



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN A23P0153

COLLISION AVEC LE TERRAIN

Wilderness Seaplanes Ltd.

Grumman G-21A, C-GDDJ

Aéroport de Bella Bella (Campbell Island) (CBBC) (Colombie-Britannique), 0,5 NM SE

18 décembre 2023

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

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.

Avisez le BST par écrit si le présent rapport d'enquête est utilisé ou pourrait être utilisé dans le cadre d'une telle procédure.

Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le présent rapport d'enquête 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 A23P0153* (publié le 4 décembre 2025).

Bureau de la sécurité des transports du Canada
200, promenade du Portage, 4e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741; 1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst.gc.ca

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2025

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A23P0153

N° de cat. TU3-10/23-0153F-PDF
ISBN : 978-0-660-79736-6

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

This report is also available in English.

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| 1.0 Renseignements de base | 6 |
| 1.1 Déroulement du vol..... | 6 |
| 1.2 Personnes blessées..... | 7 |
| 1.3 Dommages à l'aéronef | 8 |
| 1.4 Autres dommages..... | 8 |
| 1.5 Renseignements sur le personnel..... | 8 |
| 1.6 Renseignements sur l'aéronef..... | 9 |
| 1.6.1 Généralités..... | 9 |
| 1.6.2 Maintenance | 10 |
| 1.6.3 Consignation des défectuosités d'un aéronef..... | 10 |
| 1.7 Renseignements météorologiques | 11 |
| 1.8 Aides à la navigation..... | 11 |
| 1.9 Communications..... | 11 |
| 1.10 Renseignements sur l'aéroport..... | 12 |
| 1.11 Enregistreurs de bord | 12 |
| 1.11.1 Recommandation A18-01 du BST | 12 |
| 1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact | 13 |
| 1.13 Renseignements médicaux et pathologiques..... | 14 |
| 1.14 Incendie | 14 |
| 1.15 Questions relatives à la survie des occupants..... | 14 |
| 1.15.1 Ceintures de sécurité | 15 |
| 1.15.2 Radiobalise de repérage d'urgence..... | 16 |
| 1.16 Essais et recherche | 17 |
| 1.16.1 Analyse d'échantillons de carburant | 17 |
| 1.16.2 Rapports de laboratoire du BST | 18 |
| 1.17 Renseignements sur les organismes et sur la gestion..... | 18 |
| 1.17.1 Équipement d'avitaillement | 19 |
| 1.17.2 Provenance du carburant..... | 20 |
| 1.17.3 Avitaillement | 21 |
| 1.17.4 Procédures de la compagnie..... | 23 |
| 1.17.5 Formation des pilotes..... | 24 |
| 1.18 Renseignements supplémentaires..... | 25 |
| 1.18.1 Pratiques recommandées par les organismes de réglementation pour l'avitaillement des aéronefs à partir de barils..... | 25 |
| 1.18.2 Rapport d'enquête sur une question de sécurité du BST sur les activités de taxi aérien au Canada | 31 |
| 2.0 Analyse | 33 |
| 2.1 Rangement du baril de carburant..... | 33 |
| 2.2 Équipement d'avitaillement..... | 33 |
| 2.3 Procédures de la compagnie | 35 |
| 2.4 Formation des pilotes..... | 36 |
| 2.5 Inspection prévol de l'aéronef..... | 36 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 2.6 | Condition mécanique de l'aéronef | 37 |
| 2.7 | Ceintures de sécurité | 38 |
| 2.8 | Enregistreurs de données légers | 38 |
| 3.0 | Faits établis | 40 |
| 3.1 | Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs | 40 |
| 3.2 | Faits établis quant aux risques | 41 |
| 4.0 | Mesures de sécurité | 42 |
| 4.1 | Mesures de sécurité prises | 42 |
| 4.1.1 | Wilderness Seaplanes Ltd. | 42 |

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN A23P0153

COLLISION AVEC LE TERRAIN

Wilderness Seaplanes Ltd.

Grumman G-21A, C-GDDJ

Aéroport de Bella Bella (Campbell Island) (CBBC) (Colombie-Britannique), 0,5 NM SE

18 décembre 2023

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 2. Les pronoms et les titres de poste masculins peuvent être utilisés pour désigner tous les genres afin de respecter la *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* (L.C. 1989, ch. 3).

Résumé

À 14 h 28, heure normale du Pacifique, le 18 décembre 2023, l'aéronef Grumman G-21A Goose (immatriculation C-GDDJ, numéro de série 1184), exploité par Wilderness Seaplanes Ltd., a quitté l'aéroport de Bella Bella (Campbell Island) (CBBC) (Colombie-Britannique) pour effectuer un vol selon les règles de vol à vue à destination de l'aéroport de Port Hardy (CYZT) (Colombie-Britannique), avec 1 pilote et 4 passagers à bord. Peu après le décollage, l'aéronef a subi une double panne moteur et n'a pas pu maintenir l'altitude. Le pilote a lancé un appel Mayday à la radio avant que l'aéronef entre en collision avec le terrain à une courte distance de la piste de départ. Le pilote et les passagers ont pu sortir de l'aéronef et se rendre à une route voisine, d'où ils ont été transportés à l'hôpital à bord d'un véhicule automobile. Tous les occupants ont subi des blessures mineures. L'aéronef a subi des dommages importants.

1.0 RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Le 18 décembre 2023, l'aéronef Grumman G-21A Goose (Goose) exploité par Wilderness Seaplanes Ltd. (Wilderness Seaplanes) effectuait un vol selon les règles de vol à vue en partance de l'aéroport de Bella Bella (Campbell Island) (CBBC)¹ à destination de l'aéroport de Port Hardy (CYZT), avec 1 pilote et 4 passagers à bord. Il s'agissait du 3^e vol de la journée pour l'aéronef et le pilote. Le 1^{er} vol a transporté 5 passagers de CYZT à une ferme piscicole située à Kid Bay (52°47'57" N, 128°23'44" W). Le 2^e vol était prévu entre Kid Bay et CYZT avec 4 passagers. Pendant ce vol, les conditions météorologiques en route ont entraîné un déroutement vers CBBC, où l'aéronef a été avitaillé à partir d'un baril de carburant de 40 gallons avant de reprendre la route vers CYZT.

Pendant la circulation sur l'eau pour amerrir à Kid Bay après le 1^{er} vol de l'aéronef, un cycle de manœuvre du train d'atterrissage a été effectué dans le cadre de la procédure de stationnement. Lorsque la rentrée du train d'atterrissage a été commandée, celui-ci n'est pas rentré électriquement et a dû être rentré manuellement à l'aide de la manivelle. Après ce cycle de manœuvre du train d'atterrissage et avant le départ de Kid Bay, la défaillance du système de rentrée du train d'atterrissage principal n'a pas été consignée dans le carnet de route de l'aéronef et n'a pas été signalée au personnel de la régulation des vols ou de maintenance à des fins d'évaluation et de rectification.

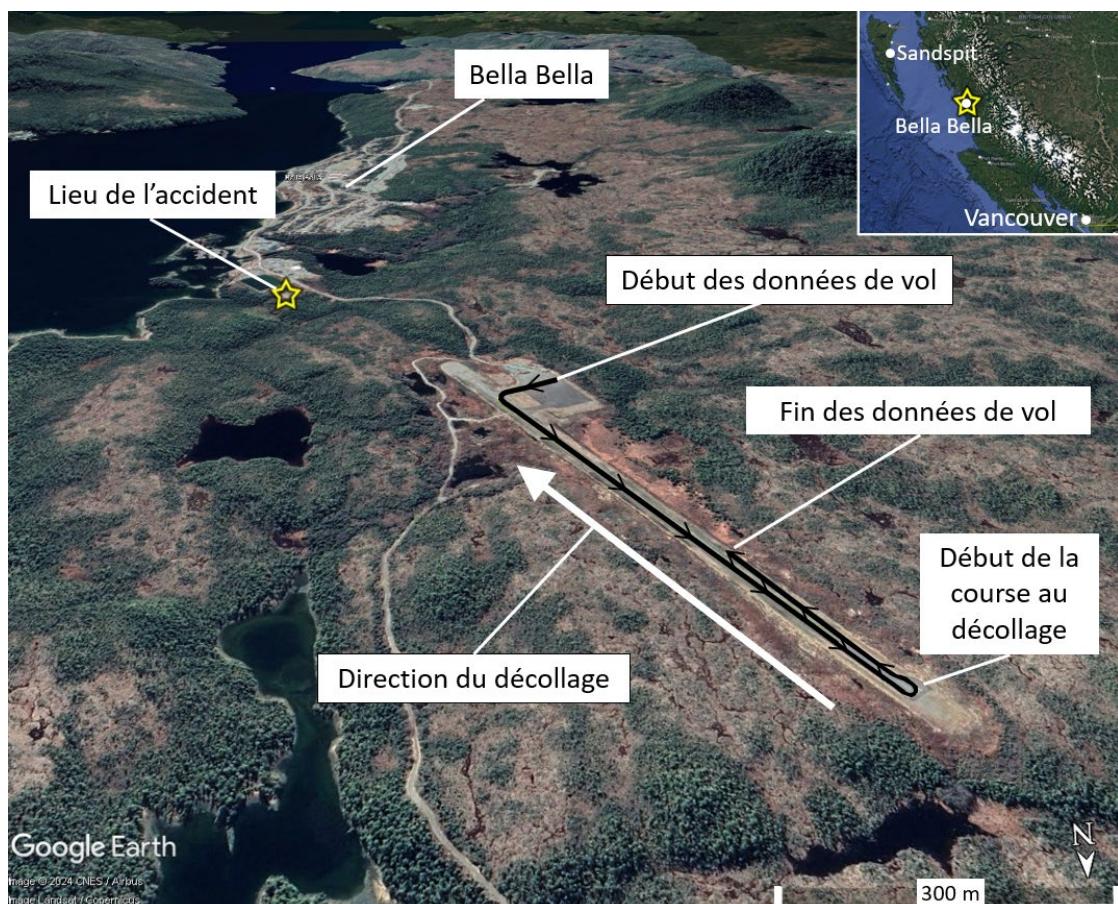
À 14 h 28², l'aéronef a décollé de la piste 13 à CBBC. Peu après le décollage, quand l'aéronef a franchi en montée une altitude d'environ 150 pieds au-dessus du niveau du sol (AGL), le moteur gauche s'est embellié et a subi une perte de puissance. Quelques secondes plus tard, le moteur droit a également subi une perte de puissance. Le pilote a transmis un appel Mayday sur la fréquence de trafic d'aérodrome (ATF) et a tenté de rentrer le train d'atterrissage, mais il n'y avait pas assez de temps pour le faire à l'aide du système manuel. Le pilote a effectué un atterrissage forcé, et l'aéronef s'est immobilisé dans une zone boisée à environ 600 m du seuil de départ de la piste et à 130 m à gauche du prolongement de l'axe longitudinal (figure 1).

L'aéronef a subi des dommages importants. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) de l'aéronef ne s'est pas déclenchée. Aucun incendie ne s'est déclaré après l'impact. Le pilote et les passagers ont été légèrement blessés. Tous les occupants ont pu sortir de l'aéronef et marcher jusqu'à une route voisine où des résidents les ont transportés à l'hôpital. La Gendarmerie royale du Canada (GRC) s'est rendue sur les lieux.

¹ Tous les lieux mentionnés dans le présent rapport se trouvent en Colombie-Britannique, sauf indication contraire.

² Les heures sont exprimées en heure normale du Pacifique (temps universel coordonné moins 8 heures).

Figure 1. Carte illustrant les données enregistrées en vol et le lieu de l'accident avec un médaillon indiquant l'emplacement de Bella Bella (Source de l'image principale et de l'image en médaillon : Google Earth, avec annotations du BST)



1.2 Personnes blessées

Le pilote et 4 passagers prenaient place à bord. Le tableau 1 donne un aperçu de la gravité des blessures.

Tableau 1. Personnes blessées

| Gravité des blessures | Membres d'équipage | Passagers | Personnes ne se trouvant pas à bord de l'aéronef | Total selon la gravité des blessures |
|------------------------------|--------------------|-----------|--|--------------------------------------|
| Mortelles | 0 | 0 | – | 0 |
| Graves | 0 | 0 | – | 0 |
| Légères | 1 | 4 | – | 5 |
| Total des personnes blessées | 1 | 4 | – | 5 |

Les blessures du pilote ont été en partie causées par la réduction de l'espace habitable dans le poste de pilotage, l'impact avec le terrain ayant projeté le plancher du poste de pilotage

vers le haut et vers l'arrière. Les blessures des passagers correspondaient à des mouvements incontrôlés ou à un contact avec la structure de l'aéronef.

1.3 Dommages à l'aéronef

L'aéronef a subi des dommages importants en raison des forces d'impact.

1.4 Autres dommages

Plusieurs arbres ont été endommagés lorsque l'aéronef les a heurtés.

1.5 Renseignements sur le personnel

Tableau 2. Renseignements sur le personnel

| Licence de pilote | Licence de pilote de ligne – avion |
|--|------------------------------------|
| Date d'expiration du certificat médical | 1 ^{er} juin 2024 |
| Heures totales de vol | 9297 |
| Heures de vol sur type | 1719 |
| Heures de vol au cours des 24 heures précédent l'événement | 4,7 |
| Heures de vol au cours des 7 jours précédent l'événement | 8,4 |
| Heures de vol au cours des 30 jours précédent l'événement | 23,1 |
| Heures de vol au cours des 90 jours précédent l'événement | 90,1 |
| Heures de vol sur type au cours des 90 jours précédent l'événement | 71,9 |
| Heures de service avant l'événement | 5,5 |
| Heures hors service avant la période de travail | 16,5 |

Le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol conformément à la réglementation en vigueur. Il était titulaire d'une licence de pilote de ligne – avion pour avions terrestres et hydravions monomoteurs et multimoteurs. Il était titulaire d'une qualification de vol aux instruments de groupe 1, et son certificat médical de catégorie 1 était valide. Le plus récent contrôle de la compétence du pilote à bord de l'aéronef de l'événement à l'étude a eu lieu le 8 décembre 2023.

Au moment de l'événement, le pilote travaillait pour Wilderness Seaplanes depuis environ 6 ans et occupait le poste de chef pilote. Il avait accumulé environ 3000 heures de temps de vol sur des aéronefs munis de flotteurs durant ce temps-là et était devenu un pilote vérificateur agréé (PVA) approuvé par Transports Canada (TC) sur le type d'aéronef à l'étude environ 3 semaines avant l'événement.

1.6

Renseignements sur l'aéronef**Tableau 3. Renseignements sur l'aéronef**

| | |
|---|---------------------------------------|
| Constructeur | Grumman Aircraft Engineering Corp.* |
| Type, modèle et immatriculation | G-21A, C-GDDJ |
| Année de construction | 1942 |
| Numéro de série | 1184 |
| Date d'émission du certificat de navigabilité | 12 septembre 2006 |
| Total d'heures de vol cellule | 26 603,3 heures |
| Type de moteur (nombre) | Pratt & Whitney R-985 Wasp Junior (2) |
| Type d'hélice (nombre) | Hartzell HC-B3R30-2E (2) |
| Masse maximale autorisée au décollage | 9200 lb (4173,1 kg) |
| Types de carburant recommandés | 80/87, 100LL |
| Type de carburant utilisé | 100LL |

* À l'heure actuelle, la Federal Aviation Administration (FAA) détient le certificat de type pour cet aéronef.

1.6.1

Généralités

Le Goose est un aéronef amphibie entièrement métallique, bimoteur et à aile haute, propulsé par 2 moteurs en étoile Pratt & Whitney R-985 Wasp Junior. Au total, 345 aéronefs Goose, y compris toutes ses variantes militaires, ont été fabriqués³. Au moment de l'enquête, 4 de ces aéronefs étaient immatriculés au Canada⁴. L'aéronef à l'étude (figure 2) a été construit aux États-Unis en 1942 et a été exploité par la U.S. Navy jusqu'en 1955⁵. Il a ensuite été exploité sous une immatriculation civile aux États-Unis jusqu'à son importation au Canada en 1998⁶.

La masse et le centre de gravité de l'aéronef se trouvaient dans les limites prescrites au moment du départ.

³ Geoff Goodall's Aviation History Site, *Grumman G-21/JRF/OA-9 Goose* (10 février 2020), p. 1, à l'adresse <https://www.goodall.com.au/grumman-amphibians/grummangoose.pdf> (dernière consultation le 6 novembre 2025).

⁴ Transports Canada, Registre d'immatriculation des aéronefs civils canadiens, à l'adresse <https://wwwapps.tc.gc.ca/Saf-Sec-Sur/2/CCARCS-RIACC/RchSimpRes.aspx?cn=%7c%7c&mn=G21A%7c&sn=%7c%7c&on=%7c%7c&m=%7c%7c&rfr=RchSimp.aspx&lang=fra> (dernière consultation le 6 novembre 2025).

⁵ Geoff Goodall's Aviation History Site, *Grumman G-21/JRF/OA-9 Goose* (10 février 2020), p. 34, à l'adresse <https://www.goodall.com.au/grumman-amphibians/grummangoose.pdf> (dernière consultation le 6 novembre 2025).

⁶ Transports Canada, Registre d'immatriculation des aéronefs civils canadiens, à l'adresse <https://wwwapps.tc.gc.ca/Saf-Sec-Sur/2/CCARCS-RIACC/ADet.aspx?id=16138&rfr=RchSimp.aspx&lang=fra> (dernière consultation le 6 novembre 2025).

Figure 2. Aéronef à l'étude (Photo : Tim Martin)



1.6.2 Maintenance

Les derniers travaux de maintenance de l'aéronef, qui consistaient à remplacer le tachymètre double en raison d'un tachymètre droit inutilisable, avaient été effectués environ 3,3 heures avant l'accident.

Au moment de l'événement, l'aéronef était exploité avec un système électrique de rentrée du train d'atterrissage inopérant. Un système auxiliaire était disponible pour rentrer le train d'atterrissage de l'aéronef, mais ce système de secours rentrait le train plus lentement et nécessitait une action manuelle continue de la part du pilote. Selon le manuel de vol du Goose, un cycle de manœuvre complet du train d'atterrissage à l'aide de la manivelle prends environ 39 tours de manivelle⁷.

Au cours de l'enquête, les dossiers de maintenance de l'aéronef à l'étude depuis le début 2021 ont été examinés. Cet examen a révélé 1 cas où le levier de commande du train d'atterrissage a été consigné comme raide, et 1 cas où le microcontact de rentrée du train d'atterrissage était légèrement mal ajusté. Dans les 2 cas, la défaillance était consignée et la maintenance avait été effectuée pour remettre l'aéronef en service.

1.6.3 Consignation des défectuosités d'un aéronef

Le manuel d'exploitation de la compagnie de Wilderness Seaplanes exige que les pilotes consignent les défectuosités dans le carnet de route de l'aéronef dès que possible après leur découverte et qu'ils en avisent le personnel de la régulation des vols et de maintenance pour que le personnel de maintenance puisse déterminer si la rectification de la défectuosité peut être reportée ou doit avoir lieu avant le vol⁸.

⁷ Pacific Coastal Airlines, *Grumman G-21A "Goose" Flight Manual*, révision #2 (5 novembre 2008), section 2.6.2 : Landing Gear, p. 2.9.

⁸ Wilderness Seaplanes Ltd., *Company Operations Manual*, modification #6 (6 juin 2021), section 3.10.4 : Aircraft Defects, p. 3-22.

Le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) exige que le commandant de bord d'un aéronef consigne les « [d]étails sur toute défectuosité de pièce ou de l'équipement de l'aéronef qui devient apparente durant des opérations aériennes⁹ » dans le carnet de route de l'aéronef.

Le pilote de l'aéronef à l'étude n'a pas consigné la défectuosité du système électrique de rentrée du train d'atterrissage dans le carnet de route de l'aéronef, et il ne l'a pas signalé au personnel de la régulation des vols ou de maintenance de la compagnie. L'effet de cette défectuosité sur la navigabilité de l'aéronef n'a pas été déterminé avant le vol à l'étude. Le levier de commande de train d'atterrissage raide et la difficulté à activer le levier de commande du train d'atterrissage n'avaient pas non plus été consignés ni rapportés.

Il n'y avait aucune autre défectuosité connue non corrigée au moment de l'événement.

1.7 Renseignements météorologiques

CBBC est la source de messages d'observation météorologique¹⁰ la plus près et est situé à 0,5 mille marin au nord-ouest du lieu de l'événement. L'événement s'est produit vers 14 h 30, et le dernier message d'observation météorologique régulière d'aérodrome automatique (METAR AUTO) a été émis environ 30 minutes avant l'événement.

À 14 h, les conditions météorologiques signalées étaient les suivantes :

- vents du 130° vrai à 6 nœuds;
- visibilité de 9 milles terrestres;
- faible pluie;
- plafond couvert à 2800 pieds AGL;
- température de 6 °C et point de rosée de 6 °C;
- calage altimétrique de 29,52 pouces de mercure (inHg).

Avant le vol à l'étude, les conditions météorologiques en route ont amené le pilote à dérouter le vol vers CBBC. Toutefois, les conditions météorologiques ne sont pas considérées comme un facteur dans le vol à l'étude.

1.8 Aides à la navigation

Sans objet.

1.9 Communications

Sans objet.

⁹ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, sous-partie 605, annexe I, point 9.

¹⁰ CBBC est équipé d'un système automatisé d'observations météorologiques qui recueille et diffuse des données météorologiques.

1.10 Renseignements sur l'aéroport

CBBC est situé à environ 1,25 mille nautique au nord-nord-ouest de Bella Bella et est exploité par Heiltsuk Economic Development Corp. L'aéroport n'est pas contrôlé et dispose d'une seule piste asphaltée orientée du nord-ouest au sud-est (piste 13/31). La piste en asphalte a une longueur de 3702 pieds et une largeur de 75 pieds, avec une pente de 1,03 % pour la piste 13¹¹.

1.11 Enregistreurs de bord

L'aéronef n'était équipé ni d'un enregistreur de données de vol (FDR) ni d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage (CVR), et la réglementation en vigueur n'exigeait ni l'un ni l'autre.

L'aéronef était équipé d'un système de positionnement mondial (GPS) Garmin aera 760, d'un GPS Garmin GPSMAP 276Cx et de 2 GPS Garmin GI 275. Un appareil Spidertracks Spider X avait également été installé par l'exploitant pour suivre en temps réel les vols de l'aéronef par satellite. Le Spider X recueille des comptes rendus de position à intervalles réguliers, puis les transmet aux satellites Iridium toutes les 1 à 2 minutes. L'information est ensuite communiquée à l'exploitant.

Bien que certains de ces appareils soient capables d'enregistrer des données de vol, ils ne sont pas des FDR spécialement conçus pour faciliter les enquêtes sur les accidents d'aviation. Un enregistrement partiel du vol à l'étude, d'une durée de 3 minutes et 10 secondes, a été colligé à partir des données récupérées du Spider X et de 1 appareil GPS Garmin GI 275. Les enquêteurs ont ainsi pu disposer de détails sur la circulation au sol et une partie de la course au décollage du vol à l'étude. Aucun renseignement n'était disponible au-delà du début de la course au décollage, et les autres appareils GPS ne contenaient aucune donnée récupérable relative au vol à l'étude.

1.11.1 Recommandation A18-01 du BST

Après un accident sans survivant ni témoin, il pourrait être impossible d'en déterminer les causes exactes et facteurs contributifs au cours d'une enquête, à moins que l'aéronef ne soit muni d'un enregistreur de bord. Les avantages des données de vol enregistrées dans les enquêtes sur les accidents d'aéronefs sont bien connus et documentés.

Les FDR et les CVR peuvent fournir de grandes quantités de données de vol qui aident les enquêteurs à déterminer les causes d'un accident.

Le 26 avril 2018, le BST a émis la recommandation A18-01 demandant à TC de rendre obligatoire l'installation de systèmes d'enregistrement des données de vol légers (LDR) aussi connus sous le nom d'enregistreurs de données légers (LDR) chez les exploitants commerciaux et les exploitants privés qui ne sont pas actuellement tenus d'avoir de tels

¹¹ NAV CANADA, *Canada Flight Supplement* (CFS), en vigueur du 30 novembre 2023 au 25 janvier 2024, Aerodrome/Facility Directory Canada, Bella Bella (Campbell Island) BC, section RWY DATA.

systèmes. Cette recommandation remplace la recommandation A13-01. Le BST a appelé TC à se servir du travail effectué dans le cadre de la recommandation A13-01 pour accélérer l'adoption de mesures de sécurité en réponse à la recommandation A18-01, qui se lit comme suit :

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada recommande que le ministère des Transports oblige l'installation de systèmes d'enregistrement des données de vol légers chez les exploitants commerciaux et exploitants privés qui n'y sont pas actuellement tenus.

Recommandation A18-01 du BST¹²

Dans sa réponse de décembre 2024 à la recommandation A18-01, TC a indiqué qu'il réévalue l'approche et la portée des exigences en matière de LDR à la suite de consultations avec l'industrie et de la rétroaction reçue.

TC a déclaré que, depuis sa réponse précédente de décembre 2023, il continuait de travailler à la réalisation des étapes analytiques supplémentaires nécessaires afin de « déterminer le plan d'action le plus approprié concernant une obligation d'installer des LDR et, le cas échéant, les types d'aéronefs qui devraient être pris en compte¹³ ».

Dans son évaluation de la réponse de TC, le BST a dit craindre que TC puisse ne plus être résolu à adopter un règlement rendant obligatoire l'installation de LDR, contrairement à ce que le ministère avait indiqué dans sa mise à jour de septembre 2021.

Le BST s'est également dit préoccupé par le fait que TC a décidé de retirer le dossier réglementaire sur les LDR de son Plan prospectif de la réglementation pour la période d'avril 2024 à avril 2026, ce qui semble indiquer qu'aucune mesure réglementaire ne soit prévue avant avril 2026. Rien n'indique si le dossier réglementaire des LDR sera inclus dans un futur Plan prospectif de la réglementation ni à quel moment.

Par conséquent, en mars 2025, le Bureau a indiqué qu'il estimait que la réponse de TC à la recommandation A18-01 dénotait une **attention non satisfaisante**¹⁴.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

L'épave de l'aéronef se trouvait dans une zone fortement boisée, à environ 600 m de l'extrémité de départ de la piste utilisée pour le décollage. L'aéronef s'est immobilisé en piqué sur son côté gauche sur un terrain inégal (figure 3).

¹² Recommandation A18-01 du BST : Installation obligatoire de systèmes d'enregistrement des données de vol légers (émise le 26 avril 2018), à l'adresse <https://www.tsb.gc.ca/fra/recommandations-recommendations/aviation/2018/rec-a1801.html> (dernière consultation le 6 novembre 2025).

¹³ Ibid.

¹⁴ Ibid.

Figure 3. Épave de l'aéronef à l'étude (Source : GRC)



Le bord d'attaque de chaque aile présentait des signes d'impact avec des arbres, et la partie extérieure de chaque aile était séparée de l'aéronef. La nacelle du moteur droit et le nez de l'aéronef présentaient d'importantes déformations. Le stabilisateur horizontal droit était brisé vers le bas à un angle de 90°. Les deux hélices semblaient intactes, ce qui indique qu'elles ne tournaient pas au moment de la collision. Les hélices ont été retrouvées en position dévirée, les commandes dans le poste de pilotage étant en position plein petit pas.

L'espace habitable dans le poste de pilotage était partiellement compromis, le terrain ayant enfoncé le plancher du poste de pilotage. L'espace habitable dans la cabine passagers n'a pas été compromis.

Le train d'atterrissage de l'aéronef a été retrouvé en position partiellement sortie après l'impact.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Rien n'indique que des facteurs médicaux ou physiologiques, y compris la fatigue, ont nui à la performance du pilote.

1.14 Incendie

Rien n'indique la présence d'un incendie soit avant ou après l'événement.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

L'espace habitable à l'intérieur de l'aéronef comprenait un poste de pilotage et une cabine, séparés par une cloison. Le poste de pilotage de l'aéronef contenait une rangée de 2 sièges, et la cabine de l'aéronef était aménagée avec 4 rangées de 2 sièges.

Le pilote et les passagers ont pu évacuer l'aéronef sans assistance par la porte arrière de gauche de la cabine. Après avoir quitté l'aéronef, les occupants ont suivi un sentier emprunté par le gibier qui menait à une route. Une fois sur la route, ils ont été trouvés par des automobilistes qui les ont transportés à l'hôpital le plus près.

1.15.1 Ceintures de sécurité

Les 2 sièges du poste de pilotage étaient équipés de ceintures de sécurité composées d'une ceinture sous-abdominale combinée à une ceinture-baudrier. Les sièges passagers étaient équipés seulement de ceintures sous-abdominales. Les passagers portaient tous leur ceinture sous-abdominale; le pilote portait sa ceinture sous-abdominale et sa ceinture-baudrier.

Le port d'une ceinture de sécurité avec ceinture-baudrier peut prévenir les blessures mortelles et graves¹⁵ et réduire considérablement les blessures à la tête¹⁶.

1.15.1.1 Recommandation A13-03 du BST

Le BST a déjà recommandé (recommandations A94-08 et A92-01 du BST) de doter tous les sièges des petits aéronefs commerciaux de ceintures de sécurité et de ceintures-baudriers. En réponse à ces recommandations, des modifications ont été apportées à la réglementation pour exiger des ceintures-baudriers dans tous les postes de pilotage d'aéronefs commerciaux et pour tous les sièges à bord d'aéronefs construits après 1986 et comptant 9 sièges passagers ou moins¹⁷. Cette modification à la réglementation ne concernait pas la vaste majorité des hydravions commerciaux, qui a été fabriquée avant 1986.

En 2013, le BST a publié un rapport¹⁸ qui examinait un accident concernant un De Havilland DHC-2 Mk. 1 Beaver qui avait heurté la surface de l'eau en assiette partiellement inversée suite à une remise des gaz amorcée après un atterrissage sur l'eau interrompu. Dans cet événement, 1 occupant de l'aéronef avait réussi à sortir de l'aéronef avant d'être secouru. Le pilote et 1 passager avaient été incapables de sortir et s'étaient noyés.

Le BST estimait que, compte tenu des risques supplémentaires liés aux accidents sur l'eau, comme le fait de ne pas pouvoir sortir de l'aéronef en raison d'une incapacité, des ceintures-baudriers pour tous les passagers d'hydravions permettraient de réduire les risques de blessures entraînant une incapacité physique et amélioreraient ainsi la probabilité d'évacuer l'aéronef.

¹⁵ National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis, Safety Report, NTSB/SR-85/01, General Aviation Crashworthiness Project: Phase Two – Impact Severity and Potential Injury Prevention in General Aviation Accidents (15 mars 1985), p. 1.

¹⁶ Ibid., p. 11.

¹⁷ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), article 605.24 : Exigences relatives à la ceinture-baudrier.

¹⁸ Rapport d'enquête aéronautique A12O0071 du BST.

Par suite de cet événement, le Bureau a recommandé que

le ministère des Transports exige l'installation de ceintures-baudriers sur tous les sièges des hydravions en service commercial homologués pour le transport de 9 passagers ou moins.

Recommandation A13-03 du BST¹⁹

TC a indiqué dans sa réponse de septembre 2020 à la recommandation qu'il n'était pas d'accord avec la recommandation, déclarant qu'un meilleur dispositif de retenue des occupants « ne permettrait pas de réduire considérablement le nombre de morts et ne compenserait pas le coût de la modification de plusieurs modèles d'hydravions visant à installer des ceintures-baudriers. TC ne prévoit pas prendre d'autres mesures en réponse à cette recommandation²⁰ ».

Dans sa réévaluation de la réponse de TC transmise en mars 2021, le BST indiquait que le risque que présente un dispositif de retenue des occupants inadéquat est bien connu, se reflète dans les normes de navigabilité actuelles, a été réputé être à l'origine de blessures mortelles ou y avoir contribué lors d'enquêtes précédentes du BST, et a été exposé en détail dans des études de sécurité réalisées par le BST et par la FAA. Depuis la publication de la recommandation A13-03 par le BST, il s'est produit plusieurs événements avec blessés ou morts au Canada parce que les passagers d'hydravions commerciaux autorisés à transporter au plus 9 passagers n'avaient pas accès à une ceinture-baudrier²¹. Par conséquent, il n'était pas clair pourquoi TC a indiqué qu'aucune mesure ne sera prise pour remédier à la lacune de sécurité étant donné que l'influence relative de ce danger ne peut être quantifiée avec précision. Par conséquent, le Bureau a estimé que la réponse à la recommandation A13-03 dénotait une **attention non satisfaisante**²².

La recommandation du BST est actuellement **en veilleuse**²³.

1.15.2 Radiobalise de repérage d'urgence

La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) de l'aéronef ne s'est pas déclenchée. L'ELT a été retirée de l'aéronef et expédiée au Laboratoire d'ingénierie du BST à Ottawa (Ontario) où, après analyse, il a été déterminé qu'elle était fonctionnelle et conforme aux spécifications réglementaires. Les données sur les forces d'accélération subies lors de la collision avec le terrain, qui auraient pu être insuffisantes pour déclencher l'ELT, n'étaient pas disponibles. On ne sait pas pourquoi elle ne s'est pas déclenchée.

¹⁹ Recommandation A13-03 du BST : Ceintures-baudriers pour passagers (émise le 23 octobre 2013), à l'adresse www.tsb.gc.ca/fra/recommandations-recommendations/aviation/2013/rec-a1303.html (dernière consultation le 7 novembre 2025).

²⁰ Ibid.

²¹ Rapports d'enquête sur la sécurité du transport aérien A24C0057, A22P0057 et A13P0116 du BST.

²² Recommandation A13-03 du BST : Ceintures-baudriers pour passagers (émise le 23 octobre 2013), Réponse et évaluation les plus récentes, à l'adresse www.tsb.gc.ca/fra/recommandations-recommendations/aviation/2013/rec-a1303.html (dernière consultation le 7 novembre 2025).

²³ Ibid.

1.16 Essais et recherche

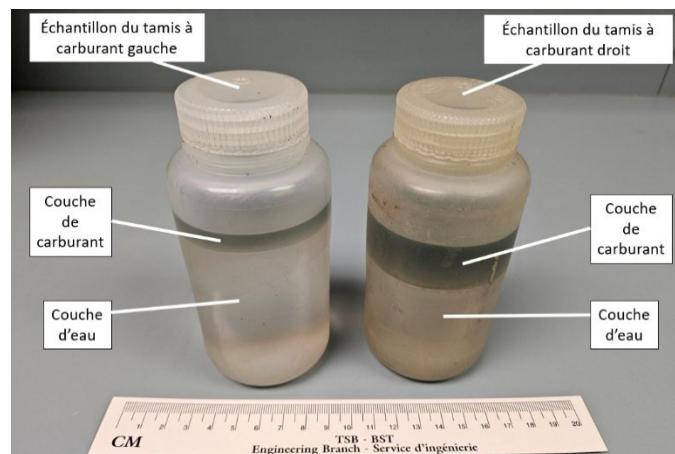
1.16.1 Analyse d'échantillons de carburant

Au cours de l'enquête, des échantillons de carburant de l'aéronef à l'étude ont été examinés. Deux échantillons ont été prélevés dans chacun des 2 puisards de carburant des ailes de l'aéronef (un à l'arrivée sur le lieu de l'événement à l'étude et l'autre par la suite), et 2 autres ont été prélevés sur les tamis à carburant du moteur (figure 4). On a prélevé directement 2 autres échantillons dans les carburateurs de moteur après qu'ils ont été reçus à l'installation du BST à Richmond (Colombie-Britannique). Dans certains échantillons, le carburant s'était séparé de l'eau. Dans ces cas, les deux couches des échantillons de carburant ont été analysées. Tous les échantillons ont été envoyés à un laboratoire tiers aux fins d'analyse.

Chaque échantillon de carburant présentait la présence d'eau et n'a satisfait à aucun des 3 paramètres²⁴ de l'essai visuel D4176 de l'American Society for Testing and Materials (ASTM). Les moteurs d'aéronef peuvent continuer de fonctionner avec une teneur maximale de 30 parties par million (ppm) d'eau non dissoute, à condition que celle-ci soit dispersée uniformément dans le carburant²⁵.

À l'exception de la couche de carburant prélevée dans le puisard de carburant de l'aile gauche pendant le 2^e prélèvement, tous les échantillons contenaient plus de 30 ppm d'eau, la majeure partie d'entre eux dépassant 25 000 ppm²⁶ (tableau 4). Les concentrations d'eau les plus élevées ont été mesurées dans les puisards de carburant des ailes ou dans la couche de dépôt inférieure des échantillons de carburant.

Figure 4. Les 2 échantillons de carburant prélevés sur les tamis à carburant du moteur de l'aéronef à l'étude (Source : BST)



²⁴ L'essai visuel ASTM D4176 comprend un examen de la clarté et de la brillance, un examen de l'eau libre et un examen des particules.

²⁵ Federal Aviation Administration (FAA), Advisory Circular (AC) 20-125: Water in Aviation Fuels (10 décembre 1985), section 4.b.(4), p. 2, à l'adresse https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC20-125.pdf (dernière consultation le 7 novembre 2025).

²⁶ 25 000 ppm est la valeur maximale que la méthode d'essai utilisée est capable de mesurer.

Tableau 4 Résultats de l'analyse du carburant

| Emplacement de l'échantillon | Contenu en eau (ppm) | Contenu en eau (% de masse*) |
|---|----------------------|------------------------------|
| Puisard de carburant de l'aile gauche (1 ^{er} échantillon) | >25 000 | 93,78 |
| Couche de carburant du puisard de carburant de l'aile gauche (2 ^e échantillon) | 26 | <0,01 |
| Couche d'eau du puisard de carburant de l'aile gauche (2 ^e échantillon) | >25 000 | 86,11 |
| Puisard de carburant de l'aile droite (1 ^{er} échantillon) | >25 000 | 99,99 |
| Puisard de carburant de l'aile droite (2 ^e échantillon) | 1393 | 0,14 |
| Couche de carburant du carburateur gauche | 15 584 | 1,56 |
| Couche d'eau du carburateur gauche | >25 000 | 97,63 |
| Carburateur droit | >25 000 | 83,80 |
| Couche de carburant du tamis du moteur gauche | 557 | 0,06 |
| Couche d'eau du tamis du moteur gauche | >25 000 | 99,80 |
| Couche de carburant du tamis du moteur droit | 92 | <0,01 |
| Couche d'eau du tamis du moteur droit | >25 000 | 84,44 |

* Le % de masse est une expression du pourcentage de l'échantillon qui a été identifié comme de l'eau. Un échantillon dont la teneur en eau (% de masse) est de 60,0 contient 60 % d'eau et 40 % de carburant. La valeur du % de masse indiquée est le résultat d'une mesure, mais elle est considérée comme une estimation, car elle peut dépasser la valeur maximale dictée par la portée de la méthode d'essai (25 000 ppm).

1.16.2 Rapports de laboratoire du BST

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

- LP008/2024 – NVM Data Recovery – GPS, Flight Tracker, and EFIS [Récupération de la mémoire non volatile – GPS, système de suivi de vol et système d'instruments de vol électroniques]
- LP064/2024 - Fuel Analysis [Analyse du carburant]
- LP078/2024 – ELT Analysis [Analyse de l'ELT]

1.17 Renseignements sur les organismes et sur la gestion

Wilderness Seaplanes, qui exerce ses activités en tant qu'entité distincte de Pacific Coastal Airlines Limited depuis mai 2016²⁷, est établie à CYZT et détient un certificat d'exploitation aérienne en vertu de la sous-partie 703 (Exploitation d'un taxi aérien) du RAC. Au moment de l'événement, elle exploitait des aéronefs amphibiés et des aéronefs munis de flotteurs (3 Grumman G-21A Goose, 2 De Havilland DHC-2 Mk. 1 [Beaver] et 1 Cessna A185 F).

²⁷ Avant mai 2016, ce qui allait devenir la compagnie de taxi aérien Wilderness Seaplanes Ltd. était une division de Pacific Coastal Airlines Limited. Les 2 compagnies affiliées ont le même propriétaire.

Waglisla Fuel Services Inc., qui a avitaillé l'aéronef à l'étude avant le vol à l'étude, appartient à Pacific Coastal Airlines Limited. Cependant, Wilderness Seaplanes assurait la gestion et la dotation en personnel du fournisseur de carburant au moment de l'événement et fournissait les procédures et la formation relatives à l'avitaillement des aéronefs.

1.17.1 Équipement d'avitaillement

Au cours de l'enquête, l'équipement utilisé pour avitailler l'aéronef à l'étude en carburant a été examiné. L'exploitant avait déterminé qu'il avait besoin de cet équipement environ 3 mois avant l'événement, lorsqu'il a commandé des barils de carburant. Cet équipement comprenait une pompe à main à étage unique munie d'un tube télescopique de prélèvement, d'un tuyau en caoutchouc de $\frac{3}{4}$ pouce de diamètre et d'un pistolet de distribution. Le tuyau en caoutchouc était fixé à la pompe à main et au pistolet de distribution par des colliers de serrage. Un fil était fourni pour créer une liaison électrique entre l'aéronef et le baril de carburant, mais aucun moyen n'était prévu pour mettre à terre le baril de carburant.

En ce qui concerne l'avitaillement effectué à partir de barils, le *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC) prévoit que le carburant devrait être filtré « à l'aide d'un filtre approprié et [italiques ajoutés] d'un séparateur ou moniteur d'eau²⁸ ». L'équipement fourni par l'exploitant ne comprenait ni filtre à particules ni séparateur d'eau.

La pompe à main fournie pour l'avitaillement à partir de barils fuyait par le haut pendant son utilisation. Ce modèle de pompe n'était pas adapté à l'utilisation avec du carburant, y compris l'AVGAS 100LL utilisé pour avitailler l'aéronef à l'étude. Après la 1^{re} utilisation de la pompe à main²⁹, l'exploitant avait décidé de la remplacer par une pompe électrique, car la pompe à main fuyait et transférait le carburant à un débit lent. La pompe électrique devait être mise en service au plus tard à la fin du mois de décembre 2023. Le jour de l'événement, la pompe de remplacement n'était pas encore disponible et la pompe à main était toujours en service.

La sortie filetée de la pompe à main, à laquelle le tuyau était fixé par un collier de serrage, était munie d'un filet NHR de $\frac{3}{4}$ pouce, couramment utilisé pour les tuyaux d'arrosage³⁰. Les filtres à particules, les séparateurs d'eau et les pompes à main rotatives de carburant couramment utilisés pour l'avitaillement à partir de barils sont équipés d'un filet National

²⁸ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC), AIR — Discipline aéronautique (5 octobre 2023), section 1.3.2 : Manutention des carburants d'aviation, p. 429, à l'adresse https://tc.canada.ca/sites/default/files/2023-10/aim-2023-2_access_f.pdf (dernière consultation le 7 novembre 2025).

²⁹ La pompe à main avait été utilisée pour la première fois environ 7 semaines avant l'événement. Lorsque la pompe à main a été utilisée pour avitailler un autre aéronef et l'aéronef à l'étude le jour du vol à l'étude, c'était la 2^e et dernière fois qu'elle a été utilisée.

³⁰ The American Society of Mechanical Engineers, *ASME B1.20.7-1991: Hose Coupling Screw Threads (Inch)* (16 avril 1992), p. 1.

Pipe Taper (NPT) de 1 pouce³¹. Les filets NHR et NPT ne sont pas compatibles³², et la pompe à main aurait nécessité un adaptateur pour intégrer les filtres recommandés dans l'AIM de TC³³.

Wilderness Seaplanes n'a pas fourni de pâte détectrice d'eau³⁴ pour les opérations d'avitaillement à partir de barils, car l'exploitant croyait que cette pâte servait à déterminer le niveau d'eau au fond d'un grand réservoir permanent plutôt qu'à détecter la présence d'eau dans un échantillon prélevé dans un baril de carburant.

1.17.2 Provenance du carburant

Le type de carburant utilisé par l'aéronef à l'étude, l'AVGAS 100LL, est normalement disponible à CBBC à partir d'un camion de carburant. Environ 2 mois avant l'événement, ce camion de carburant a été retiré du service pour réparer des problèmes mécaniques. Des barils de carburant ont été apportés à l'aéroport à titre de mesure provisoire pour fournir de l'AVGAS 100LL.

Au sujet du rangement des barils de carburant, TC indique ceci : « Les barils devraient être rangés sur le côté, les bouchons de mise à l'air libre et les bondons alignés dans l'axe 3 et

Figure 5. Un baril de carburant rangé horizontalement, le bouchon de mise à l'air libre et le bondon étant dans l'axe 3 et 9 heures, respectivement (Source : BST).



³¹ Ibid., p. 4.

³² North Shore Crafts, *What Type Of Thread is Used In Garden Hoses : A Comprehensive Guide* (9 octobre 2024), à l'adresse https://northshorecrafts.com/what-type-of-thread-is-garden-hose/?srsltid=AfmBOoq5Wq2Ma2LUHpbRlk_0RvyLtuHfjwxfAxVmpbpfoobsPkM8OKzgR (dernière consultation le 7 novembre 2025).

³³ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC), AIR — Discipline aéronautique (5 octobre 2023), section 1.3.2 : Manutention des carburants d'aviation, p. 429, à l'adresse https://tc.canada.ca/sites/default/files/2023-10/aim-2023-2_access_f.pdf (dernière consultation le 7 novembre 2025).

³⁴ La pâte détectrice d'eau est une substance qui change de couleur au contact de l'eau. Elle est couramment utilisée pour faciliter la détection de la présence d'eau dans les stocks de carburant.

9 heures »³⁵ (figure 5). Le baril de carburant utilisé pour avitailler l'aéronef à l'étude était rangé par l'exploitant en position verticale.

Selon l'information recueillie, Wilderness Seaplanes entendait jeter tout carburant restant dans un baril descellé et utilisé pour avitailler un aéronef. Cette politique n'était pas consignée dans les procédures de la compagnie ni dans les communications aux pilotes.

Environ 7 semaines avant l'événement, le baril qui a servi à avitailler l'aéronef à l'étude avait été descellé et ouvert en prévision de son utilisation pour avitailler un autre aéronef de Wilderness Seaplanes. Aucun carburant n'avait alors été prélevé dans le baril, et une fois qu'il a été déterminé que le baril n'était pas nécessaire, le bondon a été réinséré. Une fois retiré, le sceau en plastique qui recouvre le bondon ne peut être remis en place. Le baril n'était pas marqué ni étiqueté pour indiquer qu'il avait été ouvert, et il a été rangé à nouveau plutôt que d'être isolé ou mis en quarantaine en tant que baril descellé. Lorsque le baril a été ouvert par le pilote de l'événement à l'étude le jour de l'événement, il s'est avéré que le bondon fileté n'avait été serré qu'à la main.

1.17.3 Avitaillement

Les enquêteurs ont examiné les procédures d'avitaillement à partir de barils qui avaient été suivies le jour de l'événement. Deux aéronefs ont été avitaillés à partir du baril de carburant à l'étude, le 1^{er} étant un Beaver, appartenant lui aussi à Wilderness Seaplanes.

Une palette avec 4 barils de carburant, dont le baril à l'étude, a été transportée de la zone de rangement des barils aux aéronefs à l'aide d'un chariot élévateur à fourche conduit par un agent d'avitaillement de Wilderness Seaplanes. Avant l'avitaillement, l'agent d'avitaillement et le pilote du Beaver ont communiqué ensemble. Après cette communication, l'agent d'avitaillement n'a pas participé à l'avitaillement des 2 aéronefs à partir du baril à l'étude. L'enquête n'a pas pu déterminer ce qui a été communiqué exactement, mais a déterminé que l'agent d'avitaillement avait déjà utilisé la pompe à main et a peut-être tenté d'expliquer comment en rallonger le tube de prélèvement.

Les procédures d'exploitation normalisées (SOP) de Wilderness Seaplanes prévoient ceci [traduction] :

[p]our des raisons de sécurité, l'avitaillement du Goose est fait par 2 personnes. Il est attendu que les pilotes avitaillent leur aéronef. L'agent d'avitaillement se tiendra prêt à passer le tuyau de carburant et à le recevoir une fois l'avitaillement terminé³⁶.

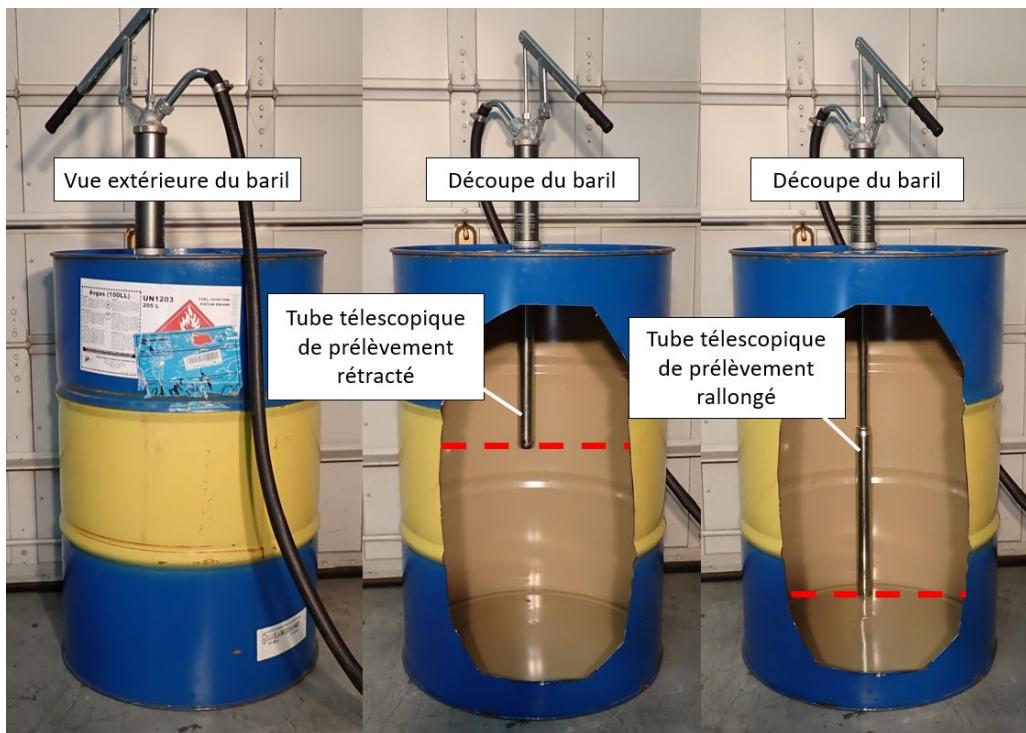
Le jour de l'événement, l'avitaillement a été effectué par le pilote de l'aéronef à l'étude, aidé par le pilote du Beaver.

³⁵ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 5, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 7 novembre 2025).

³⁶ Wilderness Seaplanes Ltd., *Standard Operating Procedures: Grumman G21A Goose – Land and Water Operations*, modification #3 (décembre 2023), section 2.7 : Fueling, p. 2-11.

Avant que la pompe à main ne soit installée dans le baril de carburant, son tube télescopique de prélèvement n'a pas été complètement rallongé (figure 6). Par conséquent, lorsqu'un échantillon de carburant a été pompé du baril dans un bocal en verre, le carburant examiné avait été retiré du milieu du baril plutôt que de son point le plus bas. L'échantillon de carburant examiné a réussi à l'examen visuel de la clarté et de la brillance, mais n'était pas représentatif du carburant présent dans la partie inférieure du baril. Après l'échantillonnage, le Beaver a été avitaillé.

Figure 6. La pompe à main et le baril de carburant utilisés pour avitailler l'aéronef à l'étude. À gauche : Extérieur du baril. Au centre : Découpe du baril montrant le tube télescopique de prélèvement rétracté. À droite : Découpe du baril montrant le tube télescopique de prélèvement rallongé. Le point approximatif de prélèvement du carburant est indiqué par une ligne rouge en pointillés. (Source : BST)



Une fois l'avitaillement du Beaver terminé, le pilote de l'aéronef à l'étude a avitaillé l'aéronef à l'étude pendant que le pilote du Beaver actionnait la pompe à main. Puisque le tube télescopique de prélèvement de la pompe à main n'était pas complètement rallongé, l'écoulement du carburant s'est arrêté à mi-hauteur environ du baril. Le pilote du Beaver a alors retiré la pompe à main et a rallongé le tube télescopique de prélèvement avant de réinstaller la pompe et de reprendre l'avitaillement. Le contenu restant du baril accessible par le tube télescopique de prélèvement entièrement rallongé a été pompé dans l'aéronef à l'étude. Aucun échantillon de carburant provenant de la partie inférieure du baril n'a été prélevé ni examiné.

En ce qui concerne l'examen du carburant dans un aéronef pendant une vérification avant le vol, l'AIM de TC indique ce qui suit :

[a]u cours de la vérification avant le vol, une quantité suffisante de carburant devrait être retirée du point le plus bas du circuit du carburant dans un bocal en

verre transparent. Cela permettra de faire un examen visuel, pour déterminer s'il y a présence de contaminants solides ou d'eau dans le carburant [...]»

Après l'avitaillement de l'aéronef à l'étude, aucun échantillon n'a été prélevé dans les puisards de carburant des ailes de l'aéronef ni dans aucune autre partie de l'aéronef pendant l'inspection avant le vol.

1.17.4 Procédures de la compagnie

Le manuel d'exploitation de la compagnie de Wilderness Seaplanes contient une directive quant au moment où les inspections avant le vol des aéronefs doivent être effectuées, mais il n'aborde pas en détail ces inspections et ne traite pas de la vidange ou de l'échantillonnage des circuits carburant des aéronefs. Wilderness Seaplanes détenait 2 documents de la compagnie contenant des directives sur l'échantillonnage du carburant pour le type d'aéronef de l'événement à l'étude : le manuel de vol *Grumman G-21A "Goose" Flight Manual*³⁸ et les SOP relatives au Goose³⁹.

Le manuel de vol contient une liste de vérifications à exécuter quotidiennement. Cette liste comprend la vidange des puisards de carburant des ailes, qui doit être réalisée à l'aide d'un récipient avec une crépine à carburant au cours de l'inspection quotidienne⁴⁰. Le manuel de vol n'indique pas si l'inspection quotidienne doit être effectuée avant chaque vol ou au début de la journée d'exploitation de l'aéronef; cependant, l'enquête a permis de déterminer que Wilderness Seaplanes s'attendait à ce que les pilotes vidangent les puisards de carburant des ailes de l'aéronef uniquement avant le 1^{er} vol de la journée, et, même si le manuel de vol l'exigeait, il n'était pas prévu de prélever ou d'examiner des échantillons de carburant pendant cette procédure.

Les SOP de l'exploitant relatives au Goose contiennent une liste de vérifications quotidienne différente, plus détaillée que celle qui figure dans le manuel de vol. En ce qui concerne l'échantillonnage du carburant de l'aéronef dans le cadre de l'inspection quotidienne, cette liste de vérifications exige que chacun des 2 puisards de carburant des ailes de l'aéronef soit vidangé durant 5 secondes. Cette liste de vérifications précise également que l'échantillon de carburant peut être prélevé pour être inspecté, mais elle ne rend pas ce prélèvement obligatoire et ne décrit pas comment il doit être effectué⁴¹, contrairement à la liste de

³⁷ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada (AIM de TC)*, AIR — Discipline aéronautique (5 octobre 2023), section 1.3.2 : Manutention des carburants d'aviation, p. 429, à l'adresse https://tc.canada.ca/sites/default/files/2023-10/aim-2023-2_access_f.pdf (dernière consultation le 7 novembre 2025).

³⁸ Pacific Coastal Airlines, *Grumman G-21A "Goose" Flight Manual*, révision #2 (5 novembre 2008), annexe II : Daily Inspection Checklist.

³⁹ Wilderness Seaplanes Ltd., *Standard Operating Procedures: Grumman G21A Goose – Land and Water Operations*, modification #3 (décembre 2023), section 2.1 : Daily Inspection Checklist, Cockpit, p. 2-4.

⁴⁰ Pacific Coastal Airlines, *Grumman G-21A "Goose" Flight Manual*, révision #2 (5 novembre 2008), annexe II : Daily Inspection Checklist.

⁴¹ Wilderness Seaplanes Ltd., *Standard Operating Procedures: Grumman G21A Goose – Land and Water Operations*, modification #3 (décembre 2023), section 2.1 : Daily Inspection Checklist, Cockpit, p. 2-4.

vérifications du manuel de vol, qui précise qu'un récipient avec une crête à carburant doit être utilisé⁴². Les pilotes de la compagnie avaient pour pratique normale de vidanger les puisards de carburant des ailes sur le sol avant le 1^{er} vol de la journée, sans prélever d'échantillons de carburant.

Pour prélever un échantillon de carburant dans les puisards des ailes du Goose, il faut actionner un robinet dans le poste de pilotage pendant que l'échantillon est prélevé à l'extérieur de l'aéronef, devant le point d'escamotage du train d'atterrissage principal. Un échantillon doit être prélevé de chaque côté de l'extérieur de l'aéronef. Il serait possible pour 1 seule personne d'effectuer le prélèvement sans aide en actionnant le robinet dans le poste de pilotage d'une main et en atteignant par l'autre main la sortie du puisard de carburant de chaque aile à travers les fenêtres latérales du poste de pilotage. Cette méthode de prélèvement des échantillons, sans l'aide d'une 2^e personne, est difficile et présente des défis ergonomiques.

Les enquêteurs ont examiné 1 cas où les puisards de carburant des ailes de l'aéronef de l'événement à l'étude avaient été vidangés avant un vol sur une vidéo enregistrée en 2021. Dans ce cas, le puisard de carburant de l'aile gauche avait été vidangé durant environ 2 secondes et que le puisard de carburant de l'aile droite avait été vidangé durant environ 3 secondes. Les échantillons n'ont pas été prélevés ni examinés par le pilote aux commandes de l'aéronef⁴³.

L'enquête a permis de déterminer que l'omission de prélever et d'examiner des échantillons de carburant au cours des inspections avant le vol, après l'avitaillement et au cours de l'inspection quotidienne de l'aéronef était devenue pratique courante à Wilderness Seaplanes. Un récipient pouvant servir à prélever des échantillons de carburant dans les puisards de carburant des ailes de l'aéronef était fourni par l'exploitant avec l'équipement d'avitaillement à partir des barils, mais il n'était normalement pas fourni par l'exploitant aux pilotes ni transporté à bord de l'aéronef.

Le manuel d'exploitation de la compagnie, le manuel de vol et les SOP ne contenaient aucun renseignement concernant l'avitaillement des aéronefs à partir de barils de carburant. Il n'y avait pas non plus de communications écrites, telles que des notes de service, des courriels ou des bulletins de sécurité, concernant l'avitaillement à partir de barils.

1.17.5 Formation des pilotes

Le *Guide d'étude et de référence pour les examens écrits pour la Licence de pilote professionnel – Avion* de TC définit les connaissances requises pour détenir une licence de pilote professionnel canadienne. Ce document énumère la manipulation des carburants et l'avitaillement des aéronefs parmi les connaissances requises, mais ne mentionne aucune

⁴² Pacific Coastal Airlines, *Grumman G-21A "Goose" Flight Manual*, révision #2 (5 novembre 2008), annexe II : Daily Inspection Checklist.

⁴³ S. Doucette, *Grumman G-21 Goose at Sechelt airport* [vidéo] (8 mai 2021), 3:38 à 4:14, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=b72qNDtFbbA&t=210s> (dernière consultation le 12 novembre 2025).

connaissance propre à l'avitaillement à partir de barils⁴⁴. Le *Guide de test en vol – Licence de pilote professionnel – Avion* ne mentionne pas l'avitaillement des aéronefs ni l'avitaillement à partir de barils, parmi les éléments du test en vol⁴⁵. Le *Guide d'instructeur – Qualification sur hydravion* inclut des informations sur l'avitaillement à partir de barils, mais il note que la pratique n'est pas nécessaire⁴⁶.

Wilderness Seaplanes exige que les pilotes titulaires d'une licence de pilote professionnel aient une qualification sur avions multimoteurs et hydravions avant de pouvoir piloter le type d'aéronef à l'étude. Les exigences de TC applicables à l'obtention de cette qualification n'incluent pas de formation sur l'avitaillement d'un aéronef à partir de barils.

L'enquête a permis de déterminer que Wilderness Seaplanes n'a dispensé aucune formation à ses pilotes sur l'avitaillement d'aéronefs à partir de barils de carburant.

1.18 Renseignements supplémentaires

1.18.1 Pratiques recommandées par les organismes de réglementation pour l'avitaillement des aéronefs à partir de barils

Les enquêteurs ont examiné les pratiques exemplaires recommandées pour l'avitaillement des aéronefs à partir de barils qui ont été publiées par TC, la FAA, le Department of the Interior Office of Aviation Services des États-Unis, et la Civil Aviation Safety Authority du gouvernement de l'Australie. Les sections suivantes présentent un résumé des pratiques recommandées par ces 4 organismes.

⁴⁴ Transports Canada, *Guide d'étude et de référence pour les examens écrits pour la Licence de pilote professionnel – Avion*, Sixième édition (novembre 2009), Exigences avant vol et exigences relatives au carburant, p. 9, à l'adresse https://tc.canada.ca/sites/default/files/migrated/tp_12881f.pdf (dernière consultation le 12 novembre 2025).

⁴⁵ Transports Canada, TP 13462F, *Guide de test en vol – Licence de pilote professionnel – Avion*, Sixième édition (janvier 2021), à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/guide-test-vol-licence-pilote-professionnel-avion-tp-13462f#ex2d> (dernière consultation le 12 novembre 2025).

⁴⁶ Transports Canada, TP 12668F, *Guide d'instructeur – Qualification sur hydravion* (mai 1996), partie 6 : Exercices avancés, à l'adresse <https://tc.canada.ca/sites/default/files/migrated/tp12668f.pdf> (dernière consultation le 12 novembre 2025).

1.18.1.1 Rangement des barils

Les barils de carburant devraient être rangés sur le côté^{47,48}, surélevés par rapport au sol, sur des rails⁴⁹, des palettes ou du fardage en bois⁵⁰; et avec les bouchons de mise à l'air libre et les bondons alignés dans l'axe 3 et 9 heures^{51,52}. Les bouchons de mise à l'air libre, les bondons ou les ouvertures devraient se trouver sous le niveau du liquide à l'intérieur du baril⁵³. Les barils devraient être calés, bloqués ou contreventés pour empêcher qu'ils ne roulent⁵⁴. Dans la mesure du possible, les barils devraient être rangés dans une enceinte secondaire de confinement abritée⁵⁵ et à l'abri du soleil et des intempéries⁵⁶. Les barils contenant des types différents de carburant devraient être rangés dans des zones distinctes, à au moins 50 pieds les uns des autres^{57,58}.

1.18.1.2 Inspection des barils

Avant l'avitaillement, le baril de carburant devrait être examiné. L'étiquette du baril devrait être vérifiée afin de s'assurer que celui-ci contient le bon type et la bonne qualité de

⁴⁷ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 5, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁴⁸ Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 0:54 à 0:57, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁴⁹ Ibid., 1:00 à 1:02.

⁵⁰ Department of the Interior des États-Unis, « DOI Operational Procedures Memorandum (OPM) – 20: Drum Fuel Management » (en vigueur le 1^{er} janvier 2023), section 4B.3), p. 1.

⁵¹ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 5, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁵² Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 1:05 à 1:08, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁵³ Federal Aviation Administration (FAA), Advisory Circular (AC) 20-125 : Water in Aviation Fuels (10 décembre 1985), section 7.a.(5)(i), p. 5 et 6.

⁵⁴ Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 1:03 à 1:04, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁵⁵ Department of the Interior des États-Unis, « DOI Operational Procedures Memorandum (OPM) – 20: Drum Fuel Management » (en vigueur le 1^{er} janvier 2023), section 4B.1), p. 1.

⁵⁶ Federal Aviation Administration (FAA), Advisory Circular (AC) 20-125: Water in Aviation Fuels (10 décembre 1985), section 7.a.(5)(i), p. 5.

⁵⁷ Department of the Interior des États-Unis, Office of Aviation Services, *Aviation Fuel Management Handbook* (septembre 2024), chapitre 6. Drum/Barrel Fuel, section 6.2 : Storage, 4^e élément de la liste, p. 36, à l'adresse <https://www.doi.gov/sites/default/files/documents/2024-09/doi-aviation-fuel-management-handbook-sept-2024.pdf> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁵⁸ Department of the Interior des États-Unis, « DOI Operational Procedures Memorandum (OPM) – 20 : Drum Fuel Management » (en vigueur le 1^{er} janvier 2023), section 4B.4), p. 1.

carburant^{59,60}. La date de remplissage du baril devrait être vérifiée afin de s'assurer que le carburant n'est pas trop vieux pour être utilisé de manière sécuritaire^{61,62}. La durée de conservation maximale recommandée du carburant varie de 12⁶³ à 24⁶⁴ mois ainsi qu'en fonction du type de carburant⁶⁵. Il faudrait vérifier si le joint du bondon est intact afin de s'assurer que le carburant n'a pas été altéré⁶⁶. Il faudrait s'assurer que le baril ne porte aucune inscription ou marque; une marque « X » est souvent apposée pour indiquer qu'un baril contient des contaminants⁶⁷. Un baril peut être marqué d'une date, de l'immatriculation de l'aéronef et de la quantité approximative de carburant utilisée, s'il a été partiellement utilisé⁶⁸. Dans ce cas, il faudrait tenir compte de la durée pendant laquelle le baril est resté dans un état non scellé. Le baril devrait être inspecté pour y détecter tout dommage externe. Les dommages externes au baril peuvent faire peler la peinture en époxy qui recouvre la surface intérieure et contaminer le carburant⁶⁹. L'intérieur du baril peut être

⁵⁹ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 1, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁶⁰ Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 0:22 à 0:25, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁶¹ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 2, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁶² Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 3:00 à 3:04, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁶³ Ibid., 0:35 à 0:37.

⁶⁴ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 2, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁶⁵ Department of the Interior des États-Unis, « DOI Operational Procedures Memorandum (OPM) – 20: Drum Fuel Management » (en vigueur le 1^{er} janvier 2023), section 4B.7, p. 2.

⁶⁶ Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 3:04 à 3:10, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁶⁷ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 3, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁶⁸ Ibid.

⁶⁹ Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 2:43 à 3:00, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

examiné visuellement à travers le trou du bondon, idéalement à l'aide d'une lampe de poche antidiéflagrante⁷⁰.

1.18.1.3 Analyse d'un échantillon de carburant provenant d'un baril

Un échantillon peut être prélevé à partir du niveau le plus bas accessible dans le baril en pompant les premiers coups dans un récipient, ce qui garantira que toute contamination en aval des filtres de la pompe sera vidangée⁷¹. Un échantillon peut également être prélevé à l'aide d'un tube inséré au point le plus bas du baril en bouchant l'extrémité supérieure du tube avec le pouce, puis en relâchant le pouce pour vider l'échantillon dans un récipient⁷². En remuant l'échantillon de carburant, il est possible de rendre plus visibles les sédiments qu'il contient, s'il y a lieu⁷³. En plus de l'inspection visuelle de l'échantillon, celui-ci devrait toujours être testé à l'aide d'une pâte détectrice d'eau^{74,75}. La pâte devrait être appliquée sur un goujon ou un tournevis propre et sec, puis remuée dans l'échantillon de carburant⁷⁶.

1.18.1.4 Liaison électrique et mise à la terre

La liaison électrique relie les matériaux métalliques afin de créer un circuit électrique complet, empêchant ainsi qu'aucune partie individuelle n'accumule de l'électricité. Le circuit relié doit ensuite être mis à la terre afin d'évacuer l'électricité vers le sol sans danger⁷⁷. La liaison électrique et la mise à la terre de l'aéronef et de l'équipement d'avitaillement sont nécessaires pour éviter qu'une étincelle n'enflamme les vapeurs de

⁷⁰ Department of the Interior des États-Unis, Office of Aviation Services, *Aviation Fuel Management Handbook* (septembre 2024), chapitre 6 : Drum/Barrel Fuel, section 6.3 : Dispensing, 3^e élément de la liste, p. 37, à l'adresse <https://www.doi.gov/sites/default/files/documents/2024-09/doi-aviation-fuel-management-handbook-sept-2024.pdf> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁷¹ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 13, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁷² Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 3:13 à 3:19, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁷³ Ibid., 3:29 à 3:32.

⁷⁴ Ibid., 3:32 à 3:37.

⁷⁵ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 11, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁷⁶ Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 3:37 à 3:40, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁷⁷ Ibid., 4:05 à 4:08.

carburant pendant l'avitaillement à partir de barils^{78,79}. La mise à la terre nécessite que le baril de carburant soit relié à une tige de mise à la terre⁸⁰. L'état des câbles de liaison et de mise à la terre devrait être vérifié avant l'utilisation⁸¹. Pendant la mise à la terre et la liaison, l'ordre suivant devrait être respecté : baril à la terre (tige de mise à la terre), baril à la pompe, pompe à l'aéronef et au pistolet de distribution, le tout avant d'ouvrir le bouchon de carburant de l'aéronef. Une fois l'avitaillement terminé, inverser l'ordre^{82,83,84}.

1.18.1.5 Pompe

Le tube de prélèvement ne doit pas atteindre le point le plus bas du baril, de sorte que la partie inférieure du carburant, la plus susceptible d'être contaminée, ne soit pas pompée dans l'aéronef⁸⁵. Les filtres à carburant utilisés pour l'avitaillement à partir de barils devraient être remplacés, à tout le moins, une fois par année⁸⁶. Les filtres devraient également être changés si une réduction du débit est observée⁸⁷. Le carburant devrait passer à travers un filtre à particules et un séparateur d'eau⁸⁸, ou encore un filtre à

⁷⁸ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 9, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁷⁹ Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 3:55 à 4:03, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁸⁰ Federal Aviation Administration (FAA), *Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge* (10 juillet 2023), chapitre 7 : Refueling Procedures, p. 7-29, à l'adresse https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁸¹ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 9, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁸² Ibid.

⁸³ Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 4:05 à 4:08, 4:25 à 4:32 et 4:50 à 5:00, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁸⁴ Federal Aviation Administration (FAA), *Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge* (10 juillet 2023), chapitre 7 : Refueling Procedures, p. 7-29, à l'adresse https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁸⁵ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 6 b, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁸⁶ Department of the Interior des États-Unis, « DOI Operational Procedures Memorandum (OPM) – 20: Drum Fuel Management » (en vigueur le 1^{er} janvier 2023), section 4C.7, p. 2.

⁸⁷ Ibid., section 4C.8.

⁸⁸ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada (AIM de TC)*, AIR — Discipline aéronautique (5 octobre 2023), section 1.3.2 : Manutention des carburants d'aviation, p. 429, à l'adresse https://tc.canada.ca/sites/default/files/2023-10/aim-2023-2_access_f.pdf (dernière consultation le 14 novembre 2025).

particules et un filtre tout ou rien qui se dilate⁸⁹ avant d'être pompé dans l'aéronef. Le filtre à particules utilisé devrait être un filtre de 5 microns dont l'utilisation est compatible avec le carburant⁹⁰. L'avitaillement à partir de barils doit avoir lieu à une distance sécuritaire des bâtiments, des autres aéronefs et des personnes qui ne participent pas aux opérations d'avitaillement⁹¹.

1.18.1.6 Analyse d'un échantillon de carburant d'aéronef

Après l'avitaillement, l'inspection avant le vol de l'aéronef doit comprendre la vidange, le prélèvement et l'examen d'échantillons de carburant prélevés aux points bas du circuit carburant de l'aéronef^{92,93}. Chaque échantillon devrait contenir au moins 10 onces (environ 300 ml) et devrait être examiné à l'aide d'un récipient transparent^{94,95}. Les échantillons devraient être prélevés avant de déplacer l'aéronef⁹⁶. Les pilotes doivent bien connaître les exigences particulières relatives à l'échantillonnage du carburant de leur aéronef. Pour obtenir un échantillon de carburant représentatif, il peut être nécessaire de vidanger les réservoirs, les purgeurs de carburant ou les filtres en plus des puisards de carburant⁹⁷. Un échantillonnage efficace peut nécessiter de faire fonctionner des pompes carburant ou des clapets d'intercommunication, et les aéronefs à train classique peuvent nécessiter que la queue soit relevée à une assiette de vol horizontale pour veiller à l'écoulement de l'eau vers un purgeur de carburant ou une crêpine à carburant⁹⁸.

⁸⁹ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 12, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁹⁰ Federal Aviation Administration (FAA), Advisory Circular (AC) 20-125: Water in Aviation Fuels (10 décembre 1985), section 7.a.(5)(iii), p. 6.

⁹¹ Gouvernement de l'Australie, Civil Aviation Safety Authority, « Drum refuelling » [vidéo] (9 décembre 2012), 1:14 à 1:43, à l'adresse <https://www.youtube.com/watch?v=q4dujKldZX8> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁹² Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 15, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁹³ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada (AIM de TC)*, AIR — Discipline aéronautique (5 octobre 2023), section 1.3.2 : Manutention des carburants d'aviation, p. 429, à l'adresse https://tc.canada.ca/sites/default/files/2023-10/aim-2023-2_access_f.pdf (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁹⁴ Ibid.

⁹⁵ Federal Aviation Administration (FAA), Advisory Circular (AC) 20-125: Water in Aviation Fuels (10 décembre 1985), section 5.b., p. 2.

⁹⁶ Transports Canada, TP 2228F-13, *Un instant! Pour votre sécurité : Savoir se servir des barils de carburant* (avril 2003), point 15, à l'adresse <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/instant-votre-securite-tp-2228/savoir-se-servir-barils-carburant-tp-2228f-13> (dernière consultation le 14 novembre 2025).

⁹⁷ Federal Aviation Administration (FAA), Advisory Circular (AC) 20-125 : Water in Aviation Fuels (10 décembre 1985), section 6.d.(1), p. 4.

⁹⁸ Ibid., section 7.c. : Aircraft Fuel Tanks. p. 6 et 7.

1.18.1.7 Avitaillement à partir de barils

Même lorsque toutes les précautions sont prises, les organismes de réglementation indiquent clairement qu'en raison des risques associés, l'avitaillement à partir de barils ne devrait pas être effectué si d'autres options sont disponibles. TC indique ce qui suit : « Il est déconseillé d'utiliser des installations de ravitaillement provisoires, telles que des barils ou des bidons⁹⁹. » De plus, la FAA indique ce qui suit [traduction] : « l'avitaillement à partir de barils [soulignement dans l'original] ou de bidons devrait être considéré comme une opération insatisfaisante et qu'il faudrait l'éviter dans la mesure du possible¹⁰⁰. »

1.18.2 Rapport d'enquête sur une question de sécurité du BST sur les activités de taxi aérien au Canada

En 2019, le BST a publié le Rapport d'enquête sur une question de sécurité du transport aérien (SII) A15H0001¹⁰¹. L'objectif de cette enquête était d'améliorer la sécurité en réduisant les risques dans les activités de taxi aérien au Canada. Le secteur des taxis aériens continue de connaître plus d'accidents et de pertes de vie que tout autre secteur de l'industrie de l'aviation commerciale.

La phase 1 de la SII consistait, entre autres, à examiner 167 rapports d'enquête du BST sur des événements survenus tant avec des aéronefs à voilure fixe qu'avec des aéronefs à voilure tournante. L'examen a révélé que la plupart des pertes de vie étaient survenues dans des vols qui se sont soldés soit par un impact sans perte de contrôle, soit par une perte de maîtrise. L'analyse des données sur les accidents a révélé que les facteurs contributifs s'inscrivaient dans 2 grandes catégories :

- l'acceptation de pratiques non sécuritaires;
- la gestion inadéquate des dangers opérationnels.

Pendant la phase 2 de la SII, les enquêteurs ont mené des entrevues auprès d'intervenants de l'industrie afin de mieux comprendre les pressions auxquelles l'industrie devait faire face et les problèmes rencontrés dans ses activités quotidiennes. Les renseignements recueillis ont été classés en 19 thèmes de sécurité qui, à la suite d'une analyse supplémentaire combinée avec d'autres données, ont mené à diverses conclusions. De ces 19 thèmes, les 3 thèmes suivants et leurs conclusions respectives sont pertinents au présent rapport :

- *L'acceptation de pratiques non sécuritaires*, qui peuvent entraîner un risque accru d'accident si elles ne sont pas reconnues et des mesures d'atténuation ne sont pas

⁹⁹ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC), AIR — Discipline aéronautique (5 octobre 2023), section 1.3.2 : Manutention des carburants d'aviation, p. 429, à l'adresse https://tc.canada.ca/sites/default/files/2023-10/aim-2023-2_access_f.pdf (dernière consultation le 17 novembre 2025).

¹⁰⁰ Federal Aviation Administration (FAA), Advisory Circular (AC) 20-125 : Water in Aviation Fuels (10 décembre 1985), paragraphe 7.a.(5), p. 5.

¹⁰¹ Enquête sur une question de sécurité du transport aérien A15H0001 du BST : Améliorer la sécurité : Réduire les risques liés aux activités de taxi aérien au Canada.

prises, ou si de telles pratiques sont acceptées au fil du temps en tant que méthodes de travail « normales ».

- *La formation des pilotes et d'autre personnel d'opérations aériennes*, qui est essentielle pour perfectionner les connaissances et compétences dont ils ont besoin pour gérer efficacement les divers risques associés aux opérations de taxi aérien.
- *La prise de décisions et la gestion des ressources de l'équipage*, qui sont des compétences cruciales qui aident les équipages de conduite à gérer les risques associés aux opérations aériennes.

2.0

ANALYSE

L'analyse de cet événement portera sur les circonstances et les conditions qui ont contribué à la double panne moteur et à l'accident qui s'en est suivi. Ces circonstances et conditions comprennent le rangement du baril de carburant, l'équipement fourni pour l'avitaillement, la formation dispensée aux pilotes par Wilderness Seaplanes Ltd. (Wilderness Seaplanes), les procédures de la compagnie et les inspections avant le vol de l'aéronef. Il sera aussi question des risques associés au défaut mécanique latent de l'aéronef, aux ceintures de sécurité installées dans l'aéronef et à l'absence d'enregistreurs de données.

2.1

Rangement du baril de carburant

Le baril de carburant utilisé pour avitailler l'aéronef à l'étude était rangé à l'extérieur en position verticale. Les directives de Transports Canada (TC) prévoient que les barils de carburant devraient être rangés sur le côté, les bouchons de mise à l'air libre et les bondons étant orientés de manière à réduire au minimum l'infiltration d'eau. Cette mesure de protection contre l'infiltration d'eau n'a pas été mise en œuvre parce que l'exploitant ne connaissait pas la directive de TC concernant le rangement des barils de carburant. Par conséquent, de l'eau s'est infiltrée dans le baril par les ouvertures sur le dessus, contaminant ainsi le carburant à l'intérieur.

De plus, le baril avait été rangé sans être marqué après avoir été descellé et avait été réintroduit dans les stocks de barils de carburant non ouverts au lieu d'être isolé ou mis en quarantaine en tant que baril descellé. Les directives de TC prévoient que les barils descellés devraient être marqués d'un « X ». Étant donné que le pilote et l'agent d'avitaillement qui ont manipulé à l'origine le baril ouvert n'avaient pas été formés pour marquer ou isoler un baril descellé, et puisque l'exploitant ne disposait pas de procédures écrites décrivant ces pratiques, ces moyens de défense n'ont pas été pris.

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

L'exploitant ne rangeait pas les barils de carburant de manière à réduire au minimum la possibilité de contamination du carburant, car il ne connaissait pas les lignes directrices de Transports Canada concernant le rangement des barils de carburant. Par conséquent, le baril de carburant à l'étude était rangé à la verticale, et il est probable que de l'eau se soit infiltrée par le bouchon de mise à l'air libre ou par le bondon et qu'elle ait contaminé le carburant.

2.2

Équipement d'avitaillement

L'équipement d'avitaillement à partir de barils fourni par Wilderness Seaplanes ne comprenait pas plusieurs moyens de défense couramment pris pour empêcher la contamination du circuit carburant d'un aéronef.

Bien que les directives figurant dans le *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC) recommandent l'utilisation d'un séparateur d'eau et d'un filtre à particules pendant l'avitaillement à partir de barils, ces dispositifs n'étaient pas disponibles lors de l'avitaillement de l'aéronef à l'étude. L'exploitant ne croyait pas que cet équipement

constituait une précaution nécessaire, car il prévoyait que l'avitaillement soit effectué uniquement à partir de barils de carburant neufs et scellés en usine. Si un baril ouvert n'était pas complètement utilisé pendant l'avitaillement, l'exploitant prévoyait que le carburant restant dans le baril ne soit pas utilisé. Cette mesure était jugée suffisante pour empêcher l'avitaillement d'un aéronef avec du carburant contaminé provenant d'un baril.

Un filtre tout ou rien, qui se dilate au contact de l'eau et empêche ainsi l'écoulement du carburant dans le circuit d'alimentation, était considéré comme présentant un risque d'immobilisation de l'aéronef à l'aéroport si le filtre à eau activé rendait la pompe manuelle inutilisable. Cette préoccupation a contribué à la décision d'exclure la filtration de l'eau du système d'avitaillement à partir de barils.

La pompe à carburant prévue pour l'avitaillement à partir de barils n'était pas compatible avec l'essence ou l'AVGAS 100LL. La pompe avait été achetée à l'origine par l'exploitant pour transférer le carburant restant d'un baril à l'autre, et non pour avitailler des aéronefs. L'exploitant n'avait pas constaté que la pompe n'était pas compatible avec l'essence ou l'AVGAS 100LL.

Puisque la sortie de la pompe à carburant était munie d'un filet NHR, et non d'un filet National Pipe Taper (NPT) standard utilisé pour l'équipement d'avitaillement à partir de barils, il était impossible d'ajouter des filtres à la pompe sans utiliser d'adaptateur. La nécessité d'un adaptateur constituait un obstacle à l'utilisation de tout filtre que l'exploitant aurait pu avoir en stock si les adaptateurs appropriés n'étaient pas également disponibles.

Lorsque l'exploitant a constaté qu'il avait besoin d'une pompe pour avitailler les aéronefs à partir de barils, il a choisi la pompe à l'étude parce qu'il la possédait déjà et qu'il pensait qu'elle pouvait être adaptée à l'avitaillement des aéronefs en y ajoutant un tuyau et un pistolet de distribution maintenus en place par des colliers de serrage. Lors de la première utilisation de la pompe, il a été constaté qu'il y avait une fuite de carburant par le haut et que le pompage était lent. Après la 1^{re} utilisation de la pompe, il a été décidé de la remplacer par un modèle électrique; toutefois, la nouvelle pompe n'avait pas encore été mise en service au moment de l'événement, et l'ancienne pompe n'avait pas été mise hors service.

TC recommande également l'utilisation d'une pâte détectrice d'eau, qui change de couleur au contact de l'eau, pendant l'avitaillement à partir de barils. Cette mesure de protection n'a pas été prise parce que l'exploitant croyait que le risque de contamination par l'eau dans les barils neufs scellés qui devaient être utilisés était négligeable. L'exploitant croyait en outre que cette pâte servait à déterminer le niveau d'eau au fond d'un grand réservoir permanent plutôt qu'à détecter la présence d'eau dans un échantillon prélevé dans un baril de carburant.

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

L'exploitant n'a pas tenu compte des dangers liés à l'avitaillement à partir de barils de carburant déjà ouverts ou contaminés. Par conséquent, les moyens de défense physiques couramment pris pour détecter la contamination, tels que les filtres ou la pâte détectrice d'eau, n'ont pas été mis en œuvre.

2.3

Procédures de la compagnie

Wilderness Seaplanes n'avait pas de procédures, de politiques ou d'instructions écrites concernant l'avitaillement des aéronefs à partir de barils. Cela s'explique en partie par le fait que l'exploitant avait prévu de remplacer la pompe à main utilisée pour l'avitaillement à partir de barils par une pompe électrique. Plutôt que de communiquer une politique qui aurait dû être modifiée pour tenir compte du changement d'équipement, l'exploitant a choisi de reporter la mise en œuvre d'une politique écrite jusqu'à l'introduction de la pompe électrique.

L'exploitant estimait peu probable qu'un aéronef soit avitaillé à partir de barils avant la mise en œuvre d'une procédure écrite. En effet, les aéronefs de la compagnie n'étaient normalement pas avitaillés à CBBC, et les barils de carburant qui s'y trouvaient étaient considérés comme une mesure d'urgence peu probable. L'exploitant estimait que le risque présenté par l'absence de procédures écrites était négligeable, car il pensait que des procédures seraient en place avant que l'avitaillement à partir de barils risque de se produire. Cependant, en l'absence de directives concomitantes interdisant l'avitaillement à partir de barils jusqu'à ce que les procédures écrites soient en place, il subsistait un risque lié à l'avitaillement à partir de barils.

L'exploitant estimait que l'avitaillement des aéronefs à partir de barils, s'il était nécessaire, était une tâche simple que la plupart de ses pilotes connaîtraient bien. Cependant, aucune mesure n'a été prise pour vérifier la compréhension ou l'expérience des pilotes. L'exploitant avait donc une idée inexacte des connaissances et des compétences des pilotes ainsi que des risques par rapport à cette tâche. Cela a contribué à ce que l'exploitant sous-estime le risque lié à l'introduction de l'avitaillement à partir de barils dans ses opérations, réduisant ainsi la nécessité perçue de procédures écrites.

La communication au sujet des nouvelles pratiques d'avitaillement à partir de barils à CBBC était de nature informelle, aucun avis officiel n'ayant été communiqué au groupe de pilotes ni aux agents d'avitaillement des aéronefs. En l'absence de procédures écrites relatives à l'exécution d'une tâche, le personnel de la compagnie peut déduire qu'il est censé trouver lui-même la solution. L'absence de formation et de politique écrite est susceptible d'être interprétée comme une indication que la tâche est simple et sans risque.

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

Étant donné que les opérations d'avitaillement à partir de barils étaient nouvelles et en cours de modification, l'exploitant a retardé la communication des procédures particulières décrivant comment effectuer la tâche de façon sécuritaire.

2.4

Formation des pilotes

Bien qu'il puisse sembler relativement simple, l'avitaillement des aéronefs à partir de barils nécessite l'utilisation d'équipement spécialisé et la prise de précautions qui vont au-delà de celles requises pour l'avitaillement à partir d'un réservoir permanent ou de camions de carburant. La formation sur l'utilisation de cet équipement et sur les procédures pertinentes ne fait pas partie du programme de formation obligatoire conduisant à l'obtention d'une licence ou d'une qualification de pilote au Canada. Les directives de TC déconseillent l'avitaillement à partir de barils, et celles de la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis indique qu'il faudrait l'éviter dans la mesure du possible, car il comporte un risque plus élevé que les opérations d'avitaillement ordinaires.

Il est donc important que les exploitants qui choisissent d'inclure l'avitaillement à partir de barils dans leurs opérations dispensent la formation nécessaire aux pilotes, ainsi qu'à tout membre du personnel appelé à exécuter cette tâche.

Les pilotes qui ont avitaillé l'aéronef à l'étude n'avaient pas reçu de formation sur l'avitaillement à partir de barils de carburant de la part de Wilderness Seaplanes, car l'exploitant croyait que les pilotes possédaient déjà une expérience dans ce domaine et que le processus était suffisamment simple pour être suivi sans formation. Cette conviction découlait du fait que l'exploitant n'était pas conscient de la complexité de l'avitaillement à partir de barils ni de l'expérience antérieure que possédait chaque pilote de cette tâche. Puisqu'aucune formation n'avait été dispensée, les moyens de défense contre la contamination du circuit de carburant de l'aéronef ont été omis ou n'ont pas été pris correctement par le personnel qui a exécuté la tâche.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

L'exploitant n'a pas dispensé de formation sur l'équipement ou sur les procédures d'avitaillement à partir de barils, car il estimait que cette tâche était simple et que les pilotes de la compagnie possédaient déjà une expérience dans ce domaine.

En raison de l'absence de moyens de défense physiques, de procédures particulières et de formation, de l'eau s'est introduite dans le circuit carburant lors de l'avitaillement de l'aéronef.

2.5

Inspection prévol de l'aéronef

Après l'avitaillement de l'aéronef à l'étude, mais avant le vol à l'étude, l'inspection avant le vol de l'aéronef n'a pas compris le prélèvement ni l'inspection du carburant du circuit de carburant de l'aéronef. L'AIM de TC indique qu'une quantité suffisante de carburant devrait être retirée du point le plus bas du circuit carburant de l'aéronef et recueillie dans un

récipient transparent pour une inspection visuelle dans le cadre d'une vérification avant le vol. Cette pratique procure un moyen de défense contre la contamination du carburant par diverses sources, notamment pendant l'avitaillement de l'aéronef.

Les procédures d'exploitation normalisées (SOP) de l'exploitant exigeaient que les puisards de carburant de l'aéronef soient vidangés ou échantillonnés uniquement avant le 1^{er} vol de la journée. Étant donné que le vol à l'étude n'était pas le 1^{er} vol de la journée, les puisards de carburant n'ont pas été vidangés ni échantillonnés avant le vol à l'étude.

Il était devenu pratique courante pour le personnel de Wilderness Seaplanes de ne pas prélever et examiner d'échantillons de carburant lorsque les puisards de carburant des ailes du Grumman G-21A Goose étaient vidangés. Cette pratique courante a été adoptée en raison des attentes de l'exploitant, des défis ergonomiques associés au prélèvement d'un échantillon de carburant sans l'aide d'une 2^e personne et de l'absence de récipient approprié à bord de l'aéronef pour recueillir les échantillons.

Puisque le prélèvement et l'examen d'échantillons de carburant étaient généralement omis lors de la vidange des puisards, le prélèvement et l'examen d'échantillons n'ont pas été envisagés lorsque l'aéronef a été avitaillé à partir d'un baril. De plus, l'exploitant ne comprenait pas bien les risques inhérents à l'avitaillement à partir de barils. Par conséquent, le carburant contaminé qui s'est introduit dans le circuit carburant de l'aéronef n'a pas été détecté avant le vol à l'étude.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

Les directives de la compagnie exigeaient que le carburant soit échantillonné uniquement au cours de l'inspection quotidienne, et la pratique consistant à omettre l'échantillonnage du carburant était devenue courante. Par conséquent, la contamination qui s'était introduite dans le circuit carburant n'a pas été détectée avant le départ.

En raison de la contamination du carburant, les moteurs gauche et droit ont subi une perte de puissance peu après le départ. Le pilote a effectué un atterrissage forcé dans une zone boisée, ce qui a causé des dommages importants à l'aéronef et des blessures mineures aux 5 occupants.

2.6

Condition mécanique de l'aéronef

Au moment de l'événement, l'aéronef était exploité avec un système électrique de rentrée du train d'atterrissage inopérant, et le train d'atterrissage ne pouvait être rentré qu'à l'aide du système manuel auxiliaire. Le levier de commande du train d'atterrissage, qui actionnait le système électrique de rentrée du train d'atterrissage, pouvait être raide. En raison de cela, il a pu être difficile de déterminer si le levier de commande du train d'atterrissage était hors service ou s'il était simplement difficile à enclencher. Par conséquent, la défectuosité n'a pas été consignée dans le carnet de route de l'aéronef ni signalée à la maintenance ou à la régulation des vols de la compagnie.

Lorsque les 2 moteurs se sont arrêtés pendant l'événement à l'étude, le train d'atterrissage de l'aéronef n'était pas complètement rentré. Cet état augmentait la traînée totale de

l'aéronef, réduisant ainsi sa performance en vol plané. Une tentative de rentrée du train d'atterrissage à l'aide du système manuel a été effectuée, ce qui a augmenté la charge de travail du pilote pendant l'urgence. La tentative de rentrée du train d'atterrissage a échoué dans le temps disponible.

Fait établi quant aux risques

Si les pilotes exploitent sciemment un aéronef présentant un problème mécanique non corrigé, il y a un risque d'augmentation de la gravité du problème ou de la complexité de toute situation anormale ou d'urgence qui s'ensuit.

2.7

Ceintures de sécurité

Certaines blessures subies par les passagers pendant l'événement auraient pu être atténuées si des ceintures-baudriers avaient été disponibles dans le système de ceintures de sécurité des sièges de la cabine de l'aéronef. Au moment de la fabrication de l'aéronef, les ceintures de sécurité des sièges passagers ne comprenaient pas de ceintures-baudriers, celles-ci n'étant pas obligatoires à l'époque. Selon les exigences de TC applicables à l'aéronef à l'étude, seul le siège du pilote et tout siège situé à côté de celui du pilote devaient être équipés d'une ceinture-baudrier. Puisque l'aéronef n'était pas conçu pour être équipé de ceintures-baudriers pour les passagers et que TC ne les exigeait pas, aucune n'avait été installée.

En 2013, le BST a formulé une recommandation demandant que les hydravions légers, comme l'aéronef à l'étude, soient équipés de ceintures de sécurité comprenant des ceintures-baudriers sur tous les sièges passagers. La recommandation visait spécifiquement à tenir compte de l'effet possible d'une incapacité découlant de blessures lorsqu'une évacuation subaquatique est nécessaire; toutefois, le risque de blessure pour les passagers volant à bord d'aéronefs légers non équipés de ceintures-baudrier demeure élevé, quelle que soit la surface d'atterrissage.

Fait établi quant aux risques

Si les sièges passagers à bord d'aéronefs légers ne sont pas tous équipés de ceintures de sécurité avec baudrier, il y a un risque accru de blessures pour les passagers en cas de mouvements incontrôlés et/ou de contact avec la structure de l'aéronef.

2.8

Enregistreurs de données légers

L'aéronef à l'étude n'était pas équipé d'un enregistreur de données léger (LDR), et la réglementation n'en exigeait pas. Le laboratoire du BST a analysé la performance de l'aéronef, du moment où l'avionique a été mise sous tension à la fin des données disponibles pendant la course au décollage de l'aéronef. Étant donné que l'aéronef n'était pas équipé d'un LDR, les enquêteurs ne disposaient d'aucune donnée pour la majeure partie du vol et n'ont pas été en mesure d'analyser la performance affichée par l'aéronef au moment de l'événement.

En 2018, le BST a émis une recommandation demandant l'installation de LDR par les exploitants commerciaux qui ne sont pas actuellement tenus de munir leurs aéronefs de ces systèmes. La recommandation a remplacé une recommandation de 2013 et a été émise pour remédier à l'absence de données de vol qui empêchent souvent les enquêteurs de déterminer et de comprendre la chronologie précise des faits d'un accident, les causes sous-jacentes et les facteurs contributifs.

Fait établi quant aux risques

Si les aéronefs commerciaux et privés ne sont pas équipés d'un LDR, les enquêteurs pourraient ne pas avoir à leur disposition des données de vol cruciales après un accident, ce qui augmente le risque qu'ils ne puissent pas déterminer les causes sous-jacentes et promouvoir la sécurité des transports.

3.0 FAITS ÉTABLIS

3.1 Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

Il s'agit des facteurs qui ont causé l'événement ou qui y ont contribué.

1. L'exploitant ne rangeait pas les barils de carburant de manière à réduire au minimum la possibilité de contamination du carburant, car il ne connaissait pas les lignes directrices de Transports Canada concernant le rangement des barils de carburant. Par conséquent, le baril de carburant à l'étude était rangé à la verticale, et il est probable que de l'eau se soit infiltrée par le bouchon de mise à l'air libre ou par le bondon et qu'elle ait contaminé le carburant.
2. L'exploitant n'a pas tenu compte des dangers liés à l'avitaillement à partir de barils de carburant déjà ouverts ou contaminés. Par conséquent, les moyens de défense physiques couramment pris pour détecter la contamination, tels que les filtres ou la pâte détectrice d'eau, n'ont pas été mis en œuvre.
3. Étant donné que les opérations d'avitaillement à partir de barils étaient nouvelles et en cours de modification, l'exploitant a retardé la communication des procédures particulières décrivant comment effectuer la tâche de façon sécuritaire.
4. L'exploitant n'a pas dispensé de formation sur l'équipement ou sur les procédures d'avitaillement à partir de barils, car il estimait que cette tâche était simple et que les pilotes de la compagnie possédaient déjà une expérience dans ce domaine.
5. En raison de l'absence de moyens de défense physiques, de procédures particulières et de formation, de l'eau s'est introduite dans le circuit carburant lors de l'avitaillement de l'aéronef.
6. Les directives de la compagnie exigeaient que le carburant soit échantillonné uniquement au cours de l'inspection quotidienne, et la pratique consistant à omettre l'échantillonnage du carburant était devenue courante. Par conséquent, la contamination qui s'était introduite dans le circuit carburant n'a pas été détectée avant le départ.
7. En raison de la contamination du carburant, les moteurs gauche et droit ont subi une perte de puissance peu après le départ. Le pilote a effectué un atterrissage forcé dans une zone boisée, ce qui a causé des dommages importants à l'aéronef et des blessures mineures aux 5 occupants.

3.2

Faits établis quant aux risques

Il s'agit des facteurs dans l'événement qui présentent un risque pour le système de transport. Ces facteurs peuvent, ou non, avoir causé l'événement ou y avoir contribué, mais ils pourraient présenter un risque dans le futur.

1. Si les pilotes exploitent sciemment un aéronef présentant un problème mécanique non corrigé, il y a un risque d'augmentation de la gravité du problème ou de la complexité de toute situation anormale ou d'urgence qui s'ensuit.
2. Si les sièges passagers à bord d'aéronefs légers ne sont pas tous équipés de ceintures de sécurité avec baudrier, il y a un risque accru de blessures pour les passagers en cas de mouvements incontrôlés et/ou de contact avec la structure de l'aéronef.
3. Si les aéronefs commerciaux et privés ne sont pas équipés d'un enregistreur de données léger, les enquêteurs pourraient ne pas avoir à leur disposition des données de vol cruciales après un accident, ce qui augmente le risque qu'ils ne puissent pas déterminer les causes sous-jacentes et promouvoir la sécurité des transports.

4.0 MESURES DE SÉCURITÉ

4.1 Mesures de sécurité prises

4.1.1 **Wilderness Seaplanes Ltd.**

À la suite de l'accident, Wilderness Seaplanes Ltd. a pris les mesures suivantes :

- L'avitaillage en carburant des aéronefs à partir de barils de carburant a été suspendu, conformément à un courriel envoyé aux pilotes et au service de régulation des vols de la compagnie le 22 décembre 2023.
- Chaque aéronef Grumman G-21A Goose a été équipé d'un récipient transparent compatible avec le prélèvement et l'examen d'échantillons de carburant provenant des puisards de carburant des ailes des aéronefs. Le récipient a été muni d'une poignée allongée afin de résoudre la difficulté ergonomique associée à l'accès aux puisards de carburant des ailes depuis le poste de pilotage sans l'aide d'une 2^e personne.
- Les pilotes ont reçu, par une note de service de la compagnie datée du 11 janvier 2024, l'instruction suivante : après avoir avitaillé un aéronef à partir d'une source autre qu'un camion de carburant à l'aéroport de Port Hardy (CYZT) ou les réservoirs de carburant à Hardy Bay, il est obligatoire de prélever et d'inspecter un échantillon de carburant dans les réservoirs de carburant de l'aéronef. Les pilotes ont également reçu l'instruction suivante : toute contamination observée au cours de cette procédure doit être signalée à un superviseur avant le vol.

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 19 novembre 2025. Le rapport a été officiellement publié le 4 décembre 2025.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada (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 principaux enjeux de sécurité auxquels il faut remédier pour rendre le système de transport canadien encore plus sécuritaire. 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.