'aéronefs. L'information reproduite dans ces pages a

donc un caractère général; elle est fournie pour permettre la compréhension fondamentale des notions afin de faciliter l'élaboration de méthodes et de principes directeurs normalisés par divers secteurs de l'industrie aéronautique. La FAA entend favoriser la définition de normes sectorielles précises et publiera au besoin des renseignements consultatifs complémentaires.

4. DISCUSSION

a. En 1950, le Civil Aeronautics Board (CAB) a adopté des règlements interdisant le décollage d'aéronefs dans les cas où du givre, de la neige ou de la glace adhèrent aux ailes, aux hélices ou aux surfaces de gouverne de l'aéronef. Ces règlements restent en vigueur tels que cités dans les articles 121.629, 135.227 et 91.209 des FAR. Ces règlements, qui correspondent généralement à ce que l'on appelle la notion d'aéronef propre, reposent sur la détérioration constatée en ce qui concerne la performance des aéronefs et sur les changements des caractéristiques de vol des appareils en présence de dépôts de glace de quelque type que ce soit. Ces incidences sont vastes, imprévisibles et tributaires du modèle de chaque aéronef. L'ampleur de ces changements dépend de nombreuses variables, ce qui explique leur imprévisibilité; or, ces changements peuvent être importants. Selon des essais en soufflerie et en vol, la glace, le givre ou la neige qui se déposent sur le bord d'attaque et la surface supérieure d'une aile, pour une épaisseur et une rugosité de surface qui s'apparentent à celles d'un papier de verre moyen ou grossier, peuvent réduire la portance à concurrence de 30 pour cent et accroître la traînée de 40 pour cent. Ces variations de la portance et de la traînée augmentent considérablement la vitesse de décrochage, réduisent la conductibilité et modifient les caractéristiques de vol de l'aéronef.

Les accumulations de glace plus épaisses ou grossières sous forme de dépôts de givre, de neige ou de glace peuvent produire des effets croissants sur la portance, la traînée, la vitesse de décrochage, la stabilité et la gouverne; cependant, la principale influence correspond à la rugosité de surface par rapport aux parties critiques d'une surface aérodynamique. Voilà pourquoi il est impératif de ne pas essayer de décoller avant

de s'être assuré, conformément aux règlements, que tous les composants critiques de l'aéronef sont exempts de neige, de givre ou d'autres dépôts de glace.

b. La plupart des aéronefs utilisés dans les transports commerciaux et certains autres types d'aéronef sont certifiés pour les vols dans des conditions de givrage. Il faut insister sur le fait que jusqu'à maintenant, les aéronefs à voilure tournante et la plupart des petits aéronefs à voilure fixe d'aviation générale n'ont pas été certifiés par la FAA pour ce type de vol. Les aéronefs ainsi certifiés ont été conçus pour pouvoir accéder à des conditions de givrage dans des nuages super-refroidis en régime de vol vers l'avant et sont, selon les démonstrations, en mesure de le faire. Cette capacité est assurée par un équipement de protection contre le givre installé sur les surfaces critiques (généralement, le bord d'attaque) ou en démontrant que le givre formé sur certains composants non protégés dans des conditions de givrage dans des nuages super-refroidis n'auront pas d'incidence importante sur la performance, la stabilité et la gouverne de l'aéronef. La glace, le givre ou la neige déposés sur les surfaces de l'aéronef au sol peuvent avoir une influence tout à fait différente de la glace formée en vol sur les caractéristiques de vol de l'aéronef. L'exposition à des conditions météorologiques au sol qui favorisent le dépôt de glace peut également entraîner l'accumulation de givre, de neige ou de glace sur les zones protégées contre la glace de l'aéronef qui sont conçues pour une utilisation en vol seulement, et non pour des manoeuvres au sol. En outre, les aéronefs ne sont considérés comme navigables et ne sont certifiés par la FAA qu'après avoir effectué des analyses et des essais importants. À l'exception des analyses et des essais visant à vérifier les caractéristiques de vol d'un aéronef pendant le vol dans des conditions de givrage, l'ensemble des analyses et essais de certification sont effectués en faisant voler un aéronef propre dans un environnement propre. Si l'on constate des dépôts de glace autres que ceux dont on a tenu compte dans le processus de certification, l'aéronef pourrait ne pas être navigable et il ne faut pas essayer de faire voler l'appareil tant qu'il n'a pas été rétabli dans une configuration propre. C'est au pilote aux commandes de l'appareil qu'il appartient ultimement de prendre cette décision.

c. La méthode courante mise au point par les milieux aéronautiques nord-américains et européens au cours de nombreuses années d'expérience opérationnelle consiste à dégivrer l'aéronef avant le décollage. Différentes techniques de dégivrage au sol ont également été mises au point. La technique la plus moderne fait appel aux fluides FPD; cette technique, qui favorise le processus de dégivrage au sol, consiste à appliquer une pellicule protectrice de FPD (antigivre) pour retarder le dépôt de givre, de neige ou de glace.

d. Dans les opérations aériennes à horaire fixe, auxquelles est affecté un nombre important d'aéronefs, le processus de vérification de la navigabilité doit faire l'objet d'un travail en équipe, où chaque coéquipier assume des attributions et des responsabilités particulières. Dans le cas des opérations aéronautiques privées, toutes les fonctions doivent être assurées par une seule personne, soit le pilote. Dans tous les cas, c'est le pilote qui a pour responsabilité ultime de s'assurer que l'aéronef est en parfait état de vol et ne comporte aucun risque.

e. La seule méthode connue, à l'heure actuelle, qui permet de s'assurer de façon concluante qu'un aéronef est propre avant le décollage consiste à l'inspecter minutieusement. Dans les cas de précipitations ou encore dans les situations où les gouttelettes d'humidité peuvent être projetées ou soufflées sur les surfaces critiques par une température inférieure au point de congélation, de nombreux facteurs influencent l'accumulation ou la non-accumulation de glace, de givre ou de neige et rendent la surface rugueuse.

Ces variables sont énoncées à l'annexe 3 de la présente Circulaire consultative (AC); nous les reprenons ci-après, pour faciliter la lecture du présent document :

- Température ambiante
- Température de la surface de l'aéronef
- Présence de fluide de dégivrage

- Type de fluide de dégivrage
- Solution aqueuse de fluide de dégivrage (force)
- Type et rythme des précipitations
- Méthode d'application du fluide de dégivrage
- Humidité relative
- Rayonnement solaire
- Manoeuvres à proximité d'autres aéronefs, biens d'équipement et structures
- Manoeuvres sur des surfaces humides ou recouvertes de neige sèche ou fondante (névasse)
- Vélocité et orientation des vents
- Angle d'inclinaison, profil et rugosité de la surface des composants de l'aéronef

f. Le personnel de maintenance et d'exploitation des aéronefs n'est pas en mesure de quantifier la ou les incidences des nombreuses variables qui peuvent influencer le dépôt de glace, de givre ou de neige avant le décollage, la rugosité de surface des dépôts de glace, ni l'effet de cette rugosité sur la performance de l'aéronef et les caractéristiques de pilotage. C'est pourquoi il est impossible d'estimer le délai que l'on peut considérer comme un intervalle sûr entre le dégivrage au sol et le décollage. Selon les calculs effectués sur ce délai, en tenant compte de l'incidence de quelques-unes de ces variables seulement (par exemple, une température ambiante de 20 °F, une force de fluide à 50 pour cent, un taux de précipitation de ½ pouce/heure, une teneur en eau présumée de la neige à 0,1 et une épaisseur présumée de la pellicule de surface du fluide FPD à 0,1 mm), les surfaces de l'aéronef peuvent rester exemptes de dépôts de glace (début de la cristallisation des fluides FPD) pendant environ 10 minutes. Les autres variables énumérées ci-dessus pourraient réduire ce délai. Étant donné que ni le pilote aux commandes de l'appareil, ni le personnel de soutien des manoeuvres au sol n'a accès à ces faits limités, il est <u>impossible</u> de poser des jugements quantitatifs sur le délai qui s'écoule entre le processus de dégivrage ou d'antigivrage au sol et le décollage.

g. La notion d'aéronef propre constitue le fondement de la sécurité des vols à la suite des manoeuvres au sol dans des conditions qui favorisent le givrage. Pour comprendre la nécessité de cette notion, il faut connaître parfaitement : 1) les incidences défavorables que la glace, le givre ou la neige peuvent produire sur la performance de l'aéronef et ses qualités de maniabilité; 2) les différentes méthodes qui existent pour le dégivrage et l'antigivrage de l'aéronef au sol; 3) les possibilités et les limites de ces méthodes; 4) les variables qui influencent l'efficacité de ces méthodes; 5) les secteurs critiques de l'aéronef visé; et 6) le principe selon lequel la certitude finale en ce qui a trait à la sécurité du décollage repose sur l'inspection avant le décollage. Le lecteur peut consulter, dans les annexes de la présente AC, de plus amples renseignements destinés à favoriser cette compréhension et cette connaissance. Le succès remporté par les milieux aéronautiques jusqu'à maintenant est attribuable aux nombreuses années d'expérience des multiples entreprises qui ont recueilli ces connaissances, grâce à l'expérience, et les ont diffusées sous forme de politiques, de méthodes, de programmes d'assurance de la qualité et de cours de formation.

5. MÉTHODES ADMISSIBLES

a. Généralités. La notion d'aéronef propre est essentielle. Les FAR font de cette notion une loi. Cette loi existe pour des raisons de sécurité aérienne. Les FAR énoncent une prescription générale, mais permettent aux exploitants de respecter cette prescription selon les modalités pertinentes et en fonction des circonstances locales. La notion d'aéronef propre est en vigueur depuis 1950. Au fil des années, le secteur aéronautique a mis au point de nombreuses méthodes permettant de respecter la notion d'aéronef propre. Nombre de ces méthodes ont été élaborées avant 1950, parce que les milieux aéronautiques en ont constaté la nécessité. Selon le consensus des milieux aéronautiques et la conclusion tirée par la FAA, le seul moyen permettant d'assurer la sécurité aérienne à la suite de manoeuvres au sol dans des conditions favorisant le givrage de l'aéronef consiste à inspecter minutieusement l'appareil avant le décollage, pour s'assurer que ses composants critiques sont propres (exempts de dépôts de glace, de givre ou de neige) ou établir que des dépôts, quels qu'ils soient, n'adhèrent pas aux surfaces critiques et seront soufflés dès le début du roulement au décollage. Ce consensus est valable, sans égard à l'utilisation des fluides de dégivrage FPD

offerts à l'heure actuelle, ni à l'utilisation de méthodes manuelles de dégivrage. Il ne faut pas considérer que les fluides FPD couramment utilisés à l'heure actuelle ont des qualités antigivrage pour une certaine durée, puisqu'il est impossible d'évaluer cette durée en raison d'une multitude de variables. Toutefois, dans certaines conditions, on sait que les fluides FPD permettent de retarder le dépôt de givre, de neige ou de glace et on peut, en ce sens, considérer qu'ils ont des qualités antigivrage (pour empêcher le dépôt de glace) pendant une certaine durée au cours du stationnement (pendant la nuit ou une courte escale), ce qui simplifie le processus de dégivrage (enlèvement des dépôts de glace) et, dans de nombreux cas, rend inutile toute autre opération de dégivrage ou tout autre traitement. Il faut cependant insister sur le fait que l'impératif d'une inspection minutieuse avant le décollage reste valable. Dans les alinéas suivants, nous énonçons, à titre de suggestions, des méthodes permettant d'assurer la notion d'aéronef propre.

1) Dégivrage et antigivrage de l'aéronef

i) On peut débarrasser un aéronef de dépôts de glace (le dégivrer) en faisant appel à toute méthode manuelle convenable, en utilisant de l'eau, des fluides FPD ou des mélanges de fluides FPD et d'eau. Jusqu'à maintenant, les constructeurs d'aéronefs à voilure tournante n'ont pas approuvé l'utilisation de fluides FPD pour ce type d'aéronef. L'eau chauffée, les fluides FPD ou des solutions aqueuses de fluides FPD sont plus efficaces dans le processus de dégivrage. Le processus de dégivrage et d'antigivrage peut être réalisé en une ou plusieurs étapes, si on le souhaite, selon les conditions dominantes, la concentration de FPD utilisée, les installations accessibles et les méthodes de dégivrage. Le point de congélation des fluides résiduels (eau, fluides FPD ou mélanges) ne doit en aucun cas être supérieur à 20 °F en deçà de la température ambiante ou de surface, selon la moins élevée des deux. Les fluides FPD ou les solutions aqueuses sont plus efficaces que les fluides chauffés dans le processus d'antigivrage.

ii) Dans les conditions de précipitations verglaçantes ou d'humidité élevée où la température des surfaces de l'aéronef est proche du point de congélation ou inférieure à ce point et où il est impossible d'établir que des accumulations de neige ou d'autres cristaux de glace n'adhèrent pas à ces

surfaces et ne se dissiperont pas au cours des premiers stades du décollage, les surfaces doivent être antigivrées pour retarder le dépôt de glace avant le décollage.

iii) On peut établir le point de congélation des fluides FPD en utilisant des méthodes faisant appel à l'indice de réfraction. Les fabricants de fluides FPD peuvent suggérer ou fournir du matériel adapté à ces méthodes.

iv) Dans de nombreux cas, on constate que les températures des surfaces critiques sont proches de celles des réservoirs de carburant intégrés aux ailes de l'aéronef. Quand la température du carburant est supérieure à la température ambiante, des températures de surfaces critiques interviennent à d'autres endroits. On peut calculer ces températures par prélèvement direct ou en estimant la température du carburant. Si la température de surface n'est pas mesurée ou estimée, le point de congélation des fluides résiduels doit être le plus faible possible, compte tenu des fluides dont on dispose.

v) Dans les cas de non-précipitation, l'aéronef antigivré doit faire l'objet d'une inspection minutieuse pour s'assurer que le point de congélation des fluides résiduels reste inférieur de 20 °F à la température ambiante ou des surfaces, selon la moins élevée des deux. Cette question revêt une importance particulière dans les cas où l'humidité relative est élevée.

vi) Sous les ailes, le givre doit être enlevé et, dans la mesure du possible, la surface doit être antigivrée pour retarder les nouveaux dépôts de givre. Consulter l'annexe 3 pour de plus amples renseignements à ce sujet.

2) Inspection avant le vol. L'inspection avant le vol doit être effectuée immédiatement après ou pendant le processus de dégivrage et d'antigivrage au sol. Les zones à inspecter dépendent de la conception de l'aéronef et doivent être désignées dans une liste de contrôle pour l'inspection. Cette liste de contrôle doit comporter tous les éléments recommandés par le constructeur de l'aéronef et peut être étoffée,

le cas échéant, pour s'étendre à des considérations opérationnelles particulières; cette liste doit cependant comporter les éléments généraux suivants :

- Les bords d'attaque et les surfaces supérieures et inférieures des ailes

- Les bords d'attaque, les surfaces supérieures et inférieures et les panneaux latéraux des organes stabilisateurs

- Les dispositifs hypersustenteurs, par exemple les becs de bords d'attaque et les volets de bords d'attaque ou de fuite

- Les destructeurs de portance

- Toutes les surfaces de gouverne et les logements des contrepoids

- Les hélices

- Les ailettes et les têtes de rotors ainsi que les gouvernes

- Les organes critiques du système de rotor, par exemple les butées d'affaissement
- Les prises d'air des moteurs, les épurateurs de particules et les grilles

- Les pare-brise et les autres éléments transparents nécessaires à la visibilité

- Les antennes

- Les sections du fuselage à l'avant des surfaces stabilisatrices, de gouverne et de portance, des hélices, des rotors ou des prises d'air des moteurs

- Les organes d'instruments à découvert, par exemple les girouettes d'angle d'attaque, les sondes de pression Pitot et statique et les orifices de pression statique

- Le réservoir de carburant et les prises d'air du bouchon de carburant

- Les entrées d'air, les prises d'air et les prises de sortie de refroidissement et APU

- Le train d'atterrissage

3) Après avoir établi, grâce à l'inspection avant le vol, que l'aéronef est propre et protégé correctement, il faut en autoriser le décollage le plus tôt possible. Ceci est particulièrement important dans les conditions de précipitations ou d'humidité relative élevée.

4) Inspection avant le décollage

i) Aéronefs à voilure fixe

A) Il faut effectuer une inspection visuelle avant le décollage, soit quelque temps avant que l'aéronef n'ait accès à la piste en service pour le décollage ou avant de lancer le roulement au décollage. Les composants à inspecter dépendent de la conception de l'aéronef. Dans certains types d'aéronef, toute l'aile et des parties de l'empennage sont visibles à partir du poste de pilotage ou de la cabine. Dans d'autres types d'aéronef, ces surfaces sont tellement éloignées que seules certaines parties de la surface supérieure des ailes sont visibles. Les surfaces inférieures des ailes et le train d'atterrissage ne sont pas visibles, quel que soit le modèle d'aéronef, sauf l'aéronef de type à ailes hautes. La méthode utilisée par

certains exploitants consiste à effectuer une inspection visuelle minutieuse des surfaces des ailes, des bords d'attaque, des prises d'air des moteurs et d'autres composants de l'appareil visibles à partir du poste de pilotage ou de la cabine (selon l'endroit qui assure une visibilité maximale). Si les surfaces n'ont pas été traitées avec un fluide FPD, il faut prêter attention aux traces de neige fondante et de givrage possible. Il faut également être attentif aux signes de dépôts de glace qui peuvent avoir été provoqués par les manoeuvres de roulage. Si l'aéronef a été traité avec des fluides FPD, il faut prêter attention aux surfaces luisantes, lisses et humides. Si, à la suite de ces inspections, on relève des signes de dépôt de glace, de neige ou de givre, l'aéronef doit être retourné dans une zone de maintenance pour dégivrage supplémentaire.

B) Parce qu'il est impossible, pour un membre de l'équipage, de sortir de l'aéronef en fin de piste et d'effectuer les inspections avant le décollage, il doit exécuter cette inspection à partir du meilleur panorama accessible depuis l'intérieur de l'aéronef. Il peut décider d'ouvrir des hublots, des portes ou des trappes pour améliorer son champ de vision; cependant, cela est impossible dans de nombreux types d'aéronef. La nuit, dans l'obscurité, le membre de l'équipage chargé de l'inspection doit s'en remettre aux projecteurs d'éclairage des ailes et aux autres projecteurs de l'aéronef, qui n'assurent peut-être pas une réflexion suffisante pour effectuer des observations visuelles appropriées. Il peut alors, dans les cas possibles, demander l'aide du personnel au sol compétent. Si, quelles que soient les circonstances, le pilote aux commandes de l'appareil ne peut s'assurer que l'aéronef est propre, il ne doit pas tenter de le faire décoller.

C) Pour effectuer l'inspection avant le décollage selon les modalités décrites, le pilote aux commandes de l'aéronef doit connaître parfaitement les méthodes de dégivrage au sol, en plus de savoir que le processus de dégivrage au sol a été effectué de façon parfaite et uniforme et que les surfaces ou les composants critiques qui ne sont pas visibles pendant l'inspection avant le décollage sont également propres. La décision de décoller suivant l'inspection avant le décollage demeure la responsabilité du pilote aux commandes de l'aéronef.

ii) Aéronefs à voilure tournante

A) Seuls les aéronefs à voilure tournante certifiés pour les vols dans des conditions de givrage doivent être exploités dans des conditions propices au givrage, par exemple en cas de brouillard verglaçant. À ce jour, aucun aéronef à voilure tournante n'a été certifié ainsi par la FAA.

B) Les aéronefs à voilure tournante certifiés pour les vols en cas de chute de neige avec ou sans vent peuvent être exploités dans ces conditions. En pareil cas, l'inspection avant le décollage des systèmes à voilure tournante doit être effectuée aussitôt avant le démarrage de la voilure tournante. Les systèmes à voilure tournante ne doivent pas démarrer à moins que les surfaces des ailettes et les autres composants critiques soient exempts de glace, de givre ou de neige.

b. Méthodes courantes ou suggérées nécessaires pour s'assurer que le pilote dispose de tous les éléments essentiels à l'exercice de son jugement

1) Créer des programmes de formation pour actualiser continuellement les connaissances des pilotes au sujet des risques des opérations en hiver, des effets néfastes des dépôts de glace sur la performance de l'aéronef et sur les caractéristiques de vol, de la bonne utilisation de l'équipement de protection contre la glace, des méthodes de dégivrage et d'antigivrage au sol, et de la marche à suivre pour l'inspection avant le vol et le décollage à la suite des manoeuvres de dégivrage ou d'antigivrage au sol dans des conditions propices au givrage de l'aéronef.

2) Instituer des programmes de formation à l'intention du personnel de la maintenance ou autre qui exécutent des opérations de dégivrage d'aéronefs, afin de s'assurer qu'ils sont parfaitement compétents en ce qui concerne les effets néfastes des dépôts de glace sur la performance de l'aéronef et les caractéristiques de vol, les composants critiques et les méthodes particulières de dégivrage et d'antigivrage au sol pour chaque type d'aéronef, de même que pour ce qui a trait à l'utilisation de biens d'équipement de dégivrage et d'antigivrage au sol, y compris la détection de conditions d'exploitation anormales.

3) Mettre sur pied des programmes d'assurance de la qualité afin de s'assurer que les fluides FPD achetés et utilisés ont les caractéristiques appropriées, que des méthodes adéquates de dégivrage et d'antigivrage au sol sont utilisées, que tous les secteurs critiques sont inspectés et que tous les composants critiques de l'aéronef sont propres avant son départ.

4) Planifier parfaitement les activités de dégivrage au sol pour s'assurer que les fournitures et biens d'équipement appropriés sont disponibles, compte tenu des conditions météorologiques prévues, et que les responsabilités sont expressément attribuées et comprises. Cette planification s'étend aux contrats de services de maintenance.

5) Suivre très attentivement les conditions météorologiques pour s'assurer que l'information de planification demeure valable pendant le processus de dégivrage et d'antigivrage au sol et les opérations d'aéronefs subséquentes. Les fluides FPD, les méthodes de dégivrage ou d'antigivrage et les plans de départ doivent être modifiés en conséquence.

6) Utiliser les fluides FPD selon des concentrations qui permettront de retarder les dépôts de glace pour la durée la plus longue possible, dans les conditions dominantes.

7) Dégivrer ou antigivrer les secteurs visibles pour le pilote (depuis l'intérieur de l'aéronef) d'abord pour que, pendant l'inspection avant le décollage, il ait la certitude que les autres zones de l'appareil sont propres, étant donné que les zones dégivrées ou antigivrées en premier seront généralement les premières à geler.

8) Utiliser le processus de dégivrage en deux étapes, selon lequel les dépôts de glace sont d'abord enlevés, puis tous les composants critiques de l'aéronef sont revêtus d'un mélange approprié de fluide FPD (antigivrage) pour en prolonger l'efficacité.

9) Coordonner parfaitement le processus de dégivrage et d'antigivrage au sol pour que les derniers traitements soient assurés juste avant le décollage.

10) Utiliser les emplacements à proximité de la position de décollage, dans la mesure du possible, pour le processus de dégivrage ou d'antigivrage, afin de réduire le délai entre le dégivrage ou le décollage, ou pour répandre un supplément de fluide FPD afin de prolonger l'efficacité de l'antigivrage.

11) Utiliser des unités multiples de dégivrage ou d'antigivrage de l'aéronef pour accélérer et uniformiser le traitement pendant les précipitations.

12) Utiliser les fluides FPD approuvés par le constructeur de l'aéronef. Il se peut que certains fluides ne soient pas compatibles avec les matériaux et les revêtements de l'aéronef; certains peuvent réunir des caractéristiques qui nuisent à la performance de l'aéronef et aux caractéristiques de vol, ou encore qui causent l'instabilité de la surface de gouverne.

13) Ne pas utiliser de substances approuvées pour les soufflets pneumatiques (afin d'améliorer le rendement du dégivrage) à d'autres fins, à moins que ces applications soient approuvées par le constructeur de l'aéronef.

c. Méthodes suggérées pour permettre aux pilotes d'assurer la notion d'aéronef propre.

1) Connaître les effets néfastes de la rugosité de la surface sur la performance de l'aéronef et les caractéristiques de vol.

2) Connaître les méthodes et pratiques de dégivrage et d'antigivrage au sol utilisées sur l'aéronef, que ce service soit effectué par le transporteur aérien, un sous-traitant de service ou un exploitant de base aérienne.

3) Ne pas autoriser de travaux de dégivrage ou d'antigivrage quand on ne connaît pas les méthodes de dégivrage au sol et les procédés de contrôle de la qualité de l'organisme de service.

4) Connaître les zones critiques de l'aéronef et s'assurer que ces zones sont dégivrées et antigivrées correctement, que les précautions pertinentes sont prises pendant le processus de dégivrage pour éviter d'endommager les composants d'aéronef et que les inspections appropriées avant le vol sont effectuées, même si ces inspections demeurent également la responsabilité d'autres organismes ou membres du personnel.

5) Connaître la fonction, les possibilités, les limites et le fonctionnement du système de protection contre le givrage.

6) Effectuer des inspections supplémentaires avant le vol par rapport aux opérations de dégivrage ou d'antigivrage, selon la nécessité ou le besoin.

7) Être conscient du fait que personne ne peut calculer exactement la durée de l'efficacité d'un traitement de dégivrage ou d'antigivrage avec des fluides FPD, en raison des nombreuses variables qui peuvent influencer cette durée.

8) Connaître les variables qui permettent de réduire la durée de l'efficacité et leurs incidences générales.

9) S'assurer que le traitement de dégivrage ou d'antigivrage est exécuté le plus tard possible avant que l'aéronef se rende à sa position de décollage.

10) Ne pas faire démarrer les moteurs, hélices ou ailettes de rotor tant qu'on ne s'est pas assuré que tous les dépôts de glace ont été enlevés. Les particules de glace protégées par les composants mobiles peuvent être fatales en raison des forces centrifuges et aérodynamiques.

11) Être conscient du fait que certaines opérations peuvent produire la recirculation des cristaux de glace, de la neige ou de l'humidité.

12) Être conscient du fait que les opérations effectuées à proximité d'autres aéronefs peuvent projeter de la neige, d'autres particules de glace ou des gouttelettes d'humidité dans les composants critiques de l'aéronef, ou faire fondre et regeler la neige sèche.

13) Ne pas décoller quand on constate que de la neige sèche ou fondante (névasse) est projetée dans les zones critiques de l'aéronef, par exemple les bords d'attaque des ailes, pendant le roulage.

14) Toujours effectuer les inspections d'avant le décollage juste avant le décollage.

15) Ne pas décoller si l'on ne peut s'assurer de façon catégorique de la propreté de l'aéronef.

Le directeur de la navigabilité, AWS-1 :

signé par M. C. BEARD

GLOSSAIRE DES TERMES ET ACRONYMES

ACENA	Association des compagnies européennes de navigation aérienne
ACPLA	Association canadienne des pilotes de lignes aériennes
Contrôleur de dégivrage	Personne affectée par un transporteur et qui doit s'assurer que le dégivrage et l'antigivrage d'un aéronef ont été réalisés de façon satisfaisante
Créneau de départ	Heure attribuée par le contrôle du trafic aérien au pilote pour savoir à quel moment il peut s'attendre à être autorisé à décoller
CTA	Contrôle du trafic aérien
Délai d'efficacité	Délai pendant lequel on considère qu'un fluide de dégivrage ou d'antigivrage assure une protection contre le dépôt de contaminants sur un aéronef
Elephant Beta	Véhicule de dégivrage mis au point en Suède et permettant de dégivrer et d'antigivrer un aéronef
FAA	Federal Aviation Administration; organisme du gouvernement américain responsable de la réglementation de la sécurité des aéronefs
FIAPL	Fédération internationale des associations de pilotes de ligne
IFR	Règles de vol aux instruments
Machine à aspirer de type Zamboni	Machine utilisée pour enlever les fluides de dégivrage et d'antigivrage sur les aires de trafic

Marque d'identification de piste	Les pistes sont désignées selon leur orientation par des numéros qui représentent, arrondis aux cinq degrés les plus proches, leur relèvement en degrés magnétiques. S'il existe deux pistes parallèles, elles portent les mentions de piste gauche et de piste droite
NTSB	National Transportation Safety Board; organisme du gouvernement américain chargé de faire enquête et d'établir des rapports sur les accidents d'aéronefs
PIA	Publication d'information aéronautique
Point d'impact	Point sur la piste dans le voisinage immédiat du seuil, à partir duquel le décollage commence normalement
Régulation du trafic	Méthode de contrôle du trafic aérien visant à restreindre le volume des aéronefs en période de congestion excessive du trafic
RVR	Portée visuelle de poste (runway visual range). Série de transmissomètres qui indiquent la visibilité d'une piste équipée d'un système d'atterrissage aux instruments
SAE	Society of Automotive Engineers
SAS	Scandinavian Airline System
Système de dégivrage Kallax	Portique permettant de dégivrer et d'antigivrer un aéronef
Type I	Un fluide de dégivrage composé d'un mélange de glycol, d'eau et d'agent anticorrosif et mouillant qui est réchauffé et vaporisé sur l'aéronef. Ce fluide élimine les contaminants et offre une protection limitée contre le givrage
Type II	Fluide antidégivrage à base de glycol qui contient des inhibiteurs de corrosion, des agents tensioactifs et des épaississants polymères. Ce fluide pseudoplastique assure un délai d'efficacité accru quand il est appliqué à l'air ambiant

V1 et performance connexe	Avant 1977, la définition de la navigabilité V1 était la «la vitesse avec défaillance du moteur critique». La définition actuelle est la «vitesse de décision au décollage»
VFR	Règles de vol à vue