



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN A23C0081

SORTIE EN BOUT DE PISTE

Superior Airways Limited
Cessna 208B, C-FYMK
Aéroport de Pikangikum (Ontario)
12 septembre 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.** Reportez-vous aux Conditions d'utilisation à la fin du rapport.

Déroulement du vol

Le 12 septembre 2023, l'aéronef Cessna 208B de Superior Airways Limited (Superior) (immatriculation C-FYMK, numéro de série 208B2219) devait effectuer 2 vols aller-retour de jour selon les règles de vol à vue (VFR) entre l'aéroport de Red Lake (CYRL) (Ontario) et l'aéroport de Pikangikum (CYPM) (Ontario). Le pilote est arrivé à CYRL à 5 h 45¹, a vérifié les conditions météorologiques et a effectué la vérification extérieure de l'aéronef avant le vol. L'aéronef a décollé à 6 h 30 pour un vol de transport de fret et a atterri à CYPM à 6 h 55. La visibilité à CYPM au moment de l'atterrissage était d'environ 2 milles terrestres (SM) dans de la brume. Le fret de l'aéronef a été déchargé, et l'aéronef a quitté CYPM à 7 h 10 et est arrivé à CYRL à 7 h 35.

Le pilote a ensuite préparé l'aéronef pour le 2^e vol en s'assurant que le fret et le carburant étaient chargés et en effectuant les calculs de masse et de centrage. Le pilote et 6 passagers ont ensuite

¹ Les heures sont exprimées en heure avancée du Centre (temps universel coordonné moins 5 heures).

procédé à l'embarquement, puis l'aéronef a décollé à 8 h 15 pour effectuer le vol VFR à destination de CYPM.

Les segments de décollage, de montée et de croisière du vol de CYRL à CYPM ont été effectués dans des conditions météorologiques de vol à vue. Alors que l'aéronef à l'étude s'approchait de CYPM, le pilote a remarqué du brouillard au-dessus de l'aéroport (figure 1) et de la collectivité de Pikangikum. Le pilote a activé le balisage lumineux d'aérodrome télécommandé et a pu voir l'extrémité est et le seuil de la piste 27. Le pilote a poursuivi l'approche à vue de la piste 27 à une vitesse d'approche d'environ 115 nœuds et avec les volets réglés à 20°.

À 8 h 40, l'aéronef s'est posé à environ 1850 pieds du seuil de la piste 27 à une vitesse d'environ 90 nœuds. Alors que l'aéronef était en arrondi en vue de l'atterrissage, une couche de brouillard a considérablement réduit la visibilité. Pendant le roulement, le pilote ne pouvait pas voir l'extrémité de la piste en raison du brouillard. Il a serré les freins et a placé la manette des gaz dans la zone bêta,² mais n'a pas utilisé l'inversion. Alors que l'aéronef ralentissait, le pilote a vu passer les feux d'extrémité de piste et l'aéronef a dépassé l'extrémité de la piste à une vitesse d'environ 35 nœuds.

L'aéronef s'est immobilisé à environ 50 pieds après l'aire de demi-tour, dans de l'herbe et des buissons. Le pilote et les passagers n'ont pas subi de blessures. La radiobalise de repérage d'urgence ne s'est pas déclenchée. Le pilote a ensuite joint par radio un aéronef de la compagnie qui devait atterrir

Figure 1. Photo de la piste 27 et du brouillard, prise peu après l'événement par un autre aéronef qui suivait l'aéronef à l'étude sur la même route (Source : Superior Airways Limited, avec annotations du BST)



² La zone bêta du Cessna 208B [traduction] « permet au pilote de contrôler le pas des pales de l'hélice de la poussée de ralenti à un état de poussée nulle ou inexistante ». (Source : Cessna Aircraft Company, *Pilot's Operating Handbook And FAA Approved Airplane Flight Manual, Grand Caravan Model 208B*, revision 2 [28 décembre 2010], section 7 : Airplane And Systems Description, Power Lever, p. 7–43.)

8 minutes plus tard pour dire à ce pilote de ne pas poser son appareil. Le pilote de l'aéronef à l'étude et les passagers ont ensuite évacué l'aéronef sans incident.

Renseignements sur le pilote

Le pilote avait cumulé 530 heures de vol au total. Il avait terminé sa formation en vue d'obtenir sa licence de pilote professionnel et sa qualification de vol aux instruments (IFR) pour aéronefs multimoteurs (groupe 1) en septembre 2022. Il a été embauché par Superior en mars 2023, où il a occupé un poste au sol et travaillé comme premier officier à bord d'un Piper PA-31, où il a accumulé environ 250 heures de vol, dont environ 50 heures dans des conditions météorologiques de vol aux instruments. En août 2023, Superior a commencé à former le pilote sur le Cessna 208B. Il a effectué sa vérification de compétence pilote VFR de jour le 28 août 2023. Il a également suivi 28,5 heures de formation préparatoire et a obtenu son autorisation à l'issue de sa formation préparatoire le 9 septembre 2023. Le vol à l'étude a eu lieu à la première journée de travail du pilote en tant que pilote unique, et il s'agissait de son 3^e vol depuis la fin de sa formation préparatoire.

Le pilote avait un certificat médical valide. Selon l'information obtenue au cours de l'enquête, rien n'indique que des facteurs médicaux ou physiologiques ont nui à la performance du pilote.

Renseignements météorologiques

CYPM ne dispose d'aucune station d'observation météorologique. La station la plus proche se trouve à CYRL, situé à 46 milles marins au sud. Le message d'observation météorologique régulière d'aérodrome de CYRL émis à 8 h indiquait ce qui suit :

- vents légers et ciel dégagé;
- visibilité de 15 SM;
- température de 2 °C, point de rosée de 1 °C.

La prévision d'aérodrome de CYRL, émise à 5 h 40 et valide de 6 h à 18 h, indiquait les conditions suivantes :

- vents du 110° vrai à 5 nœuds;
- visibilité supérieure à 6 SM et ciel dégagé;
- une probabilité de 30 % qu'entre 6 h et 9 h, il y ait une visibilité de 1 SM dans la brume avec des nuages épars à 300 pieds au-dessus du sol.

À partir de 9 h :

- vents du 120° vrai à 10 nœuds;
- visibilité supérieure à 6 SM et ciel dégagé.

La prévision de zone graphique pour la région entourant CYPM, émise à 6 h 29 et valide à 7 h, indiquait ce qui suit :

- ciel dégagé;
- Visibilité supérieure à 6 SM et zones locales avec visibilité de 1 SM dans la brume, se dissipant d'ici 9 h.

NAV CANADA dispose d'un site de caméras à CYPM, où des images des conditions météorologiques sont prises périodiquement et mises à la disposition du public sur son site Web de planification des vols, accompagnées d'une image de référence (figure 2). Une image illustrant les conditions météorologiques à CYPM a été prise à 8 h 40 (figure 3).

Figure 2. Image de référence des conditions météorologiques à l'aéroport de Pikangikum (CYPM)
(Source : NAV CANADA)

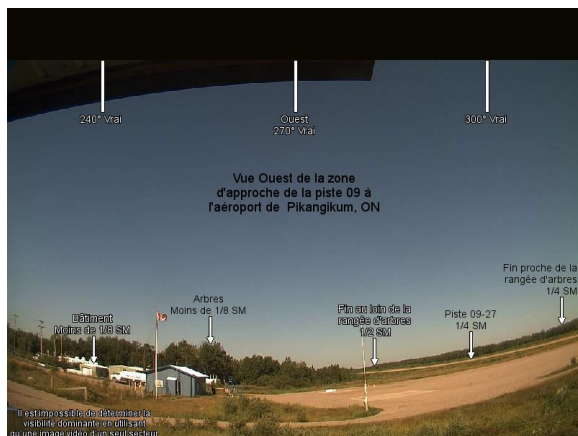


Figure 3. Conditions météorologiques à l'aéroport de Pikangikum (CYPM) à 8 h 40 le jour de l'événement (Source : NAV CANADA)



Renseignements sur la compagnie

Superior est autorisée par Transports Canada à exercer ses activités en vertu des sous-parties 702 (Opérations de travail aérien) et 703 (Exploitation d'un taxi aérien) du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). La compagnie est approuvée pour les vols VFR et IFR. Le vol à l'étude était effectué en vertu de la sous-partie 703 du RAC.

Bien que Superior soit approuvée pour les vols IFR, les pilotes qui ont suivi leur entraînement sur le Cessna 208B et qui ne satisfont pas aux exigences minimales d'expérience³ pour piloter seuls l'aéronef pour des vols IFR sont formés et soumis à une vérification de compétence pilote en tant que pilotes VFR de jour, puis sont limités aux vols VFR de jour. Le pilote dans l'événement à l'étude était limité aux vols VFR de jour.

Renseignements sur l'aéronef

Le Cessna 208B est un aéronef à aile haute et à train d'atterrissage fixe équipé d'un turbopropulseur PT6A-114A de Pratt & Whitney Canada et d'une hélice 3GFR34C703 à pas réversible et à vitesse constante de McCauley. L'aéronef à l'étude, construit en 2010, est équipé pour les opérations VFR de jour, les opérations de nuit et les opérations IFR. Les 2 sièges du poste de pilotage sont équipés de ceintures de sécurité à 5 points, et les sièges passagers, de ceintures de sécurité à 3 points.

³ Transports Canada, *Normes de service aérien commercial*, Norme 723 : Exploitation d'un taxi aérien – Avions, article 723.86 : Équipage minimal – Exigences pour le vol en IFR à un seul pilote.

Le tableau de bord comprend un système Garmin G1000 muni de la technologie d'accroissement de la vision. L'utilisation d'une technologie d'accroissement de la vision peut améliorer la vue quand on vole dans des conditions de visibilité réduite. Elle fournit une référence de vol virtuelle à l'écran du système G1000, qui offre au pilote une carte topographique tridimensionnelle du relief devant lui, y compris les pistes.

L'aéronef à l'étude n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol ni d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage, et la réglementation ne l'exigeait pas.

L'enquête a permis de déterminer que le centre de gravité de l'aéronef se situait à l'intérieur des limites prescrites du fabricant et que sa masse au décollage était de 8012 livres et à l'atterrissage d'environ 7850 livres. L'aéronef ne présentait aucune défectuosité connue, et rien n'indique que le mauvais fonctionnement d'un système de l'aéronef a contribué à l'événement. L'aéronef a subi de légers dommages au cours de l'événement, notamment aux extrémités des pales de l'hélice (figure 4).

Figure 4. Dommages aux extrémités des pales de l'hélice
(Source : Superior Airways Limited, avec annotations du BST)



Renseignements sur l'aéroport

CYPM est situé dans la collectivité de la Première Nation de Pikangikum, dans le nord de l'Ontario. L'aéroport a 1 piste, la piste 09/27, orientée est-ouest, à surface en gravier de 3508 pieds de

longueur et de 100 pieds de largeur. Deux approches aux instruments de navigation de surface sont publiées pour l'aéroport : une pour la piste 09 et l'autre pour la piste 27.

Procédures d'atterrissage

Le *Manuel de l'information aéronautique de Transports Canada* définit une zone de poser comme les « premiers 3 000 pi ou le premier tiers de la piste, selon le moindre des deux, mesurés à partir

du seuil, dans le sens de l'atterrissage⁴ ». Ainsi, la zone de poser de la piste 27 à CYPM correspond aux 1169 premiers pieds.

Les calculs des performances d'atterrissage effectués à l'aide du manuel d'utilisation et manuel de vol (POH/AFM) du Cessna 208B pour une masse à l'atterrissage de 7850 livres font état d'une distance de 1620 pieds nécessaire à un atterrissage court au-dessus d'un obstacle de 50 pieds et d'une distance de roulage au sol de 830 pieds⁵. Les procédures d'exploitation normalisées (SOP) du Cessna 208B de Superior indiquent que [traduction] « [l]e toucher des roues DOIT avoir lieu dans les 500 premiers pieds pour les pistes de 3000 pieds ou moins »⁶. On ne trouve dans les SOP aucune orientation concernant le toucher des roues sur des pistes plus longues.

Les SOP précisent également que [traduction] « [l]es atterrissages normaux sont effectués avec volets à 30° »⁷ et que « [l]a zone bêta peut être utilisée après le toucher des roues pour aider à ralentir l'aéronef; toutefois, l'utilisation de l'inversion doit être limitée aux situations exigeant des performances maximales »⁸. Dans le cas des opérations sur gravier, les SOP précisent en outre que [traduction] « [l]'inversion du moteur ne doit pas être utilisée, sauf en cas de nécessité absolue; elle n'est acceptable que pour empêcher l'aéronef de sortir de l'environnement de piste, dans l'éventualité où le freinage serait insuffisant.⁹ »

Exigences relatives aux règles de vol à vue

Le RAC énonce les conditions météorologiques de vol à vue minimales pour un vol VFR, qui indiquent que dans les espaces aériens non contrôlés et en dessous de 1000 pieds au-dessus du sol, un aéronef doit maintenir des repères visuels à la surface, rester à l'écart des nuages et, pendant le jour, s'assurer que la visibilité est d'au moins 2 SM¹⁰. Bien que Transports Canada puisse autoriser les exploitants à exercer leurs activités dans des conditions de visibilité inférieures à celles énumérées ci-dessus, Superior ne disposait pas de cette autorisation.

Liste de surveillance du BST

La Liste de surveillance du BST énumère les principaux enjeux de sécurité qu'il faut s'employer à régler pour rendre le système de transport canadien encore plus sûr.

Les sorties en bout de piste sont un enjeu sur la Liste de surveillance 2022 du BST et figurent sur la liste depuis 2010. Le BST a enquêté et est en train d'enquêter sur de nombreuses sorties en

⁴ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada (AIM de TC)*, GEN – Généralités (23 mars 2023), section 5.1 : Glossaire de terminologie aéronautique, p. 37.

⁵ Cessna Aircraft Company, *Pilot's Operating Handbook And FAA Approved Airplane Flight Manual, Grand Caravan Model 208B*, revision 2 (28 décembre 2010), section 5 : Performance, Short Field Landing Distance, p. 5–60 à 5–63.

⁶ Superior Airways, *C208B Grand Caravan Standard Operating Procedures for Superior Airways (Red Lake)* (9 septembre 2014), section : Landing, p. 50.

⁷ Ibid.

⁸ Ibid.

⁹ Ibid., p. 51.

¹⁰ Transports Canada, DORS/96–433, *Règlement de l'aviation canadien*, article 602.115.

bout de piste, y compris l'événement à l'étude, qui se sont produites au cours des dernières années¹¹.

Lorsqu'une sortie en bout de piste survient pendant l'atterrissage, il est important que l'aéronef dispose d'une aire de sécurité adéquate au-delà de l'extrémité de la piste pour réduire les conséquences néfastes. Malgré les mesures prises jusqu'à présent, le nombre de sorties en bout de piste au Canada est demeuré constant depuis 2005. Afin de réduire ce nombre, un effort concerté est de mise¹².

Mesures de sécurité prises

À la suite de l'événement à l'étude, Superior a pris les mesures de sécurité suivantes :

- Modification des critères d'approche stabilisée VFR dans les SOP du Cessna 208B :
 - La piste doit être visible sur toute sa longueur avant l'atterrissage.
 - La vitesse d'approche cible à 500 pieds au-dessus du sol sera de 100 nœuds et sera située entre 110 et 95 nœuds.
 - Les volets seront réglés à 30° pendant un atterrissage dans un vent inférieur à 10 nœuds et à 20° pendant un atterrissage dans un vent supérieur à 10 nœuds.
 - Le toucher des roues doit être effectué dans les 1000 premiers pieds de la piste.
- Les nouveaux commandants de bord doivent remplir, avant chaque vol, un formulaire d'évaluation des risques par le commandant de bord qui indique les minimums météorologiques ainsi que d'autres critères à respecter pour que le vol du pilote soit régulé.
- Installation de dispositifs de suivi GPS (système de positionnement mondial) dans tous les aéronefs pour rendre possible la surveillance de la flotte d'aéronefs.

Messages de sécurité

Les pilotes doivent être conscients que le vol dans le brouillard peut entraîner une perte de conscience situationnelle pendant l'approche et l'atterrissage.

Il est important pour les pilotes d'atterrir dans la zone de toucher des roues et d'utiliser tous les moyens disponibles, y compris l'inversion de poussée au besoin, pour ralentir l'aéronef.

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 30 octobre 2024. Le rapport a été officiellement publié le 13 novembre 2024.

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

¹¹ Les enquêtes récentes du BST sur les sorties de piste comprennent les événements A23O0046 (en cours), A22O0161 (en cours), A22Q0025 (en cours), A21O0127, A21Q0087 et A21O0066.

¹² Bureau de la sécurité des transports du Canada, « Liste de surveillance 2022 du BST : Sorties en bout de piste », à l'adresse <https://www.tsb.gc.ca/fra/surveillance-watchlist/aviation/2022/air-02.html> (dernière consultation le 17 septembre 2024).

trouvez 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.

À PROPOS DE CE RAPPORT D'ENQUÊTE

Ce rapport est le résultat d'une enquête sur un événement de catégorie 4. 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 ce 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 A23C0081* (publié le 13 novembre 2024).

Bureau de la sécurité des transports du Canada
200, promenade du Portage, 4^e 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, 2024

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A23C0081

N° de cat. TU3-10/23-0081F-PDF
ISBN 978-0-660-74090-4

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.