



Bureau de la sécurité  
des transports  
du Canada

Transportation  
Safety Board  
of Canada



## **RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN A19O0063**

### **COLLISION AU SOL ET ÉVACUATION**

Jazz Aviation LP

DHC-8-311, C-FJXZ

et

Menzies Aviation

Camion-citerne Rampstar

Aéroport international Lester B. Pearson de Toronto (Ontario)

10 mai 2019

**Canada**

## À PROPOS DE CE RAPPORT D'ENQUÊTE

Ce rapport est le résultat d'une enquête sur un événement de catégorie 3. Pour de plus amples renseignements, se référer à la Politique de classification des événements au [www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca).

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

## CONDITIONS D'UTILISATION

### Utilisation dans le cadre d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre

La *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* stipule que :

- 7(3) Les conclusions du Bureau ne peuvent s'interpréter comme attribuant ou déterminant les responsabilités civiles ou pénales.
- 7(4) Les conclusions du Bureau ne lient pas les parties à une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Par conséquent, les enquêtes du BST et les rapports qui en découlent ne sont pas créés pour être utilisés dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Avisiez le BST par écrit si ces documents sont utilisés ou pourraient être utilisés dans le cadre d'une telle procédure.

### Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le contenu en totalité ou en partie à des fins non commerciales, dans un format quelconque, sans frais ni autre permission, à condition :

- de faire preuve de diligence raisonnable quant à la précision du contenu reproduit;
- de préciser le titre complet du contenu reproduit, ainsi que de stipuler que le Bureau de la sécurité des transports du Canada est l'auteur;
- de préciser qu'il s'agit d'une reproduction de la version disponible au [URL où le document original se trouve].

### Reproduction commerciale

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu du présent rapport d'enquête, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite du BST.

### Contenu faisant l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie

Une partie du contenu du présent rapport d'enquête (notamment les images pour lesquelles une source autre que le BST est citée) fait l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie et est protégé par la *Loi sur le droit d'auteur* et des ententes internationales. Pour des renseignements sur la propriété et les restrictions en matière des droits d'auteurs, veuillez communiquer avec le BST.

### Citation

Bureau de la sécurité des transports du Canada, *Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A19O0063* (publié le 2 septembre 2020).

Bureau de la sécurité des transports du Canada  
200, promenade du Portage, 4<sup>e</sup> étage  
Gatineau QC K1A 1K8  
819-994-3741 ; 1-800-387-3557  
[www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)  
[communications@tsb.gc.ca](mailto:communications@tsb.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2020

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A19O0063

N° de cat. TU3-10/19-0063F-1-PDF  
ISBN 978-0-660-35858-1

Le présent rapport se trouve sur le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada à l'adresse [www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)

*This report is also available in English.*

## Table des matières

<b>1.0 Renseignements de base</b>	<b>2</b>
1.1 Déroulement de l'événement	2
1.2 Tués et blessés	6
1.3 Dommages à l'aéronef	7
1.4 Autres dommages	7
1.5 Renseignements sur le personnel	7
1.5.1 Commandant	7
1.5.2 Premier officier	7
1.5.3 Agent de bord	8
1.5.4 Conducteur du camion-citerne	8
1.6 Renseignements sur l'aéronef et le véhicule	8
1.6.1 L'aéronef	8
1.6.2 Camion-citerne	9
1.7 Renseignements météorologiques	13
1.8 Aides à la navigation	14
1.9 Communications	14
1.9.1 Matériel de communication dans la cabine de l'aéronef	14
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	14
1.10.1 Autorité aéroportuaire du grand Toronto	14
1.11 Enregistreurs de bord	17
1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	17
1.12.1 L'aéronef	17
1.12.2 Camion-citerne	18
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	18
1.14 Incendie	18
1.15 Questions relatives à la survie des occupants	18
1.15.1 Débarquement rapide ou évacuation	18
1.15.2 Évacuation de l'aéronef	19
1.16 Essais et recherche	22
1.16.1 Rapports de laboratoire du BST	22
1.17 Renseignements sur les organismes et sur la gestion	22
1.17.1 Jazz Aviation LP	22
1.17.2 Certification des aéronefs	25
1.17.3 Menzies Aviation	26
1.18 Renseignements supplémentaires	26
1.18.1 Recommandation active du BST concernant les ensembles de retenue d'enfant à bord des aéronefs commerciaux	26
1.18.2 Recommandation active du BST concernant les exposés de sécurité donnés aux passagers	28
1.18.3 Comportement des passagers et port de la ceinture de sécurité	29
1.18.4 Effectif minimal de l'équipage de cabine	29
1.18.5 Facteurs humains	31

1.19	Techniques d'enquête utiles ou efficaces.....	32
<b>2.0</b>	<b>Analyse .....</b>	<b>35</b>
2.1	Champs de vision .....	35
2.2	Attentes .....	36
2.3	Évacuation .....	36
2.3.1	Comportement des passagers.....	37
2.3.2	Blessures.....	37
2.4	Transport d'enfants en bas âge.....	38
2.5	Effectif minimal de l'équipage de cabine.....	38
2.6	Directives de circulation aux aéroports de l'Autorité aéroportuaire du grand Toronto (AAGT).....	39
<b>3.0</b>	<b>Faits établis .....</b>	<b>40</b>
3.1	Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs.....	40
3.2	Faits établis quant aux risques .....	40
3.3	Autres faits établis.....	41
<b>4.0</b>	<b>Mesures de sécurité .....</b>	<b>42</b>
4.1	Mesures de sécurité prises .....	42
4.1.1	Autorité aéroportuaire du grand Toronto.....	42
4.1.2	Menzies Aviation.....	42

# RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN A19O0063

## COLLISION AU SOL ET ÉVACUATION

Jazz Aviation LP  
DHC-8-311, C-FJXZ  
et  
Menzies Aviation  
Camion-citerne Rampstar  
Aéroport international Lester B. Pearson de Toronto (Ontario)  
10 mai 2019

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. **Le présent rapport n'est pas créé pour être utilisé dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.** Voir Conditions d'utilisation à la page ii.

## Résumé

Le 10 mai 2019, à 1 h 33, heure avancée de l'Est, pendant les heures d'obscurité, un aéronef de Havilland DHC-8-311 (immatriculation C-FJXZ, numéro de série 264), exploité par Jazz Aviation LP sous le numéro de vol JZA8615, et un camion-citerne Rampstar, exploité par Menzies Aviation, sont entrés en collision sur l'aire de trafic à l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto (Ontario). L'aéronef transportait 52 passagers, dont 3 enfants en bas âge. Il y avait aussi à bord 3 membres d'équipage et 1 personne occupant le siège d'observateur du poste de pilotage. Les passagers et les membres d'équipage ont évacué l'aéronef et ont été guidés vers l'aérogare par les premiers répondants, à savoir des représentants de l'aéroport et des employés du service de sauvetage et de lutte contre les incendies d'aéronefs. Il n'y a eu aucun incendie ou déversement de carburant. L'émetteur de localisation d'urgence ne s'est pas activé à la suite de la collision. On a signalé 15 blessés légers, dont 1 enfant en bas âge et 1 membre d'équipage.

## 1.0 RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1 Déroulement de l'événement

Le 9 mai 2019, à 23 h 03,<sup>1</sup> un aéronef de Havilland DHC-8-311 (immatriculation C-FJXZ, numéro de série 264), exploité par Jazz Aviation LP (Jazz) sous le numéro de vol JZA8615, a quitté l'aéroport international Lester B. Pearson (CYYZ) de Toronto (Ontario) dans le cadre d'un vol régulier selon les règles de vol aux instruments à destination de l'aéroport de Sudbury (CYSB), en Ontario. L'aéronef transportait 52 passagers, dont 3 enfants en bas âge, 3 membres d'équipage et 1 personne (un agent de bord d'un autre transporteur aérien) occupant le siège d'observateur du poste de pilotage. Le vol devait durer 48 minutes. Les conditions météorologiques à CYSB étaient inférieures aux minimums pour l'atterrissage. Après 20 minutes en circuit d'attente au-dessus de CYSB, l'équipage de conduite a décidé de retourner à CYYZ.

À 1 h 26 le 10 mai 2019, l'aéronef a atterri sur la piste 23. Après avoir quitté la piste 23 pour rejoindre la voie de circulation H2, l'équipage de conduite a mis en drapeau<sup>2</sup> l'hélice gauche conformément à la vérification après atterrissage<sup>3</sup>. L'équipage de conduite a reçu les instructions de roulage et a emprunté les voies de circulation H, B, et AK (Figure 1). Sur la voie de circulation AK, le premier officier (P/O) a contacté le service de gestion de l'aire de trafic et a reçu l'instruction de suivre la voie 6 jusqu'à la porte 105 de l'aérogare 1. Cela a eu lieu environ 10 secondes avant la collision.

À 1 h 27, le conducteur d'un camion-citerne Rampstar exploité par Menzies Aviation avait avitaillé un aéronef sur l'aire de trafic de Vista Cargo, près de l'angle nord-est de l'aéroport, juste au sud du seuil de la piste 23. Comme il avait terminé son quart de travail, le conducteur retournait à l'installation de Menzies Aviation, située au nord du seuil de la piste 24R, à l'extrémité est de l'aéroport (Figure 1).

Conformément aux Directives de circulation aux aéroports de l'Autorité aéroportuaire du Grand Toronto (AAGT), les corridors intérieurs pour véhicules servent aux déplacements entre les portes, tandis que les corridors périphériques servent à la transition entre les aérogares, ce qui réduit au minimum la circulation autour des aérogares<sup>4</sup>. Toutefois, parce que la chaussée semblait inégale et qu'il semblait y avoir des conditions potentiellement dangereuses dans le corridor périphérique, le conducteur du camion-citerne a utilisé le corridor intérieur pour véhicules.

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins 4 heures).

<sup>2</sup> La mise en drapeau d'une hélice consiste à faire pivoter les pales de l'hélice d'environ 90° de façon à ce que chaque pale soit profilée en fonction du vent, ce qui réduit au minimum la trainée.

<sup>3</sup> Jazz Aviation LP, *Jazz Dash 8, Manuel des procédures d'utilisation normalisées*, modification 13 (1<sup>er</sup> août 2019), section 2.10.1 : Vérifications après l'atterrissage, p. 2.10-1.

<sup>4</sup> Autorité aéroportuaire du Grand Toronto, *Airport Traffic Directives - AVOP DA 2019 : Toronto Pearson International Airport* (janvier 2019), paragraphe 3.5.1.2, p. 28 [en anglais seulement].

Figure 1. Vue d'ensemble de l'aéroport montrant la route de circulation au sol de l'aéronef à l'étude (C-FJXZ, ligne verte) et la route du camion-citerne (T67, ligne orange) (Source : Google Earth, avec annotations du BST)

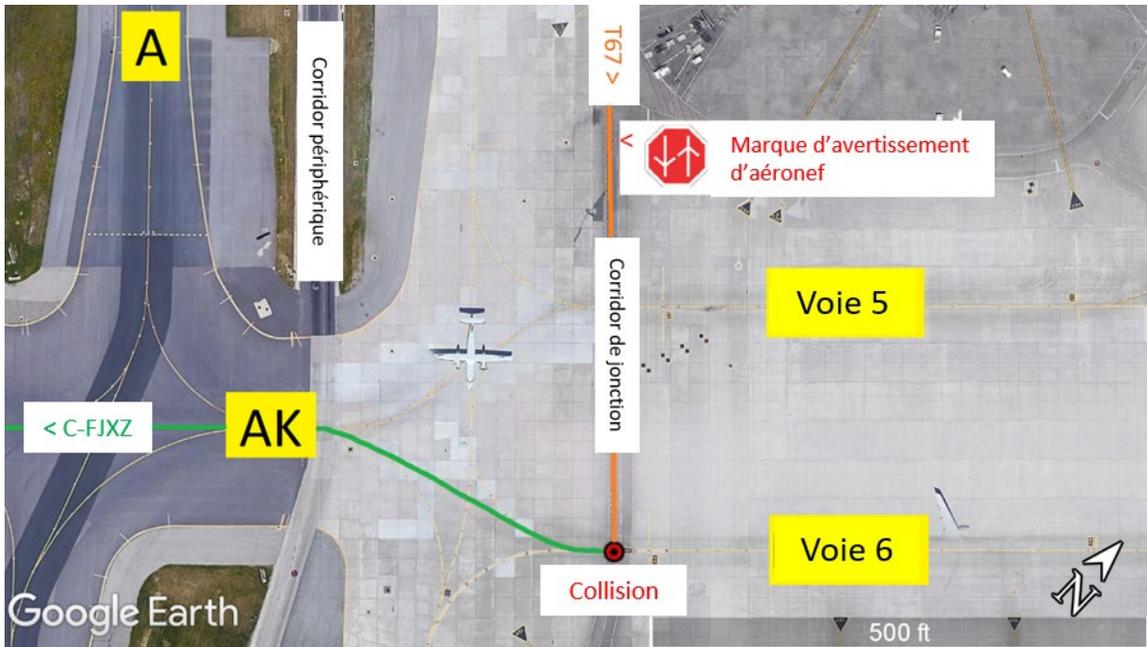


À 1 h 29, le camion-citerne est entré dans le corridor intérieur pour véhicules à l'aérogare 3 et circulait en direction sud sur l'aire de trafic. Les conditions météorologiques et les vêtements mouillés du conducteur, qui avait travaillé sous la pluie, ont entraîné la formation de condensation sur la face intérieure de la vitre de la cabine du conducteur. Le conducteur a ouvert la fenêtre latérale gauche pour tenter d'atténuer les effets de la condensation.

À 1 h 33 min 33 s, l'aéronef est entré sur l'aire de trafic de l'aérogare 1 par la voie de circulation AK et a effectué un léger virage à droite pour suivre la voie 6 jusqu'à la porte qui lui avait été assignée. Juste avant de traverser le corridor de jonction, l'équipage de conduite a effectué un léger virage à gauche pour suivre l'axe de la voie 6 (Figure 2).

À 1 h 33 min 36 s, le camion-citerne a traversé des marques d'avertissement d'aéronef peintes sur la surface de l'aire de trafic, tout juste avant le corridor de jonction (Figure 2). Ces marques servent à rappeler aux conducteurs qu'ils s'apprêtent à traverser une allée de circulation d'aéronef et qu'ils doivent rester vigilants. Les conducteurs ne sont pas tenus de ralentir ou de s'arrêter s'il n'y a pas d'aéronef. Le camion-citerne n'a pas ralenti et ne s'est pas arrêté près de la marque d'avertissement d'aéronef, et il a poursuivi sa route en direction sud à une vitesse d'environ 40 km/h, qui est la limite de vitesse.

Figure 2. Vue aérienne du site de la collision (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



Un certain nombre de passagers assis du côté gauche de l'aéronef ont aperçu le camion-citerne quelques instants avant la collision et étaient conscients qu'une collision était sur le point de se produire.

À 1 h 33 min 48 s, l'aéronef circulait à une vitesse d'environ 18,5 km/h (10 nœuds) le long de l'axe de la voie 6 et le camion-citerne circulait à une vitesse d'environ 40 km/h (21,5 nœuds) lorsqu'ils sont entrés en collision. La collision s'est produite à l'intersection de l'axe de la voie 6 et de la voie sud du corridor de jonction.

Sous le choc, l'aéronef a pivoté d'environ 120° vers la droite, puis l'arrière de l'aéronef a heurté l'arrière du camion-citerne et a rebondi légèrement. L'aéronef s'est immobilisé en pointant environ 100° à droite de la direction de circulation initiale.

Après la collision, l'agente de bord a ordonné aux passagers de rester assis. En dépit de cet ordre, certains passagers ont détaché leur ceinture de sécurité et se sont levés.

Étant donné l'orientation des 2 véhicules après la séquence de collision (Figure 3), l'équipage de conduite et l'agente de bord ne pouvaient pas voir le camion-citerne, et le conducteur du camion-citerne ne pouvait pas voir l'aéronef.

Figure 3. Photo de l'aéronef et du camion-citerne après la collision, prise de l'est-sud-est (Source : Menzies Aviation)



À 1 h 34 min 20 s, alors que les hélices tournaient encore, le passager qui occupait le siège 9F a escaladé le dossier du siège, a ouvert le hublot issue de secours arrière droit (issue R2), l'a jeté dehors et a sauté de l'aéronef, suivi d'un 2<sup>e</sup> passager.

Simultanément, un autre passager a ouvert le hublot issue de secours arrière gauche (issue L2), mais l'a refermé immédiatement lorsque l'odeur de gaz d'échappement et le bruit des moteurs ont envahi la cabine en raison de la proximité du camion-citerne.

À 1 h 34 min 38 s, les hélices se sont arrêtées après qu'un membre de l'équipage de conduite eut coupé les moteurs. Le P/O a communiqué par radio avec le service de gestion de l'aire de trafic pour indiquer que l'aéronef avait été heurté par un camion et pour demander du matériel de secours. Le commandant a appelé l'agente de bord au moyen du système d'interphone et lui a demandé de commencer un débarquement rapide.<sup>5</sup>

À 1 h 35 min 02 s, en partie parce que les passagers se faisaient de plus en plus insistants et que l'un d'eux avait proféré des menaces verbales, l'agente de bord a ouvert la porte principale (issue L1) lentement, ne sachant pas s'il y avait une obstruction ou un danger sous l'ouverture. Après avoir commencé à ouvrir la porte, elle a senti une odeur de

<sup>5</sup> Le débarquement rapide est une procédure pour faire débarquer les passagers par la porte principale uniquement. Elle est utilisée dans les situations qui exigent une sortie rapide, mais qui ne justifient pas le recours à une procédure d'évacuation complète.

carburant et a décidé de procéder à une évacuation plutôt qu'à un débarquement rapide. Elle a commencé à crier l'ordre « ÉVACUEZ, ÉVACUEZ, ÉVACUEZ ».

La majorité des passagers sont sortis de la cabine par la porte principale (issue L1). Seulement 4 passagers, dont 1 qui voyageait avec un enfant en bas âge, ont choisi de sortir par le hublot issue de secours arrière droit (issue R2).

À 1 h 37 min 26 s, le dernier occupant (le commandant) est sorti de l'aéronef.

## 1.2 Tués et blessés

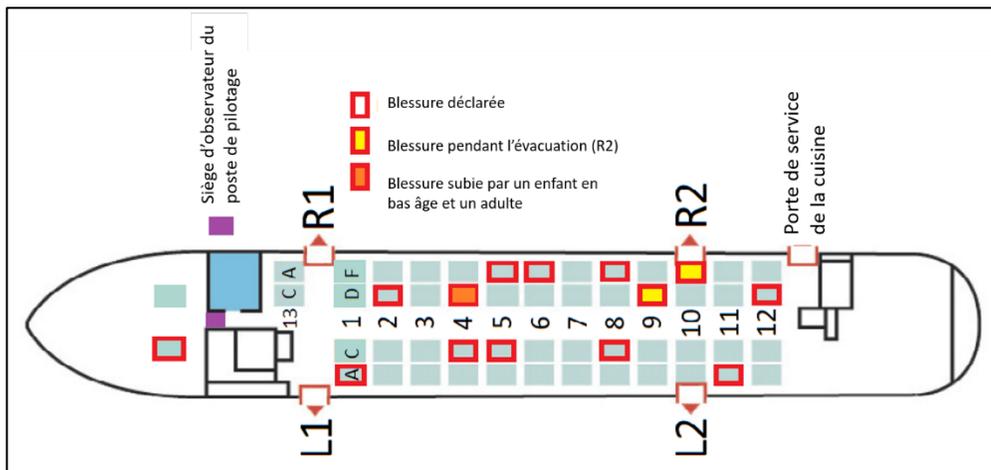
Lors du triage qui a suivi l'événement, 1 membre d'équipage et 14 passagers ont signalé avoir été blessés (Tableau 1).

Tableau 1. Personnes blessées (toutes les blessures déclarées étaient mineures)

	Équipage	Passagers ayant des sièges assignés	Occupant du siège d'observateur du poste de pilotage	Enfants en bas âge tenus dans les bras d'un adulte	Total
Total	3	49	1	3	56
Blessures déclarées	1	13	0	1	15

Deux de ces blessures sont survenues pendant l'évacuation, à la suite d'un saut par le hublot issue de secours arrière droit (issue R2) (Figure 4).

Figure 4. Carte des blessures (Source: Jazz Aviation LP, avec annotations du BST)



Peu avant la collision, une passagère assise dans le champ de vision de l'agente de bord a détaché sa ceinture de sécurité. L'agente de bord lui a ordonné de boucler à nouveau sa ceinture de sécurité et de rester assise. La passagère n'a pas respecté la directive de l'agente de bord et a été projetée au sol lors de l'impact.

Le commandant s'est fracturé une côte sous la force directe de l'impact, car il était assis près du point d'impact; certains éléments ont été déformés à l'intérieur de l'aéronef près de son accoudoir gauche et du tableau disjoncteurs situé derrière l'accoudoir. Le commandant a été en mesure de sortir de l'aéronef sans assistance une fois les passagers débarqués.

En raison de la direction de l'impact initial et de l'impact secondaire avec l'arrière du camion-citerne, les occupants de l'aéronef ont été exposés à des forces d'impact latérales, qui ont causé des blessures au dos, aux épaules, aux hanches, à la tête et au cou. Ce type de blessures peut être causé par des mouvements violents, brusques et involontaires alors que les passagers ne sont retenus que par une ceinture sous-abdominale.

Parmi les 3 enfants en bas âge à bord de l'aéronef, 2 étaient dans les bras d'un membre de la famille, et le 3<sup>e</sup> était dans un porte-bébé souple attaché à la mère. Les deux enfants en bas âge non attachés sont tombés des bras des adultes qui les portaient. Une enfant en bas âge a heurté le siège devant elle avant de tomber dans l'allée, et a subi des contusions importantes. L'autre enfant en bas âge a heurté le passager voisin, mais n'a pas été blessé. L'enfant en bas âge qui était dans le porte-bébé n'a pas été blessé; cependant, la mère de l'enfant a subi des blessures au dos et à la cage thoracique en raison de la torsion causée par l'élan de l'enfant attaché dans le porte-bébé.

Le conducteur du camion-citerne n'a signalé aucune blessure suite à la collision.

### **1.3 Dommages à l'aéronef**

L'aéronef a été subi des dommages irréparables et a été mis hors service.

### **1.4 Autres dommages**

Le camion-citerne a été considérablement endommagé. Il a été réparé et remis en service.

### **1.5 Renseignements sur le personnel**

Les 3 membres de l'équipage étaient certifiés et qualifiés pour le vol conformément à la réglementation en vigueur.

#### **1.5.1 Commandant**

Le commandant dans l'événement à l'étude avait à son actif plus de 12 000 heures de vol à bord du DHC-8 et plus de 12 années d'expérience comme commandant de l'aéronef. Il s'était réveillé à 8 h le 9 mai 2019 et avait conduit pendant environ 3 heures depuis son domicile à Québec (Québec) jusqu'à l'aéroport international Pierre Elliott Trudeau de Montréal (CYUL), où sa journée de service avait commencé à 13 h. Il avait été en congé pendant plus de 4 jours avant le jour où le vol à l'étude a décollé.

#### **1.5.2 Premier officier**

Le P/O dans l'événement à l'étude avait à son actif plus de 2700 heures de vol, dont 1280 heures de vol à bord du DHC-8. Il s'était présenté au travail à 13 h à CYUL après avoir été en congé pendant plus de 5 jours avant le jour où le vol à l'étude a décollé.

### 1.5.3 Agent de bord

L'agente de bord était au service de Jazz depuis avril 2015 et avait terminé la formation annuelle obligatoire<sup>6</sup> en mars 2019, soit 2 mois avant l'événement. L'agente de bord n'était pas en service le 8 mai 2019, la veille du décollage du vol à l'étude.

### 1.5.4 Conducteur du camion-citerne

Le conducteur avait commencé à travailler pour Menzies Aviation en novembre 2018, après avoir reçu son permis d'exploitation de véhicules côté piste<sup>7</sup> en octobre 2018. Selon les registres de formation de Menzies, il avait reçu une formation sur le fonctionnement des véhicules d'avitaillement en carburant<sup>8</sup> et avait commencé à conduire ces camions sur l'aire de trafic en décembre 2018.

En mars 2019, il avait commencé à suivre une formation pour conduire des camions-citernes de différentes tailles, y compris le type de camion qu'il conduisait la nuit de l'événement, et avait été autorisé à les conduire seul le 13 avril 2019. Il n'y avait aucune lacune dans son dossier de formation.

Le conducteur en était à son 3<sup>e</sup> quart de travail d'après-midi consécutif. Rien ne permettait de croire qu'il ne s'était pas suffisamment reposé avant le début de son quart de travail le 9 mai 2019.

## 1.6 Renseignements sur l'aéronef et le véhicule

### 1.6.1 L'aéronef

#### 1.6.1.1 Généralités

Tableau 2. Renseignements sur l'aéronef

Constructeur	Boeing of Canada Ltd., Division de Havilland
Type, modèle et immatriculation	DHC-8-311, C-FJXZ
Année de construction	1991
Numéro de série	264
Date d'émission du certificat de navigabilité	19 mars 1991
Total d'heures de vol cellule	64 039
Type de moteur (nombre)	PW123A (2)
Type d'hélice ou de rotor (nombre)	Modèle standard Hamilton 14SF-15 (2)

<sup>6</sup> Jazz Aviation LP, *Manuel de l'agent de bord*, révision 06 (25 octobre 2018), section 2.1.8 : Agent de bord, Responsabilités particulières, p. 2.1-11.

<sup>7</sup> Les conducteurs de véhicules terrestres sur les aires de manœuvre d'aéronefs doivent être titulaires du permis d'exploitation de véhicules côté piste, délivré et appliqué par l'Autorité aéroportuaire du Grand Toronto.

<sup>8</sup> Un véhicule d'avitaillement en carburant est un véhicule qui pompe la quantité requise de carburant dans l'aéronef à partir du raccord du point de remplissage, au moyen d'un tuyau.

Masse maximale autorisée au décollage	18 643 kg
Type(s) de carburant recommandé(s)	Jet A, Jet A-1, Jet B
Type de carburant utilisé	Jet A

Les dossiers indiquent que l'aéronef était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. Avant la collision, tous les feux extérieurs étaient allumés conformément aux exigences.

### 1.6.1.2 Issues de secours

L'aéronef compte 4 issues désignées comme des issues de secours sur la carte des consignes de sécurité passagers, et une de ces issues est la porte de sortie principale, appelée la sortie L1 (Figure 5). Comme les escaliers sont intégrés à la porte de sortie L1, celle-ci ne comporte ni fenêtre ni hublot d'observation. Il y a une deuxième porte de sortie de secours à l'avant (R1) en face de la porte principale (L1). Elle comporte une fenêtre, et le seuil est à la même hauteur que celui de la porte d'entrée principale (au niveau du plancher de la cabine, à environ 42 pouces au-dessus du niveau du sol).

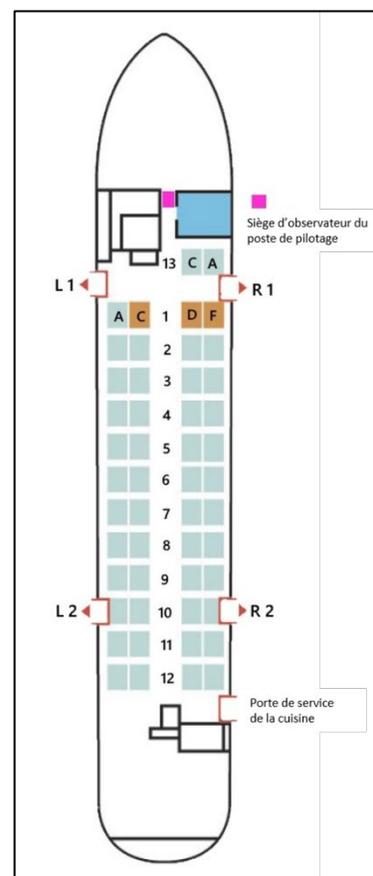
Les hublots issues de secours arrière, désignés L2 et R2, sont plus petits que les issues L1 et R1, et leur seuil se situe à environ 23 pouces du plancher de la cabine et à environ 65 pouces au-dessus du niveau du sol. La porte de service de la cuisine située derrière la rangée 12 du côté droit de l'aéronef n'est pas considérée comme une issue de secours, mais peut être utilisée comme moyen d'évacuation en dernier recours.<sup>10</sup>

## 1.6.2 Camion-citerne

### 1.6.2.1 Généralités

Le camion-citerne était un Rampstar de la série RFRD (Figure 6), modèle RF10-RD-2-1C, fabriqué en 2014 par Engine & Accessory Manufacturing Inc. L'entreprise, établie à Miami, en Floride (États-Unis), se spécialise dans les châssis hors route sur mesure pour l'avitaillement en carburant des aéronefs et le matériel de servitude au sol. Le camion-citerne a un poids nominal brut de 49 895 kg (110 000 livres).

Figure 5. Plan de configuration des sièges de l'aéronef dans l'événement à l'étude (Source : Jazz Aviation LP<sup>9</sup>, avec annotations du BST)



<sup>9</sup> Jazz Aviation LP, Plan de cabine du Dash-8-300, <https://flyjazz.ca/fr/exploitation/air-canada-express/#dash-8-300-plan-de-cabine> (dernière consultation le 11 août 2020).

<sup>10</sup> Jazz Aviation LP, *Manuel de l'agent de bord*, révision 06 (25 octobre 2018), section 9.4.3 : Porte de service de l'office (aménagement avec office arrière seulement), p. 9.4-1.

Cette conception comprend un moteur monté à l'arrière, un seul essieu moteur arrière avec deux roues de chaque côté, et des essieux directeurs avant en tandem. Les châssis sont envoyés à un carrossier-constructeur qui installe et teste l'équipement d'avitaillement en carburant. Le véhicule à l'étude avait un réservoir d'une capacité de 37 854 L (10 000 gallons américains) monté sur son châssis, un poste d'avitaillement et des commandes à l'arrière du camion, une échelle intégrée pour accéder au sommet du réservoir, de même qu'une plateforme de service élévatrice à l'avant offrant un poste d'avitaillement supplémentaire.

La conception surbaissée des camions-citernes de la série RFRD permet un plus grand dégagement entre le haut du camion-citerne et le dessous des ailes des gros avions qu'ils sont conçus pour avitailler. Il s'agit d'une configuration courante des camions-citernes d'avitaillement des aéroports.

Figure 6. Camion-citerne Rampstar identique au véhicule dans l'événement à l'étude (Source : BST)



Les dossiers indiquent que le camion-citerne a été inspecté et entretenu conformément au calendrier d'entretien de Menzies Aviation. Au moment de la collision, tous les feux extérieurs appropriés étaient en bon état de fonctionnement et étaient allumés.

### 1.6.2.2 Cabine du conducteur

La cabine du conducteur, dans laquelle il n'y a qu'un seul siège, se situe à l'avant gauche du camion-citerne et occupe environ  $\frac{1}{3}$  de la zone frontale du camion. Le pare-brise est fait d'un seul panneau de verre plat, surmonté d'un essuie-glace. La vitre latérale gauche fait partie de la porte, comme dans les véhicules routiers courants, et peut être ouverte et fermée par le conducteur. Il y a une fenêtre divisée à droite du siège du conducteur, entre le conducteur et la plate-forme de service : il s'agit d'une fenêtre coulissante qui peut être ouverte à peu près jusqu'au milieu, la partie arrière étant la vitre coulissante. Il y a un panneau de verre fixe au plafond de la cabine du conducteur.

Le siège du conducteur est ajustable en hauteur et incorpore une suspension pneumatique pour compenser l'absence de suspension ou d'amortissement intégré au châssis. Les conducteurs rapportent que, quand le camion est légèrement chargé, les petites

irrégularités de la chaussée peuvent être amplifiées par la suspension du siège et secouer le conducteur.

#### **1.6.2.3 Commandes de désembuage**

Le camion-citerne était muni d'un système de désembuage à chauffage électrique, avec des buses pouvant être positionnées par le conducteur de façon à maximiser leur efficacité en dirigeant le flux d'air vers le pare-brise. De plus, la fenêtre de gauche pouvait être ouverte manuellement, et la vitre arrière de la fenêtre de droite pouvait coulisser vers l'avant pour laisser entrer l'air extérieur.

Après la collision, on a constaté que le réglage des commandes de désembuage du camion-citerne ne leur assurait pas une efficacité optimale, que la vitre de gauche était complètement ouverte et que celle de droite était fermée.

#### **1.6.2.4 Plate-forme de service élévatrice avant**

La plate-forme de service élévatrice avant est située sur le côté avant droit du camion-citerne et occupe environ les  $\frac{2}{3}$  de la zone frontale du camion. La plate forme est entourée de rails de sécurité pour empêcher l'opérateur de tomber et inclut une structure destinée au montage des tuyaux et des buses nécessaires à l'avitaillement des aéronefs (Figure 7).

Figure 7. Vue avant d'un camion-citerne identique au véhicule dans l'événement à l'étude (Source : BST)



L'opérateur accède à la plate-forme par l'avant en empruntant une porte qui doit être fermée pendant les opérations d'avitaillement en carburant. Pendant l'avitaillement, l'opérateur occupe la plate-forme et la soulève au besoin pour accéder à l'orifice du réservoir de carburant de l'aéronef. Lorsque l'avitaillement est terminé, la plate-forme doit être abaissée à sa position la plus basse, ce qui enclenche un micro-interrupteur permettant la conduite du camion.

Un rétroviseur latéral est fixé sur le côté droit de la plate-forme : il est situé à l'un des rares endroits où l'opérateur dispose d'une ligne de visibilité vers la droite. Les barres horizontales inférieures du garde-corps, tout près de la fenêtre de droite de la cabine du conducteur, obstruent directement le champ de vision; elles bloquent une ligne de visibilité directe à la hauteur des yeux de nombreux conducteurs (Figure 8).

Figure 8. Vue depuis l'intérieur d'un camion-citerne identique au véhicule dans l'événement à l'étude, à travers la fenêtre de droite alors que la plate-forme de service est en position abaissée (Source : BST)



Les carrossiers-constructeurs de camion qui installent les réservoirs de carburant et les systèmes d'avitaillement sur ces châssis doivent construire l'équipement et les structures d'avitaillement conformément aux spécifications de l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA)<sup>11</sup>. Il est notoire que les structures et équipements utilisés, de même que leur disposition, varient d'un carrossier-constructeur à l'autre, tout en respectant les spécifications.

## 1.7 Renseignements météorologiques

Le message d'observation météorologique régulière d'aérodrome (METAR) de CYYZ émis 9 minutes avant l'événement indiquait une visibilité de 2,5 milles terrestres dans la pluie légère et la brume, ainsi qu'un ciel couvert à 200 pieds au-dessus du sol. Le vent soufflait du 150° vrais à 10 nœuds, avec des rafales à 16 nœuds. La température et le point de rosée étaient tous deux de 15 °C, ce qui indique que l'humidité relative était de 100 % ou presque. Il avait plu sans arrêt pendant au moins 1 heure avant la collision, et les surfaces de la voie de circulation et de l'aire de trafic étaient mouillées et réfléchissantes.

<sup>11</sup> L'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) fait partie du Department of Labor des États-Unis et est chargée de garantir des conditions de travail saines et sécuritaires pour les travailleurs et travailleuses (Source : [www.osha.gov/aboutosha](http://www.osha.gov/aboutosha), dernière consultation le 17 août 2020).

## 1.8 Aides à la navigation

Sans objet.

## 1.9 Communications

### 1.9.1 Matériel de communication dans la cabine de l'aéronef

La communication entre l'équipage de cabine et l'équipage de conduite s'effectue au moyen du système d'interphone de cabine, qui est relié à une unité de contrôle dédiée dans le poste de pilotage, ainsi qu'à chaque poste d'agent de bord.

Les annonces aux passagers sont également diffusées à l'aide du système d'interphone de cabine; elles peuvent provenir soit du poste de pilotage, soit de l'un des postes d'agent de bord. Il y a 2 haut-parleurs dans la cabine qui diffusent les annonces aux passagers : il y en a 1 à l'avant de la cabine des passagers et 1 à l'arrière de la cabine.

Il n'est pas rare qu'un agent de bord ne puisse pas entendre les annonces du commandant depuis le poste d'agent de bord (poste du commissaire de bord) situé à côté de la porte principale (issue L1). Il peut également être difficile pour les passagers d'entendre les annonces, selon le niveau de bruit dans la cabine, malgré le fait que le volume du système d'annonces aux passagers varie automatiquement selon que les moteurs de l'avion tournent ou non. Au cours de la série de vols effectués le jour de l'événement, l'agente de bord avait relayé les communications du commandant aux passagers à partir du combiné d'annonces aux passagers du poste de commissaire de bord.

## 1.10 Renseignements sur l'aérodrome

### 1.10.1 Autorité aéroportuaire du grand Toronto

L'AAGR exploite CYYZ depuis 1996. Elle est responsable de la construction, de l'entretien et de l'exploitation des installations aéroportuaires.

#### 1.10.1.1 Corridors pour véhicules

Les conducteurs de véhicules dans les corridors pour véhicules et les aires de trafic à CYYZ ne sont pas tenus d'être en contact radio avec un organisme de contrôle. Ils exercent leurs activités en fonction d'un ensemble de règles mises en œuvre par l'AAGT dans un document intitulé *Airport Traffic Directives*<sup>12</sup> (Directives de circulation aux aéroports).

Le système de corridors pour véhicules a été mis en place uniquement pour les conducteurs de véhicules au sol; les pilotes d'aéronef circulant au sol ne s'y réfèrent pas. La limite de

<sup>12</sup> Autorité aéroportuaire du Grand Toronto, *Airport Traffic Directives* – AVOP DA 2019 (8 janvier 2019) [en anglais seulement].

vitesse dans les corridors pour véhicules est de 40 km/h, et les directives de circulation aux aéroports indiquent que les conducteurs doivent circuler à vitesse réduite lorsque les conditions sont mauvaises<sup>13</sup>.

#### 1.10.1.2 **Priorité de passage**

Conformément aux directives de circulation aux aéroports, l'aéronef a toujours priorité<sup>14</sup> sur les autres véhicules circulant sur les aires de trafic, y compris les véhicules d'urgence avec feux et sirènes actifs.<sup>15</sup>

#### 1.10.1.3 **Corridors périphériques**

Les corridors périphériques à CYYZ bordent les aires de trafic et en relient les voies d'accès. Ils constituent les principales artères de circulation des véhicules entre les aires de trafic centrales et les principales aérogares, ainsi qu'entre les principales aérogares.

Les corridors périphériques sont généralement en asphalte, sauf aux endroits où ils croisent les allées de circulation des aéronefs. Ces allées sont normalement en béton. Les surfaces en asphalte sont plus susceptibles de s'user et de se détériorer en raison des variations saisonnières de température ainsi que des déformations dues à la circulation des véhicules lourds.

Pour donner suite aux inquiétudes exprimées par les conducteurs de camions-citernes concernant l'état de la chaussée dans les corridors périphériques, l'équipe d'ingénierie de l'AAGT a procédé à une évaluation des zones préoccupantes et a jugé que l'état de la chaussée était conforme à des paramètres acceptables.

#### 1.10.1.4 **Corridors intérieurs pour véhicules**

Les corridors intérieurs pour véhicules à CYYZ sont un système de corridors peints sur la surface de l'aire de trafic. Ces corridors délimitent les endroits où les véhicules peuvent circuler dans le cadre de leurs activités entre les portes de départ/d'arrivée et les principales aérogares. Les véhicules doivent toujours entrer dans les corridors intérieurs pour véhicules ou en sortir à partir de l'aire de trafic en effectuant un virage à 90°<sup>16</sup>, à condition de céder le passage à la circulation déjà présente dans les corridors intérieurs pour véhicules.

Les corridors intérieurs pour véhicules peints assurent un dégagement des portes d'arrivée/de départ lorsqu'elles sont occupées par des aéronefs et qu'il s'y déroule des activités connexes de transfert des bagages et d'avitaillement en carburant. Les corridors intérieurs pour véhicules sont destinés aux véhicules qui doivent accéder à une porte d'arrivée/de départ. La circulation de véhicules sur l'aire de trafic, y compris les corridors

<sup>13</sup> Ibid., section 3.4 : Speed limits, p. 27 [en anglais seulement].

<sup>14</sup> Ibid., section 3.6.1 : Right-of-way, p. 30 [en anglais seulement].

<sup>15</sup> Ibid., section 3.6.1.2 : Right-of-Way Priority, p. 31 [en anglais seulement].

<sup>16</sup> Ibid., section 3.5.1.1 : Entry/Exit, p. 28 [en anglais seulement].

intérieurs pour véhicules, est considérablement plus dense, plus variée et moins ordonnée que la circulation dans les corridors périphériques.

Les surfaces des corridors intérieurs pour véhicules, qui sont généralement en béton, peuvent supporter des charges beaucoup plus grandes et ne sont pas aussi susceptibles de se déformer sous l'effet de la circulation de poids lourds.

Selon les directives de circulation aux aéroports de l'AAGT, les corridors intérieurs pour véhicules doivent être utilisés pour le transit entre les portes, tandis que les corridors périphériques doivent être utilisés pour le transit entre les aérogares, ce qui réduit au minimum la circulation autour des aérogares.<sup>17</sup>

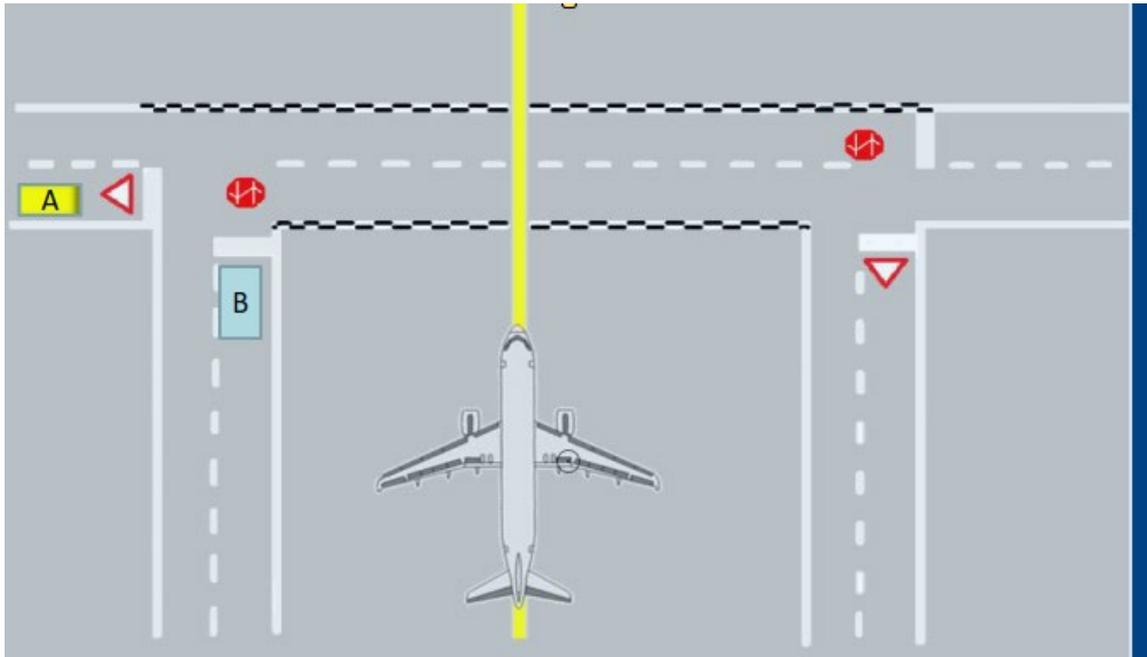
#### **1.10.1.5 Corridors de jonction**

Les corridors de jonction sont délimités par des lignes parallèles en damier blanc et noir peintes sur la chaussée des corridors périphériques et des corridors intérieurs pour véhicules. Ces lignes marquent les zones où les véhicules traversent les voies de circulation ou les allées de circulation des aéronefs. Les corridors de jonction permettent aux véhicules de transiter entre les zones d'aérogares, ainsi qu'entre les corridors intérieurs et périphériques. Des marques d'avertissement d'aéronefs indiquent aux conducteurs qu'ils sont sur le point d'entrer dans un corridor de jonction (Figure 9).

---

<sup>17</sup> Ibid., section 3.5.1.2 : Transiting, p. 28 [en anglais seulement].

Figure 9. Marques de peinture délimitant un corridor de jonction à l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto (Source : Autorité aéroportuaire du grand Toronto, présentation dans le cadre d'une formation sur le permis d'exploitation de véhicules côté piste (AVOP) de type D)



## 1.11 Enregistreurs de bord

Les renseignements de l'enregistreur de conversation de poste de pilotage (CVR) et de l'enregistreur de données de vol (FDR) ont été téléchargés avec succès au Laboratoire d'ingénierie du BST. Ces renseignements n'ont fourni aucune donnée au-delà du moment de l'impact, car les connexions électriques des 2 appareils ont été interrompues à la suite de la collision.

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

### 1.12.1 L'aéronef

Le côté gauche du poste de pilotage a été le premier point de contact sur l'aéronef lors de la collision. Il y a eu des dommages importants juste sous la fenêtre gauche du poste de pilotage. L'intérieur de l'aéronef, près de l'accoudoir gauche du commandant et du tableau disjoncteurs derrière l'accoudoir, a été déformé du plancher jusqu'à l'accoudoir. Ce tableau assurait l'alimentation électrique de certains systèmes pertinents pour l'événement, notamment le CVR, le FDR et le système d'annonces aux passagers.

Pendant que l'aéronef pivotait dans le sens opposé à la collision, l'hélice gauche (mise en drapeau) et les carénages des rails de volets extérieurs sous l'aile sont entrés en contact avec le dessus du camion-citerne. L'aéronef a cessé de pivoter lorsque le fuselage arrière gauche a heurté l'arrière du camion-citerne. Les 4 pales de l'hélice gauche, les carénages des rails de volets gauches et la porte de soute du fuselage arrière gauche ont été considérablement endommagés.

### 1.12.2 **Camion-citerne**

Le coin avant droit du camion-citerne, où se trouve la plate-forme de service élévatrice, a été considérablement endommagé lors de la collision. Le haut du réservoir principal a été heurté par l'hélice gauche en drapeau de l'aéronef; il a été endommagé, mais pas perforé. L'arrière du camion-citerne a été heurté par le fuselage arrière de l'aéronef à la fin de la séquence de collision; le pare-chocs arrière et l'échelle d'accès au réservoir ont été endommagés par l'impact.

### 1.13 **Renseignements médicaux et pathologiques**

Rien n'indique que le rendement des membres du personnel impliqués a été diminué par des facteurs physiologiques.

Pour déterminer si la fatigue était un facteur dans l'événement à l'étude, une analyse des horaires de travail, de l'historique de sommeil et du rythme circadien des membres de l'équipage de conduite et du conducteur du camion-citerne a été réalisée.

Au moment de l'événement à l'étude, le commandant avait été éveillé pendant plus de 17,5 heures et le conducteur du camion-citerne avait été éveillé pendant plus de 18 heures. Il n'a toutefois pas été possible de conclure que la fatigue avait joué un rôle dans l'événement à l'étude.

### 1.14 **Incendie**

Il n'y a pas eu d'incendie.

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

Pendant l'évacuation, l'éclairage était suffisant, et il n'y avait ni feu ni fumée dans la cabine des passagers de l'aéronef. L'espace habitable de la cabine n'a pas été compromis. Quelques émanations provenant de l'échappement des moteurs de l'aéronef ont pénétré dans la cabine après la collision lorsque les hublots issues de secours arrière (issues R2 et L2) ont été ouverts pendant l'arrêt des moteurs, alors que les hélices tournaient encore.

#### 1.15.1 **Débarquement rapide ou évacuation**

Un débarquement rapide est utilisé dans les circonstances qui exigent que les passagers quittent rapidement l'aéronef par la porte d'entrée principale, sans risque de blessure pour les passagers ou l'équipage ou de dommages à l'aéronef.<sup>18</sup> De telles circonstances peuvent inclure une alerte à la bombe, une fuite importante de carburant ou de la fumée dans la cabine.

<sup>18</sup> Jazz Aviation LP, *Jazz : Manuel d'exploitation de la compagnie*, modification 21 (1<sup>er</sup> octobre 2018), section 8.2.9 : Débarquement rapide, p. 8.2-10.

Une évacuation a lieu lorsque l'équipage constate un danger de mort ou s'il y a eu un accident catastrophique. Une évacuation est exécutée au moyen de toutes les issues de secours disponibles et sécuritaires.

Les agentes ou agents de bord sont tenus d'attendre que les moteurs soient arrêtés et d'évaluer les dangers à l'extérieur avant de crier les ordres et de déclencher une évacuation.<sup>19</sup>

### 1.15.2 Évacuation de l'aéronef

L'agente de bord a d'abord demandé aux passagers de rester assis et calmes, même si certains d'entre eux se levaient déjà de leur siège et criaient qu'ils devaient sortir de l'aéronef.

Alors que les hélices tournaient encore, le passager qui occupait le siège 9F a escaladé le dossier du siège, a ouvert le hublot issue de secours arrière droit (issue R2) et a sauté, suivi d'un autre passager.

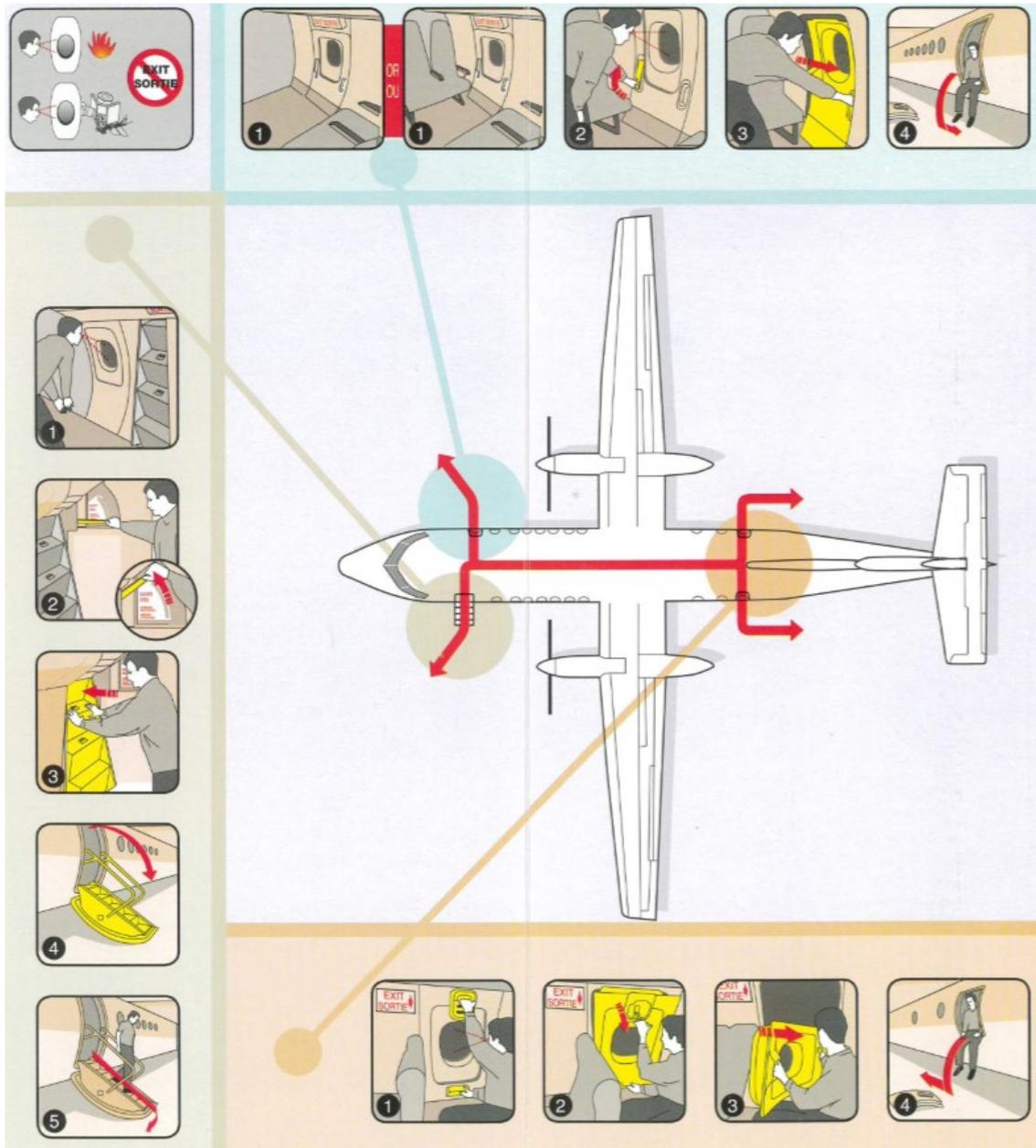
Le hublot issue de secours n'était pas muni d'un escalier ou d'un toboggan gonflable, et ceux-ci n'étaient pas exigés par la réglementation. Les instructions figurant sur la carte des consignes de sécurité passagers<sup>20</sup> (Figure 10) indiquent que, lorsqu'ils utilisent les hublots issues de secours, les passagers doivent d'abord s'asseoir sur le seuil de l'issue, puis sortir en se propulsant pour s'éloigner de l'aéronef. Cette technique permet de réduire la hauteur totale du saut. Au moment où les 2 passagers sortaient par l'issue R2, un autre passager a ouvert le hublot issue de secours arrière gauche (issue L2), mais l'a refermé immédiatement lorsque l'odeur de gaz d'échappement et le bruit des moteurs ont envahi la cabine en raison de la proximité du camion-citerne.

---

<sup>19</sup> Jazz Aviation LP, *Manuel de l'agent de bord*, révision 06 (25 octobre 2018), section 7.7.2.1 : Responsabilités – Déclenchement d'une évacuation, p. 7.7-4.

<sup>20</sup> Jazz Aviation LP, *Carte des consignes de sécurité passagers*, CRD DHC-8-300 (novembre 2011).

Figure 10. Extrait de la carte des consignes de sécurité passagers de Jazz illustrant l'utilisation des issues de secours (Source : Jazz Aviation LP)



L'équipage de conduite a coupé les moteurs, et les hélices se sont arrêtées. Le P/O a communiqué par radio avec le service de gestion de l'aire de trafic pour indiquer que l'aéronef avait été heurté par un camion et pour demander du matériel de secours.

Le commandant a appelé l'agente de bord au moyen de l'interphone et lui a demandé de commencer un débarquement rapide. L'agente de bord a répondu à l'appel, mais avait de la difficulté à entendre le commandant en raison du bruit des passagers.

Pendant cet appel, l'odeur de carburant et/ou de gaz d'échappement des moteurs a atteint le poste de pilotage, et le commandant a alors utilisé le système d'annonce aux passagers pour donner l'ordre d'évacuer. L'agente de bord n'a pas entendu cette annonce d'évacuation, car il n'y avait pas de haut-parleur directement au-dessus de sa position à

l'avant de l'aéronef et parce que les passagers faisaient beaucoup de bruit. Aucun passager n'a déclaré avoir entendu cette annonce.

Avant d'amorcer le débarquement rapide, l'agente de bord a tenté de regarder dehors par le hublot adjacent au siège 1A afin de vérifier que la porte principale (issue L1) pouvait être utilisée en toute sécurité pour sortir de l'aéronef. Cependant, l'accès à ce hublot était bloqué par la passagère qui était tombée et qui se trouvait encore sur le sol devant les sièges 1A et 1C.

De nombreux passagers ont ignoré les directives de l'agente de bord, qui leur demandait de rester assis et calmes; certains récupéraient leurs bagages dans les compartiments supérieurs, et d'autres semaient la panique en criant qu'ils devaient sortir de l'aéronef.

À 1 h 35 min 02 s, en partie parce que les passagers se faisaient de plus en plus insistants et que l'un d'eux avait proféré des menaces verbales, l'agente de bord a ouvert la porte principale (issue L1) lentement, ne sachant pas s'il y avait une obstruction ou un danger sous l'ouverture. Après avoir commencé à ouvrir la porte, elle a senti une odeur de carburant et a décidé de procéder à une évacuation plutôt qu'à un débarquement rapide. Elle a commencé à crier l'ordre *EVACUATE, EVACUATE, EVACUATE* (« ÉVACUEZ, ÉVACUEZ, ÉVACUEZ »).

L'agente de bord a ensuite ouvert la porte de sortie de secours avant droite (issue R1) pour évaluer si elle pouvait être utilisée comme sortie. Après avoir déterminé que les passagers couraient un risque de blessure trop élevé en sautant de la sortie dans l'obscurité, elle s'est placée devant pour en bloquer l'accès. Le P/O et l'occupant du siège d'observateur du poste de pilotage sont sortis du poste de pilotage et se sont tenus près du poste du commissaire de bord situé à côté de la porte principale (issue L1), l'endroit où l'agente de bord est censée se tenir pendant une évacuation.<sup>21</sup> Cela a empêché l'agente de bord de voir jusqu'au bout de l'allée et de surveiller les passagers derrière ceux des premières rangées de sièges de l'aéronef.

L'agente de bord a crié aux passagers l'ordre de laisser leurs effets personnels derrière et de sortir par la porte principale (issue L1); de nombreux passagers n'ont pas tenu compte de l'ordre de laisser leurs effets personnels derrière. Au moins un passager a tenté de récupérer des objets dans un sac. Lorsque le P/O a commencé à crier l'ordre *Leave everything behind. Get out.* (« Laissez tout derrière vous. Sortez. »), les passagers ont commencé à obéir.

L'agente de bord n'a à aucun moment ordonné l'utilisation d'autres issues de secours. Cette décision, que les directives du manuel de l'agent de bord l'autorisait à prendre<sup>22</sup>, était cohérente avec le fait qu'elle bloquait la porte de secours avant (issue R1) afin de réduire le risque de blessure des passagers.

<sup>21</sup> Jazz Aviation LP, *Manuel de l'agent de bord*, révision 06 (25 octobre 2018), section 7.6.2.1 : Positions de protection de l'agent de bord, p. 7.6-3.

<sup>22</sup> Ibid., section 7.7.2.2 : Gestion du flux de passagers en cas d'évacuation, p. 7.7-5.

La majorité des passagers sont sortis de la cabine par la porte principale (issue L1). Seulement 4 passagers, dont 1 qui voyageait avec un enfant en bas âge, ont choisi de sortir par le hublot issue de secours arrière droit (issue R2).

Pendant l'évacuation, certains passagers ont été observés en train de s'attarder à l'extérieur de l'aéronef, près de la porte principale (issue L1). À un certain moment, un passager est rentré dans l'aéronef pour récupérer des effets personnels. D'autres passagers ont tenté de faire de même, mais l'agente de bord leur a fait faire demi-tour, avec l'aide du P/O.

Le dernier passager est sorti de l'aéronef environ 3 minutes et 38 secondes après la collision et 3 minutes et 6 secondes après que le premier passager soit sorti par le hublot issue de secours arrière droit (issue R2). À ce moment, environ 2 minutes et 31 secondes s'étaient écoulées depuis l'ordre d'évacuation de l'agente de bord, ce qui dépassait la norme de certification de 90 secondes pour les évacuations d'urgence (voir la section 1.17.2).

Le P/O est sorti de l'aéronef derrière le dernier passager, après quoi l'agente de bord a effectué sa vérification finale de la cabine et est également sortie de l'aéronef. Le commandant, qui était resté dans le poste de pilotage tout au long de l'évacuation, a été le dernier à sortir de l'aéronef, peu après l'agente de bord.

Des employés d'aire de trafic qui se trouvaient à proximité au moment de la collision ont commencé à diriger les passagers vers une porte de l'aérogare 1 située à proximité. Peu de temps après, un agent de la sécurité aérienne<sup>23</sup> est arrivé sur les lieux, suivi d'un 2<sup>e</sup> agent de la sécurité aérienne accompagné par du personnel de sauvetage et de lutte contre les incendies d'aéronefs.

## **1.16 Essais et recherche**

### **1.16.1 Rapports de laboratoire du BST**

Le BST a produit les rapports de laboratoire suivants dans le cadre de la présente enquête :

- LP098/2019 – Téléchargement des données du FDR
- LP142/2019 – Analyse photogrammétrique vidéo

## **1.17 Renseignements sur les organismes et sur la gestion**

### **1.17.1 Jazz Aviation LP**

Jazz est une filiale à part entière de Chorus Aviation Inc. depuis 2010. L'entreprise est établie à l'aéroport international Stanfield de Halifax (CYHZ), en Nouvelle-Écosse, et offre un

<sup>23</sup> L'agent de la sûreté aérienne est un employé de l'AAGT chargé de superviser et d'appliquer le Programme de permis d'exploitation de véhicules côté piste, de répondre aux urgences et d'enquêter sur les accidents qui surviennent sur la propriété de l'aéroport.

service de transport aérien régional vers le Canada et les États-Unis au nom d'Air Canada depuis 2002, date à laquelle Air Canada a lancé la marque. Jazz compte environ 5 000 employés et transporte plus de 10 millions de passagers par an.<sup>24</sup>

#### 1.17.1.1 Consignes lumineuses « ceinture » et annonces aux passagers

Comme l'exigent le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC),<sup>25</sup> les *Normes de service aérien commercial*<sup>26</sup> et les procédures de Jazz,<sup>27</sup> les consignes lumineuses « ceinture » étaient allumées tout au long de la circulation au sol jusqu'au point de collision.

Conformément aux procédures de Jazz, fondées sur le RAC, l'équipage de cabine doit donner les instructions suivantes aux passagers concernant les ceintures de sécurité après chaque atterrissage :

Briefings des passagers

4.5 Arrivée

4.5.1 Circulation au sol

L'annonce doit être faite après que l'avion a quitté la piste en service.

[...]

- Rester assis avec la ceinture bouclée; les bagages de cabine doivent demeurer rangés jusqu'à ce que l'avion se soit complètement immobilisé à son poste de stationnement et que les consignes lumineuses des ceintures de sécurité soient éteintes.<sup>28</sup>

Cette annonce a été diffusée au moyen du système d'annonces aux passagers en anglais et en français lorsque l'aéronef est sorti de la piste 23, environ 7 minutes avant l'événement.

#### 1.17.1.2 Fonctions pendant la circulation au sol

Le Manuel de l'agent de bord ne contient pas de section particulière portant sur les fonctions de l'agent de bord pendant la circulation au sol. Selon les indications fournies, les agents de bord doivent rester sur leur strapontin avec leur ceinture sous-abdominale et leur ceinture-baudrier bouclées jusqu'à l'arrêt complet de l'aéronef et doivent s'assurer que les passagers demeurent assis avec leur ceinture de sécurité bouclée jusqu'à ce que les consignes lumineuses « ceinture » soient éteintes.<sup>29</sup>

<sup>24</sup> Jazz Aviation LP, Fiche de renseignements, [https://flyjazz.ca/fr/aproposdejazz/#fiche\\_de\\_renseignements](https://flyjazz.ca/fr/aproposdejazz/#fiche_de_renseignements) (dernière consultation le 11 août 2020).

<sup>25</sup> Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (dernière modification le 1<sup>er</sup> janvier 2020), article 605.25 : Ceintures de sécurité et ensembles de retenue – Utilisation générale.

<sup>26</sup> Ibid., Partie VII – Services aériens commerciaux, Norme 725 : *Exploitation d'une entreprise de transport aérien - Avions*, article 725.43 : Exposé donné aux passagers.

<sup>27</sup> Jazz Aviation LP, *Jazz : Manuel d'exploitation de la compagnie*, modification 21 (1<sup>er</sup> octobre 2018), section 4.2.29 : Utilisation des ceintures de sécurité par les passagers, p. 4.2-50.

<sup>28</sup> Jazz Aviation LP, *Manuel de l'agent de bord*, révision 06 (25 octobre 2018), section 4.5.1 : Circulation au sol à l'arrivée, p. 4.5-1.

<sup>29</sup> Ibid., section 3.6.3 : Résumé des tâches – Descente et atterrissage, p. 3.6-3.

Le Manuel de l'agent de bord de Jazz contient une section sur les urgences sur l'aire de trafic et au poste de stationnement qui dresse la liste des procédures à suivre en cas d'urgence pendant la circulation au sol, soit :

- Évaluer la situation.
- Aviser le commandant.
- Procéder au débarquement ou à l'évacuation des passagers, si cela est nécessaire.
- Déplacer les passagers vers un endroit sécuritaire, loin de l'avion.
- Procéder au comptage des passagers.
- Tenir les passagers rassemblés.
- Donner les premiers soins, au besoin.
- Demeurer dans la zone en question jusqu'à ce que le commandant ait donné un debriefing.<sup>30</sup>

### 1.17.1.3 Procédures d'évacuation

Lors d'une évacuation, l'agent de bord est responsable de maintenir le contrôle du flot de passagers pour assurer une évacuation efficace par toutes les issues disponibles. Le Manuel de l'agent de bord fournit les directives suivantes :<sup>31</sup>

[L'agent de bord :]

- Doit s'employer activement à attirer l'attention des passagers vers l'issue ou les issues utilisables en donnant des ordres de vive voix, en établissant un contact visuel, en pointant les issues, en faisant des gestes, en utilisant une lampe de poche, etc.
- Ne doit pas laisser une issue s'engorger alors qu'une autre issue est disponible.
- Doit maintenir un flux de passagers continu et équilibré vers toutes les issues ou tous les modes d'évacuation disponibles.
- Doit évaluer sans cesse les conditions à l'extérieur et à l'intérieur pendant toute la durée de l'évacuation : les issues bloquées ou inutilisables au départ peuvent devenir utilisables ou inversement.

Lors d'une urgence imprévue, comme la présente collision au sol, les ordres criés ou les ordres diffusés par le système d'annonces aux passagers sont les seuls moyens que les agents de bord peuvent utiliser pour ordonner l'utilisation des issues de secours arrière depuis leur position à l'avant de la cabine. Les agents de bord ont toutefois accès à un mégaphone portatif, qui est rangé près du poste du commissaire de bord et qui peut être utilisé pour amplifier les volume des ordres criés par les agents de bord. Cet appareil est mis à l'essai lors des vérifications prévol.

<sup>30</sup> Ibid., section 7.4.6 : Urgences, aire de trafic/poste de stationnement, p. 7.4-16.

<sup>31</sup> Ibid., section 7.7.2.2 : Gestion du flux de passagers en cas d'évacuation, p. 7.7-5.

Le manuel d'utilisation de l'aéronef de Jazz décrit en détail les responsabilités des pilotes lors d'une évacuation d'urgence<sup>32</sup> et d'un débarquement rapide.<sup>33</sup> Dans les 2 cas, le commandant doit immobiliser l'aéronef (serrer le frein de stationnement, couper les moteurs et l'alimentation électrique), ordonner l'évacuation et sortir par la porte du poste de pilotage afin de fournir une assistance aux agents de bord.

Le P/O est tenu de sortir de l'aéronef pour faciliter l'évacuation ou le débarquement, notamment en dirigeant les passagers vers une zone sécuritaire.

#### 1.17.1.4 Porte-bébés

Un des enfants en bas âge à bord de l'aéronef était tenu dans un porte-bébé souple. Ce type de porte-bébé est porté par un adulte et maintient l'enfant sur la poitrine de celui qui le porte. Le Manuel de l'agent de bord précise que l'adulte doit enlever le porte-bébé pendant la circulation au sol, le décollage, l'atterrissage ou chaque fois que la consigne lumineuse « ceinture » est allumée.<sup>34</sup>

### 1.17.2 Certification des aéronefs

La norme 525.803 du RAC stipule ce qui suit en ce qui concerne les évacuations d'urgence :

#### **525.803 Évacuation d'urgence [...]**

c) Dans le cas d'un avion pour lequel la certification est demandée pour une capacité de plus de 44 passagers, il doit être démontré que tous les passagers et tous les membres d'équipage exigés par les règles d'exploitation peuvent être évacués de l'avion jusqu'au sol dans un maximum de 90 secondes, en conditions d'accident simulé. Le respect de cette exigence doit être prouvé par une démonstration réelle faite selon les critères d'essai exposés à l'appendice J du présent chapitre, à moins que le Ministre soit d'avis qu'une combinaison d'analyse et d'essai fournira des données équivalentes à celles que procurerait une démonstration réelle<sup>35</sup>.

En outre, l'appendice J du chapitre 525 du RAC stipule que « [l]es issues utilisées au cours de la démonstration doivent correspondre à une issue de chaque paire d'issues. [...] Au moins une issue au niveau du plancher doit être utilisée. »<sup>36</sup>

<sup>32</sup> Jazz Aviation LP, *Jazz Dash 8, Manuel des procédures d'utilisation normalisées*, modification 13 (1<sup>er</sup> août 2019), section 3.2.3 : Évacuation d'urgence, p. 3.2-9.

<sup>33</sup> Ibid., section 3.2.4 : Débarquement rapide, p. 3.2-11.

<sup>34</sup> Jazz Aviation LP, *Manuel de l'agent de bord*, révision 06 (25 octobre 2018), section 3.3.22.1 : Infant Carriers, p. 3.3-23.

<sup>35</sup> Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (dernière modification le 1<sup>er</sup> janvier 2020), Partie V – Manuel de navigabilité, chapitre 525, article 525.803 : Évacuation d'urgence.

<sup>36</sup> Ibid., Appendice J : Évacuation d'urgence, paragraphe p).

### 1.17.3 Menzies Aviation

#### 1.17.3.1 Généralités

Menzies Aviation est une filiale de John Menzies plc, qui dessert plus de 200 aéroports sur 6 continents. Ses principaux services comprennent les services d'escale, les services de fret et l'avitaillement en carburant.<sup>37</sup> Menzies Aviation a démarré ses activités à CYYZ en 2017, lorsque sa société mère a fait l'acquisition du Aircraft Service International Group, l'ancien fournisseur de services d'avitaillement en carburant à CYYZ. Menzies Aviation est le principal service d'avitaillement en carburant de CYYZ; l'entreprise fournit également des services d'escale à un certain nombre de transporteurs aériens à CYYZ.

### 1.18 Renseignements supplémentaires

#### 1.18.1 Recommandation active du BST concernant les ensembles de retenue d'enfant à bord des aéronefs commerciaux

Les exploitants d'aéronefs de passagers, comme le DHC-8-311, ne sont pas tenus d'intégrer des ensembles de retenue d'enfant pour les bébés et les enfants.

Dans le cadre d'une enquête sur l'atterrissage interrompu à bas régime et la collision avec le relief de décembre 2012 à Sanikiluaq, au Nunavut,<sup>38</sup> le BST a constaté que les bébés et les enfants mal retenus courent le risque d'être blessés et de mourir, et peuvent blesser ou causer la mort d'autres passagers en cas d'accident ou de turbulences.

Dans le cadre de cette enquête, le BST a produit une courte vidéo intitulée *Poids apparent d'un jeune enfant assis sur les genoux d'un adulte*,<sup>39</sup> qui illustre les forces qui agissent lorsqu'un adulte tient un jeune enfant sur ses genoux pendant une décélération soudaine.

Le BST a également conclu que, si de nouveaux règlements sur l'utilisation d'ensembles de retenue d'enfant ne sont pas mis en œuvre, les bébés et les jeunes enfants assis sur les genoux d'un adulte sont exposés inutilement à des risques et ne bénéficient pas d'un niveau

---

<sup>37</sup> Menzies Aviation, « About Us », <https://menziesaviation.com/about/#> (dernière consultation le 11 août 2020) [en anglais seulement].

<sup>38</sup> Rapport d'enquête aéronautique A12Q0216 du BST.

<sup>39</sup> Bureau de la sécurité des transports du Canada, « Poids apparent d'un jeune enfant assis sur les genoux d'un adulte », <https://www.youtube.com/watch?v=o8I3InZP9ZY> (dernière consultation le 11 août 2020).

de sécurité équivalant à celui des passagers adultes. En conséquence, le Bureau a recommandé que :

le ministère des Transports travaille avec l'industrie pour mettre au point des ensembles de retenue convenant à l'âge et à la taille des bébés et des jeunes enfants voyageant à bord d'aéronefs commerciaux et qu'il en oblige l'utilisation afin d'assurer un niveau de sécurité équivalent à celui des adultes.

#### **Recommandation A15-02 du BST**

En 2017, à la suite de son enquête sur la collision avec le relief survenue en mars 2015 à Halifax (Nouvelle-Écosse), le BST a réitéré sa recommandation A15-02, car il a constaté, dans le cadre de l'enquête A15H0002, qu'un bébé avait été blessé en raison de l'absence d'un ensemble de retenue d'enfant approprié. Cette enquête a donné lieu au fait établi suivant quant au risque :

Si de nouveaux règlements sur l'utilisation d'ensembles de retenue d'enfant ne sont pas mis en œuvre, les bébés et jeunes enfants assis sur les genoux sont exposés inutilement à des risques et ne bénéficient pas d'un niveau de sécurité équivalent à celui des passagers adultes.<sup>40</sup>

La dernière réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada (TC) à la recommandation A15-02 (mars 2017) indiquait que TC avait entrepris un examen réglementaire approfondi de cette question, qui comprenait la collecte de données et d'analyses réalisées par d'autres autorités de l'aviation civile et devait prendre fin à l'automne. De plus, TC planifiait une deuxième phase d'activités de sensibilisation à partir de cet été-là. TC avait ensuite fait savoir qu'il participerait également à une réunion prochaine du Groupe sur la sûreté en cabine de l'OACI pour contribuer à l'élaboration de directives internationales révisées sur les ensembles de retenue d'enfant.

Le Bureau jugeait encourageant le fait que TC prenne diverses mesures. Toutefois, à ce moment-là, le Bureau ne pouvait pas déterminer si ces mesures aboutiraient à des solutions précises pour remédier à la lacune de sécurité décrite dans la recommandation A15-02.

Par conséquent, le BST estimait que la réponse à la recommandation A15-02 dénotait une **intention satisfaisante**.

Néanmoins, Jazz autorise l'utilisation d'ensembles de retenue d'enfant fournis par les passagers, pourvu que ces dispositifs portent les certifications appropriées. En outre, un siège doit être réservé et une carte d'embarquement doit être émise pour l'enfant en bas âge qui occupera l'ensemble de retenue d'enfant.<sup>41</sup>

<sup>40</sup> Rapport d'enquête aéronautique A15H0002 du BST.

<sup>41</sup> Jazz Aviation LP, *Manuel de l'agent de bord*, révision 06 (25 octobre 2018), section 3.3.22 : Ensembles de retenue d'enfant, p. 3.3-21.

### 1.18.2 **Recommandation active du BST concernant les exposés de sécurité donnés aux passagers**

En 2007, à la suite de son enquête sur la sortie en bout de piste survenue en août 2005 à CYYZ<sup>42</sup>, le BST a constaté que de nombreux passagers avaient emporté leurs bagages à main lors de l'évacuation d'urgence de l'aéronef, malgré le fait que les agents de bord leur avaient plusieurs fois répété l'instruction de laisser leurs bagages à main dans l'aéronef.

Le Bureau croit que des exposés de sécurité indiquant aux passagers de ne pas emporter leurs bagages à main lors d'une évacuation d'urgence pourraient venir compléter les mesures actuelles visant à améliorer l'efficacité des évacuations d'urgence. En conséquence, le Bureau a recommandé que :

le ministère des Transports exige que les exposés de sécurité donnés aux passagers contiennent des instructions claires enjoignant aux passagers de ne pas emporter leurs bagages à main lors d'une évacuation.

#### **Recommandation A07-07 du BST**

Depuis que cette recommandation a été émise, plusieurs autres enquêtes du BST ont permis de consigner des cas où des passagers avaient emporté leurs bagages à main lors d'une évacuation d'urgence.<sup>43</sup>

La dernière réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A07-07 (avril 2014) indiquait que l'organisme était persuadé que la CI 700-012 : Exposés sur les mesures de sécurité à l'intention des passagers<sup>44</sup> avait l'effet souhaité. TC ne déclarait pas de façon catégorique que tous les principaux transporteurs aériens avaient mis en œuvre la CI 700-012 pour fournir aux passagers l'instruction de laisser les bagages dans l'avion en cas d'évacuation d'urgence. Sa réponse indiquait plutôt que suffisamment de transporteurs fournissaient ces renseignements de sécurité à leurs passagers.

TC semblait satisfait de ces résultats et de la volonté continue de la part des exploitants de fournir ces renseignements de sécurité dans leurs exposés de sécurité. Par conséquent, l'organisme ne projetait aucune mesure réglementaire qui obligerait les exploitants à fournir ces renseignements aux passagers, comme l'indiquait la recommandation A07-07.

<sup>42</sup> Rapport d'enquête aéronautique A05H0002 du BST.

<sup>43</sup> Rapports d'enquête sur la sécurité du transport aérien A10O0045, A13Q0186, A15H0002 et A18O0002 du BST.

<sup>44</sup> Transports Canada, Circulaires d'information (CI) n° 700-012 : Exposés sur les mesures de sécurité à l'intention des passagers (édition n° 01 : 16 mars 2009), <https://tc.canada.ca/fr/aviation/centre-reference/circulaires-information/circulaire-information-ci-no-700-012> (dernière consultation le 12 août 2020).

La mesure prise à ce jour diminuera les risques, mais ne réduira pas considérablement ou n'éliminera pas la lacune de sécurité.

La réponse est jugée **en partie satisfaisante**.

### 1.18.3 Comportement des passagers et port de la ceinture de sécurité

Conformément au Règlement,<sup>45</sup> les passagers du vol à l'étude ont reçu l'instruction de rester assis avec leur ceinture de sécurité bouclée jusqu'à l'arrêt complet de l'aéronef à la porte d'arrivée. Au moins 1 passagère du vol à l'étude a détaché sa ceinture de sécurité alors que l'aéronef circulait encore. Par conséquent, lors de l'impact, elle est tombée par terre, a été légèrement blessée et a nui à l'agente de bord, qui essayait d'exercer ses fonctions.

Le non-respect par les passagers des instructions relatives au port de la ceinture de sécurité est un problème récurrent qui a été documenté dans 2 rapports d'enquête récents du BST.<sup>46</sup> Ces rapports soulignent l'importance pour les passagers d'écouter les instructions des membres d'équipage concernant le port de la ceinture de sécurité et les dangers de ne pas utiliser la ceinture de sécurité.

### 1.18.4 Effectif minimal de l'équipage de cabine

En 2002, l'Association du transport aérien du Canada a demandé à TC d'envisager une règle d'exploitation visant à donner aux transporteurs aériens la possibilité d'exploiter leur flotte avec 1 membre d'équipage de cabine pour chaque unité de 50 sièges passagers (1:50), en plus de la réglementation existante.

Le ratio de 1:50 était en vigueur depuis de nombreuses années dans l'Union européenne et aux États-Unis. En 2013, TC a accordé une exemption à un certain nombre d'exploitants leur permettant d'exercer leurs activités selon un ratio de 1:50.

En juin 2015, la réglementation a été modifiée pour permettre à tous les exploitants régis par la sous-partie 705 (Exploitation d'une entreprise de transport aérien) d'exercer leurs activités selon un ratio de 1 agent de bord pour 50 sièges passagers en parallèle avec l'exigence réglementaire existante qui demande un ratio de 1 agent de bord pour 40 passagers transportés.

L'article 705.201 du RAC prévoit actuellement ce qui suit :

Nombre minimal d'agents de bord

**705.201 (1)** Il est interdit à l'exploitant aérien d'exploiter un avion pour le transport de passagers, à moins qu'il ne le fasse avec le nombre minimal d'agents de bord exigé à chaque pont.

**(2)** Sous réserve des paragraphes (4) à (7), le nombre minimal d'agents de bord exigé à chaque pont d'un avion est déterminé selon l'un ou l'autre des rapports ci-

<sup>45</sup> Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (dernière modification le 1<sup>er</sup> janvier 2020), article 605.25 : Ceintures de sécurité et ensembles de retenue – Utilisation générale.

<sup>46</sup> Rapports d'enquête sur la sécurité du transport aérien A15F0165 et A17O0264.

après, lequel rapport est choisi par l'exploitant aérien à l'égard du modèle de cet avion :

- (a) un agent de bord par tranche de 40 passagers ou fraction de celle-ci;
- (b) un agent de bord par tranche de 50 sièges passagers ou fraction de celle-ci;

**(3)** Les personnes visées aux alinéas 705.27(3)c) à e)<sup>47</sup> qui sont admises dans le poste de pilotage ne sont pas incluses dans le nombre des passagers pour l'application de l'alinéa (2)a).

**(4)** Il est interdit à l'exploitant aérien qui a choisi à l'égard d'un modèle d'avion le rapport prévu à l'alinéa (2)b) d'utiliser un avion de ce modèle avec un seul agent de bord, à moins que les conditions suivantes ne soient réunies :

- (a) l'avion a un seul pont et a une configuration qui prévoit 50 sièges passagers ou moins;
- (b) il a été certifié sous [les régimes stipulés dans ce paragraphe], selon le cas [...];
- (c) un seul agent de bord a été utilisé lors de la démonstration d'évacuation d'urgence qui était exigée pour la certification du modèle de l'avion;
- (d) le manuel de l'agent de bord de l'exploitant aérien indique les différences entre les procédures en situations normales et les procédures d'urgence, selon que l'avion est utilisé avec un seul agent de bord ou avec plus d'un agent de bord;
- (e) l'agent de bord occupe un poste d'agent de bord situé près d'une issue au niveau du plancher;
- (f) le circuit d'annonces passagers et le poste d'interphone de membre d'équipage sont en état de fonctionnement et peuvent être utilisés à partir du poste d'agent de bord.<sup>48</sup>

L'aéronef dans l'événement à l'étude avait une configuration de 50 sièges. Pendant le vol à l'étude, il y avait 52 passagers en tout dans la cabine : 49 passagers occupaient des sièges et chacun des 3 enfants en bas âge était tenu par un membre de la famille. Il y avait 1 siège inoccupé dans la cabine.

De plus, un agent de bord d'un autre transporteur aérien occupait le siège d'observateur du poste de pilotage. Conformément au RAC, cet agent de bord n'était pas considéré comme un passager aux fins de calcul du nombre minimal de membres de l'équipage de cabine.<sup>49</sup>

<sup>47</sup> Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (dernière modification le 1<sup>er</sup> janvier 2020), paragraphe 705.27(3) : « (c) l'inspecteur [du ministère des Transports]...; (d) conformément aux procédures précisées dans le manuel d'exploitation de la compagnie : (i) un employé de l'exploitant aérien qui n'est pas un membre d'équipage exerçant ses fonctions; (ii) un pilote, un mécanicien navigant ou un agent de bord qui travaille soit pour une filiale à cent pour cent soit pour un partenaire à code partagé de l'exploitant aérien; (e) une personne qui possède une expertise liée à l'avion, à son équipement ou à ses membres d'équipage et qui doit être dans le poste de pilotage pour fournir un service à l'exploitant aérien. »

<sup>48</sup> Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (dernière modification le 1<sup>er</sup> janvier 2020), article 705.201.

<sup>49</sup> Ibid., paragraphe 705.201(3) : Nombre minimal d'agents de bord.

Le vol à l'étude était effectué conformément à la réglementation portant sur l'effectif de cabine minimal requis.

## **1.18.5 Facteurs humains**

### **1.18.5.1 Attentes**

Pendant la circulation au sol de leur aéronef, les membres d'équipage de conduite doivent rester vigilants et être prêts à intervenir si des aéronefs, des véhicules ou d'autres obstacles présentent un danger. Les aéronefs ne sont pas tenus de s'arrêter pour respecter les marques sur la chaussée dans l'aire de trafic, y compris les corridors pour véhicules avec marques.

Comme l'équipage de conduite dans l'événement à l'étude était expérimenté dans ce type d'environnement, il s'attendait à ce que tout véhicule au sol cède le passage à l'aéronef.

Lorsqu'ils conduisent sur l'aire de trafic, les conducteurs de véhicules au sol sont censés céder le passage aux aéronefs en tout temps. Les marques sur la chaussée, comme les marques d'avertissement d'aéronef, indiquent aux conducteurs qu'ils sont sur le point de croiser une allée de circulation utilisée par les aéronefs; les marques incitent les conducteurs à balayer visuellement l'intersection avant de poursuivre. Il n'est pas nécessaire de s'arrêter aux marques d'avertissement d'aéronef, sauf si l'on constate qu'un aéronef traverse ou est sur le point de traverser le corridor de jonction.

La collision entre le camion-citerne et l'aéronef s'est produite alors que le programme de restriction des vols de nuit de l'AAGT était en vigueur. Quand ce programme est en vigueur, le nombre total de départs et d'arrivées à CYYZ est limité. Les pilotes et les conducteurs côté piste qui sont familiarisés avec CYYZ savent que la circulation aérienne est réduite pendant cette période. Cela pourrait les porter à croire qu'il est peu probable qu'il y ait de la circulation sur leurs trajets respectifs.

### **1.18.5.2 Balayage visuel**

Pendant leurs activités au sol, les conducteurs et les pilotes doivent effectuer un balayage visuel continu des éléments qui les entourent, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du véhicule qu'ils conduisent. Ces éléments comprennent les indications externes, telles que les marques routières ou les marques d'axe de piste, et les indications internes, telles que les cartes de circulation au sol ou les instruments du tableau de bord ou les instruments de vol, qui peuvent fournir des renseignements sur la vitesse. Cela comprend aussi l'obligation d'effectuer un balayage visuel pour détecter les obstacles sur le trajet du véhicule.

Pour qu'un obstacle soit détecté, il doit d'abord être perçu (comme l'éclairage extérieur de l'aéronef) et ensuite identifié (comme un aéronef en mouvement). Le caractère perceptible, ou ostensible, d'un obstacle influera sur la capacité du conducteur à le percevoir.

### **1.18.5.3 Encombrement visuel**

Un environnement visuellement encombré peut nuire au rendement opérationnel. Lors de la conduite ou de la circulation au sol pendant les heures d'obscurité à CYYZ et dans

beaucoup d'autres gros aéroports en zone urbaine, la densité de l'éclairage de l'aéroport même et de l'environnement urbain qui l'entoure peut encombrer le champ visuel du conducteur ou du pilote. Les sources de lumière comprennent les feux des véhicules et des aéronefs qui bougent et clignotent, le balisage lumineux des pistes et des voies de circulation de l'aéroport, les projecteurs sur l'aire de trafic et les lumières de la ville à proximité. La brume et l'humidité sur la chaussée peuvent aggraver cet encombrement visuel en réfléchissant une partie de cette lumière.

#### 1.18.5.4 Réactions des passagers

Dans une situation d'urgence, les réactions des passagers peuvent être très différentes, et peuvent varier de la panique à la coopération en passant par l'incapacité d'agir (parfois appelé panique négative). Une étude réalisée en 2015 intitulée « Human behaviour in emergency situations: Comparisons between aviation and rail domains » a révélé que les passagers sont plus susceptibles de présenter des comportements réactifs et coopératifs.<sup>50</sup> La même étude a démontré qu'un équipage agissant avec assurance facilite la gestion des réactions des passagers et permet de réduire considérablement le temps d'évacuation.<sup>51</sup>

Le Manuel de l'agent de bord de Jazz présente 2 types de réactions des passagers auxquels l'agent de bord ou le membre d'équipage doit porter une attention particulière :

##### Panique négative

- Les personnes en proie à une telle réaction « figent » ou refusent de voir la réalité lors de situations stressantes.
- Ces personnes nécessitent une plus grande attention lors du débarquement ou de l'évacuation de l'avion.

##### Panique positive

- Les personnes prises d'une telle panique réagissent de façon exagérée lors de situations stressantes et se mettent dans une fausse position de leadership, en essayant d'enlever le contrôle de la situation aux membres d'équipage.
- Ces personnes doivent être abordées avec fermeté et rapidité avant que la situation devienne hors contrôle.<sup>52</sup>

## 1.19 Techniques d'enquête utiles ou efficaces

L'analyse de la vidéosurveillance indique que le camion roulait à une vitesse moyenne d'environ 40 km/h pendant les 15 secondes précédant la collision; les feux de freinage ne se sont pas allumés pendant cette période.

<sup>50</sup> A. Stedmon, G. Lawson, L. Lewis, et al., « Human behaviour in emergency situations: Comparisons between aviation and rail domains », *Security Journal*, vol. 1, n° 16 (2015), p. 963–978 [en anglais seulement].

<sup>51</sup> Ibid.

<sup>52</sup> Jazz Aviation LP, *Manuel de l'agent de bord*, révision 06 (25 octobre 2018), section 7.1.2 : Types de réactions, p. 7.1-1.

L'analyse photogrammétrique réalisée à partir des images des caméras de sécurité et des données d'arpentage a permis aux enquêteurs d'évaluer les lignes de visibilité depuis l'aéronef et le camion-citerne, ainsi que les angles d'approche dans les instants qui ont précédé la collision.

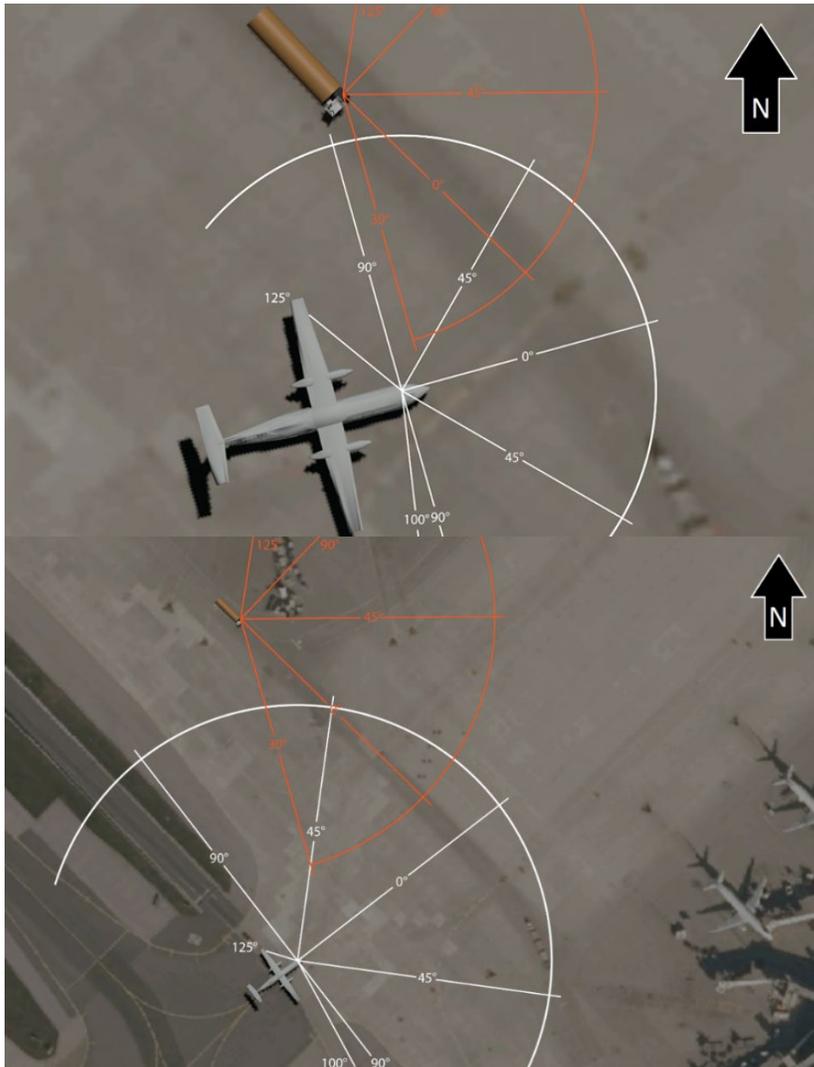
L'analyse a révélé qu'en raison de l'emplacement de la plate-forme de service élévatrice et de ses accessoires, aucune partie de l'aéronef n'aurait été visible pour le conducteur jusqu'à environ 3 secondes avant la collision, et seulement si le conducteur avait été penché vers l'avant avec le regard tourné vers la droite (figure 11 et figure 12).

Rien n'a été relevé qui aurait pu obstruer la vue du commandant sur l'aire de trafic pendant la période entre le virage sur la voie de circulation AK, environ 30 secondes avant la collision, et le moment de l'impact.

Figure 11. Vues 3D de l'intérieur de la cabine du camion-citerne 1 seconde avant l'impact. Les images montrent que la vue du conducteur sur l'aéronef est obstruée par la plate-forme de service élévatrice lorsqu'il regarde vers l'avant (image de gauche), vers la droite (image du centre) et vers la droite en position penchée vers l'avant (image de droite). (Source : BST)



Figure 12. Champs de vision 3 secondes (en haut) et 30 secondes (en bas) avant la collision (Source : BST)



## 2.0 ANALYSE

Les dossiers indiquent que tout le personnel responsable de l'exploitation de l'aéronef de Havilland DHC-8-311 (C-FJXZ) et du camion-citerne Rampstar dans cet événement était certifié et qualifié conformément à la réglementation en vigueur et/ou aux directives applicables. Il a été déterminé que tous les systèmes pertinents, y compris l'éclairage extérieur de l'aéronef et du camion-citerne, étaient en bon état de fonctionnement lors de l'événement.

Cette analyse portera principalement sur la détermination des facteurs qui ont conduit à la collision, y compris les champs de vision et les attentes des pilotes et du conducteur du camion-citerne. Les facteurs ayant influé sur l'efficacité de l'évacuation, le transport des enfants en bas âge, l'effectif minimal de l'équipage de cabine et le respect des directives de l'aéroport seront également examinés.

### 2.1 Champs de vision

L'enquête a déterminé que le champ de vision à droite de la cabine du conducteur du camion-citerne, qui était limité par la plate-forme de service élévatrice avant et ses éléments structurels, ainsi que la condensation sur la fenêtre ont fait en sorte que le conducteur n'a pas pu voir l'aéronef à temps pour éviter la collision. Ce champ de vision limité au moment de l'événement n'aurait permis au conducteur de constater la présence de l'aéronef que 3 secondes avant la collision, et ce, uniquement s'il avait été penché vers l'avant avec le regard tourné vers la droite.

Les conditions météorologiques au moment de la collision n'ont fait qu'exacerber les difficultés associées à la conduite d'un véhicule avec un champ de vision obstrué. L'humidité élevée et les précipitations ont entraîné la formation de brume qui reflétait également la lumière et réduisait la visibilité. Dans le cas du camion-citerne, ces conditions ont engendré de la condensation sur les surfaces intérieures des vitres de la cabine. Les commandes de désembuage n'ont pas été utilisées de manière optimale.

L'enquête n'a révélé aucune information indiquant que le champ de vision du commandant, qui était aux commandes de l'aéronef, était obstrué d'une façon qui l'aurait empêché de voir le camion-citerne après son virage sur la voie de circulation AK, 30 secondes avant la collision.

Pendant la circulation au sol, le commandant portait son attention sur la trajectoire prévue de l'aéronef pour rester dans l'axe de la voie de circulation et effectuer un balayage visuel visant à détecter toute circulation ou tout obstacle devant lui.

Le champ de vision du commandant dans la direction du camion-citerne à l'approche était dégagé mais la visibilité était réduite par l'obscurité, la pluie et la lumière réfléchi, et le commandant n'a pas vu le camion-citerne dans les instants cruciaux qui ont précédé la collision.

## 2.2 Attentes

Les pilotes de l'aéronef dans l'événement à l'étude et le conducteur du camion-citerne avaient tous de l'expérience à l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto (CYYZ). Ils savaient qu'au moment de l'événement, il y avait habituellement très peu d'activité sur les aires de manœuvre de l'aéroport.

Le fait que le conducteur et l'équipage de conduite connaissaient bien l'aire de trafic et y avaient déjà circulé à cette heure de la nuit, ainsi que le fait qu'ils savaient que la présence d'un aéronef ou d'un véhicule au sol à l'intersection du corridor de jonction était peu probable, pourraient avoir contribué au niveau réduit de vigilance.

En outre, l'expérience antérieure des membres de l'équipage de conduite à CYYZ et dans d'autres aéroports à grande circulation et leur compréhension des règles de priorité de passage peuvent avoir fait en sorte qu'ils s'attendaient à ce que les véhicules au sol cèdent le passage à leur aéronef dans toutes les situations.

Si les conducteurs et les équipages de conduite ne restent pas attentifs à la possibilité que d'autres véhicules traversent les aires de manœuvre désignées de l'aire de trafic, quel que soit le niveau d'activité de l'aéroport ou les règles de priorité de passage des véhicules, le risque de collision est accru.

## 2.3 Évacuation

Après la collision, comme le camion-citerne n'était pas visible depuis le poste de pilotage ou depuis la position de l'agente de bord dans la cabine, l'équipage de conduite et l'agente de bord ont eu besoin de quelques instants pour évaluer ce qui s'était passé et décider s'ils procéderaient à un débarquement rapide ou à une évacuation. De plus, l'équipage de conduite a eu besoin d'un certain temps pour arrêter les moteurs et permettre aux hélices de cesser de tourner avant que les passagers puissent sortir de l'aéronef en toute sécurité.

Après que l'équipage de conduite eut coupé les moteurs, le commandant a appelé l'agente de bord par l'interphone et lui a demandé de commencer un débarquement rapide. L'agente de bord a répondu à l'appel, mais elle avait de la difficulté à entendre le commandant en raison du bruit des passagers. À ce moment, l'odeur de carburant et/ou de gaz d'échappement des moteurs a atteint le poste de pilotage, et le commandant a utilisé le système d'annonces passagers pour donner l'ordre d'évacuer.

Cependant, personne n'a rapporté avoir entendu l'ordre d'évacuation du commandant, peut-être parce que le système d'annonce aux passagers avait été endommagé par l'impact et/ou parce que les passagers faisaient beaucoup de bruit. En partie parce que les passagers se faisaient de plus en plus insistants et que l'un d'eux avait proféré des menaces verbales, l'agente de bord a ouvert la porte principale (issue L1) lentement. Lorsque l'agente de bord a senti une odeur de carburant, elle a décidé de lancer une évacuation d'urgence.

Les dangers existants étaient tous près de l'arrière de l'aéronef, ce qui faisait des issues de secours avant le choix approprié; cependant, la décision de bloquer la porte de secours

avant droite (issue R1) en raison du risque de blessure pour les passagers a prolongé le temps d'évacuation.

### 2.3.1 Comportement des passagers

Certains passagers assis du côté gauche de l'aéronef avaient vu le camion-citerne arriver et savaient qu'une collision était imminente. Environ 30 secondes après l'impact, alors que les hélices tournaient encore, certains passagers assis à l'arrière de l'aéronef ont décidé d'agir d'eux-mêmes en ouvrant les hublots issues de secours arrière sans attendre les instructions de l'équipage de conduite ou de l'agente de bord.

Le passager qui a ouvert le hublot issue de secours arrière gauche (issue L2) l'a fermé immédiatement, car le réservoir de carburant était à proximité. Le passager qui a ouvert le hublot issue de secours arrière droit (issue R2) l'a jeté à l'extérieur et a sauté de la sortie. Un 2<sup>e</sup> passager l'a suivi. Au total, 4 passagers sont sortis par ce hublot issue de secours.

Si les passagers ouvrent une issue de secours avant d'avoir reçu l'ordre d'évacuer, le caractère adéquat de l'issue pourrait ne pas avoir été évalué et l'évacuation pourrait être prématurée, ce qui augmente le risque que les passagers soient exposés à des conditions dangereuses.

Lorsque les hublots issues de secours arrière ont été ouverts, l'odeur des gaz d'échappement et le bruit des moteurs ont pénétré dans la cabine et peuvent avoir été interprétés par les passagers comme un risque élevé d'incendie et/ou d'explosion, ce qui a intensifié le sentiment de panique.

De nombreux passagers ont ignoré les directives de l'agente de bord qui leur demandait de rester assis et calmes. Certains récupéraient leurs bagages dans les compartiments supérieurs, et d'autres semaient la panique en criant qu'ils devaient sortir de l'aéronef. D'autres passagers sont remontés à bord ou ont tenté de le faire pendant et après l'évacuation. Si des passagers tentent de récupérer leurs effets personnels pendant une évacuation, ils entraveront ou retarderont la sortie des passagers et de l'équipage de l'aéronef, ce qui augmente les risques de blessure ou de décès.

### 2.3.2 Blessures

Une passagère assise à l'avant de l'aéronef avait enlevé sa ceinture de sécurité avant la collision, en dépit du fait que l'agente de bord avait donné l'instruction de garder sa ceinture bouclée et du fait que les consignes lumineuses « ceinture » étaient allumées. Lors de l'impact, la passagère est tombée par terre près de l'issue de secours avant droite (issue R1) et a été blessée. Cette passagère blessée est alors devenue un obstacle pour l'agente de bord, qui avait besoin d'accéder au hublot situé à côté du siège 1A pour évaluer les dangers à l'extérieur de l'aéronef. Si des passagers enlèvent leur ceinture de sécurité pendant que l'aéronef est en mouvement, ou que les consignes lumineuses « ceinture » sont allumées, ils s'exposent, ainsi que les autres, à un risque de blessure.

À bord des aéronefs de la série DHC-8-300, la procédure correcte pour débarquer de l'aéronef par les hublots issues de secours arrière consiste d'abord à s'asseoir sur le bord de

l'ouverture, puis à sauter à terre; cela permet de réduire la hauteur totale du saut. Cette information était à la disposition de tous les passagers sur la carte des consignes aux passagers située dans la poche du dossier de chaque siège.

Les 4 passagers qui sont sortis par le hublot issue de secours arrière droit (issue R2) lors de cet événement ont sauté de la hauteur totale du seuil de l'issue, à environ 65 pouces au-dessus de la chaussée; 2 d'entre eux ont été blessés à la suite de ce saut. Si les passagers ne se familiarisent pas avec la carte de consignes propre à l'aéronef dans lequel ils voyagent, ils peuvent ne pas savoir comment utiliser correctement l'issue de secours, ce qui augmente le risque de blessure.

## 2.4 Transport d'enfants en bas âge

Les 2 enfants en bas âge assis sur les genoux d'un adulte sont tombés des bras des adultes qui les tenaient à la suite de la collision et sont entrés en contact avec des parties de l'aéronef ou des passagers à proximité. L'un des enfants en bas âge a subi des contusions importantes.

L'enfant qui était dans un porte-bébé n'a pas été blessé; cependant, l'adulte qui portait le porte-bébé a subi des blessures au dos et à la cage thoracique en raison de la torsion causée par l'élan de l'enfant attaché dans le porte-bébé. Les exploitants d'aéronefs de transport de passagers, comme le DHC-8-311, ne sont pas tenus d'intégrer des ensembles de retenue pour les bébés et les enfants.

Si de nouveaux règlements sur l'utilisation d'ensembles de retenue d'enfant ne sont pas mis en œuvre, les bébés et les jeunes enfants assis sur les genoux d'un adulte continueront d'être exposés à des risques injustifiés et ne bénéficieront pas d'un niveau de sécurité équivalant à celui des passagers adultes.

## 2.5 Effectif minimal de l'équipage de cabine

Le vol à l'étude se déroulait conformément aux dispositions réglementaires relatives à l'équipage minimal de cabine, avec un équipage de cabine obligatoire de 1 agent de bord par tranche de 50 sièges passagers.

Dans l'événement à l'étude, l'unique agente de bord a dû coordonner l'évacuation de 52 passagers (49 adultes et 3 enfants en bas âge), d'abord seule, à la suite d'une collision soudaine. Le bruit dans la cabine causé par les cris et le comportement indiscipliné des passagers ont rendu difficile la communication avec les personnes à l'arrière de la cabine.

De plus, les passagers qui étaient debout dans l'allée et qui tenaient leurs effets personnels ont empêché l'agente de bord d'observer les issues à l'arrière de l'aéronef afin de déterminer si elles pouvaient être utilisées pour sortir de l'aéronef. L'allée bloquée a également empêché l'agente de bord de s'assurer que les issues étaient utilisées correctement, ce qui a entraîné au moins 2 blessures lors de l'évacuation.

Si les agents de bords ne peuvent pas superviser directement les passagers parce que ces derniers sont trop loin ou ne sont pas visibles, il existe un risque que ces passagers agissent

de façon dangereuse ou ne respectent pas les consignes lors des procédures d'urgence, ce qui augmente le risque de blessures.

## **2.6 Directives de circulation aux aéroports de l'Autorité aéroportuaire du grand Toronto (AAGT)**

Conformément aux Directives de circulation aux aéroports de l'Autorité aéroportuaire du grand Toronto (AAGT), les corridors intérieurs pour véhicules servent aux déplacements entre les portes, tandis que les corridors périphériques servent à la transition entre les aérogares, ce qui réduit au minimum la circulation autour des aérogares. Toutefois, parce que la chaussée semblait inégale et qu'il semblait y avoir des conditions potentiellement dangereuses dans le corridor périphérique, le conducteur du camion-citerne a utilisé le corridor intérieur pour véhicules.

Si les conducteurs de véhicules ne respectent pas les Directives de circulation aux aéroports en ce qui concerne les corridors pour véhicules, le risque de conflits de circulation est plus élevé, ce qui augmente le risque de collisions au sol.

## 3.0 FAITS ÉTABLIS

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

Il s'agit des conditions, actes ou lacunes de sécurité qui ont causé l'événement ou y ont contribué.

1. Le champ de vision à droite de la cabine du conducteur du camion-citerne, qui était limité par la plate-forme de service élévatrice avant et ses éléments structurels, ainsi que la condensation sur la fenêtre ont fait en sorte que le conducteur n'a pas pu voir l'aéronef à temps pour éviter la collision.
2. Le champ de vision du commandant dans la direction du camion-citerne à l'approche était dégagé mais la visibilité était réduite par l'obscurité, la pluie et la lumière réfléchie, et le commandant n'a pas vu le camion-citerne dans les instants cruciaux qui ont précédé la collision.

### 3.2 Faits établis quant aux risques

Il s'agit des conditions, des actes dangereux, ou des lacunes de sécurité qui n'ont pas été un facteur dans cet événement, mais qui pourraient avoir des conséquences néfastes lors de futurs événements.

1. Si les conducteurs et les équipages de conduite ne restent pas attentifs à la possibilité que d'autres véhicules traversent les aires de manœuvre désignées de l'aire de trafic, quel que soit le niveau d'activité de l'aéroport ou les règles de priorité de passage des véhicules, le risque de collision est accru.
2. Si les passagers ouvrent une issue de secours avant d'avoir reçu l'ordre d'évacuer, le caractère adéquat de l'issue pourrait ne pas avoir été évalué et l'évacuation pourrait être prématurée, ce qui augmente le risque que les passagers soient exposés à des conditions dangereuses.
3. Si des passagers tentent de récupérer leurs effets personnels pendant une évacuation, ils entraveront ou retarderont la sortie des passagers et de l'équipage de l'aéronef, ce qui augmente les risques de blessure ou de décès.
4. Si des passagers enlèvent leur ceinture de sécurité pendant que l'aéronef est en mouvement, ou que les consignes lumineuses « ceinture » sont allumées, ils s'exposent, ainsi que les autres, à un risque de blessure.
5. Si les passagers ne se familiarisent pas avec la carte de consignes propres à l'aéronef dans lequel ils voyagent, ils peuvent ne pas savoir comment utiliser correctement l'issue de secours, ce qui augmente le risque de blessure.
6. Si de nouveaux règlements sur l'utilisation d'ensembles de retenue d'enfant ne sont pas mis en œuvre, les bébés et les jeunes enfants assis sur les genoux d'un adulte

continueront d'être exposés à des risques injustifiés et ne bénéficieront pas d'un niveau de sécurité équivalant à celui des passagers adultes.

7. Si les agents de bords ne peuvent pas superviser directement les passagers parce que ces derniers sont trop loin ou ne sont pas visibles, il existe un risque que ces passagers agissent de façon dangereuse ou ne respectent pas les consignes lors des procédures d'urgence, ce qui augmente le risque de blessures.
8. Si les conducteurs de véhicules ne respectent pas les Directives de circulation aux aéroports en ce qui concerne les corridors pour véhicules, le risque de conflits de circulation est plus élevé, ce qui augmente le risque de collisions au sol.

### 3.3 **Autres faits établis**

Ces éléments pourraient permettre d'améliorer la sécurité, de régler une controverse ou de fournir un point de données pour de futures études sur la sécurité.

1. Une passagère assise à l'avant de l'aéronef a détaché sa ceinture de sécurité avant la collision, en dépit du fait que l'agente de bord avait donné l'instruction de garder sa ceinture bouclée et du fait que les consignes lumineuses « ceinture » étaient allumées.

## 4.0 MESURES DE SÉCURITÉ

### 4.1 Mesures de sécurité prises

#### 4.1.1 Autorité aéroportuaire du grand Toronto

À la demande de l'Autorité aéroportuaire du grand Toronto (AAGT), l'Association du transport aérien international (IATA)<sup>53</sup> a effectué une vérification de Menzies Aviation et de ses activités à l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto (CYYZ).

En outre, l'AAGT a entrepris un examen de l'ensemble du Programme de permis d'exploitation de véhicules côté piste (AVOP), avec la contribution de partenaires de l'industrie, y compris les observations formulées par des conducteurs titulaires d'un permis AVOP novices et expérimentés ainsi que d'autres membres du personnel côté piste.

#### 4.1.2 Menzies Aviation

Menzies Aviation a apporté un certain nombre de modifications à son équipement et à ses procédures.

Pour améliorer la sécurité de son parc de camions-citernes, l'entreprise a ajouté des caméras de vision arrière et latérale, dont les images sont affichées sur un écran dans la cabine du conducteur, à droite du volant. Elle a également acheté des radios bidirectionnelles que les conducteurs doivent porter sur eux pour communiquer avec l'entreprise pendant l'utilisation des véhicules.

Afin de réduire la congestion sur les aires de trafic, Menzies Aviation est en train de mettre en place un système de transmission des commandes de carburant vers des tablettes se trouvant dans chaque véhicule, pour éviter la livraison par camionnette des bordereaux de carburant aux camions-citernes et véhicules d'avitaillement en carburant sur l'aire de trafic et ainsi réduire la congestion côté piste. Ces tablettes seront également munies d'une fonction de repérage par système de positionnement mondial (GPS) pour que l'entreprise puisse surveiller l'emplacement et la vitesse de ses véhicules en temps réel.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 26 août 2020. Il a été officiellement publié le 2 septembre 2020.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada ([www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les problèmes de sécurité dans

<sup>53</sup> L'IATA est une association professionnelle qui représente 290 transporteurs aériens à l'échelle mondiale (Source : Association du transport aérien international, *About Us*, <https://www.iata.org/about/Pages/index.aspx> [dernière consultation le 26 mars 2020]).

les transports qui posent les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.