



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN A24W0086

COLLISION EN VOL

L R Helicopters Inc.
Bell Helicopter Company, a division of Textron Inc., 212 (hélicoptère), C-FTLR
et
Namao Flying Club
Cessna 172M, C-GJIL
Aéroport Edmonton/Villeneuve (CZVL) (Alberta), 13 NM NW
9 juillet 2024

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 9 juillet 2024, l'hélicoptère Bell Helicopter Company, a division of Textron Inc.¹, modèle 212 (Bell 212) (immatriculation C-FTLR, numéro de série 30551), exploité par L R Helicopters Inc. devait effectuer un vol de mise en place à l'aérodrome de Rocky Mountain House (CYRM) (Alberta) au départ de l'aéroport de Fort McMurray (CYMM) (Alberta) avec seulement le pilote à bord. Il a quitté CYMM selon les règles de vol à vue (VFR) à 8 h 15² et s'est posé à la base du service de lutte contre les incendies de Calling Lake, située à 7 milles marins au sud-est de l'aérodrome de

¹ Au moment de la rédaction du présent rapport, le titulaire du certificat de type du Bell 212 est Bell Textron Inc.

² Les heures sont exprimées en heure avancée des Rocheuses (temps universel coordonné moins 6 heures).

Calling Lake (CFK4) (Alberta), pour faire le plein de carburant à 9 h 22. À 9 h 45, il a ensuite repris son vol vers le sud-sud-ouest en direction de CYRM à une altitude moyenne de 3000 pieds au-dessus du niveau de la mer (ASL). Quelque temps après 10 h, le pilote du Bell 212 a fait un compte rendu de position sur la fréquence 126,7 MHz³; aucune réponse d'autres aéronefs n'a été entendue. À 10 h 31, le pilote est monté à 3300 pieds ASL pour maintenir une hauteur d'environ 1000 pieds au-dessus du sol (AGL) et se trouvait à 9 milles marins au nord du lac Sandy (Alberta), dans un espace aérien non contrôlé de classe G (figure 1).

À 10 h 02, l'aéronef Cessna 172 (immatriculation C-GJLL, numéro de série 17264433), exploité par le Namao Flying Club, a quitté l'aéroport Edmonton/Villeneuve (CZVL) (Alberta) pour effectuer un vol de formation sur les compétences VFR avec à son bord un instructeur de vol et un pilote titulaire d'une licence. Le vol s'est dirigé vers le nord en direction d'une zone située près du lac Sandy que le club utilise couramment pour les entraînements et qui est située dans un espace aérien non contrôlé de classe G (figure 1). Le Cessna 172 est arrivé dans la zone d'entraînement à 10 h 12 et a commencé à effectuer divers exercices aériens à des altitudes de 4400 pieds ASL ou moins⁴. Un compte rendu de position et une annonce de leurs intentions ont été faits par l'instructeur de vol sur la fréquence 126,7 MHz au moment d'entrer dans la zone d'entraînement, mais aucune réponse n'a été entendue.

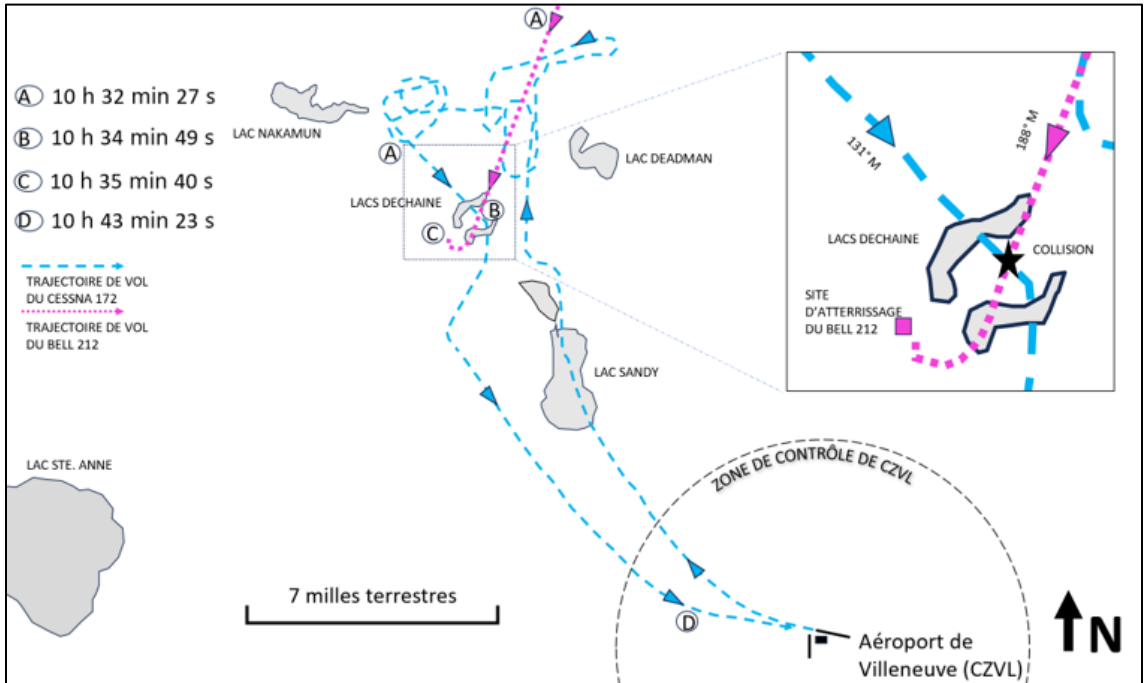
À 10 h 33 min 34 s, le Cessna 172 s'est mis en palier à 3500 pieds ASL⁵ (1200 pieds AGL) sur une trajectoire sud-est en direction de CZVL après avoir pris de l'altitude au terme d'une simulation d'atterrissage forcé. À 10 h 34 min 49 s, le Bell 212 était à 3500 pieds ASL sur une trajectoire de 188° magnétiques (M) et à une vitesse sol de 114 nœuds lorsque les 2 aéronefs sont entrés en collision. Au moment de la collision, le Cessna 172 se trouvait sur une trajectoire de 131°M et à une vitesse sol de 80 nœuds (figure 1, image en médaillon).

³ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC) (3 octobre 2024), RAC – Règles de l'air et services de la circulation aérienne, section 5 : Procédures selon les règles de vol à vue (VFR) en route.

⁴ Les données de trajectoire de vol du Cessna 172 provenaient de l'information radar, tandis que celles du Bell 212 provenaient des données radar et d'un récepteur GPS (système de positionnement mondial) embarqué.

⁵ Le programme de formation au pilotage du Namao Flying Club précise que les aéronefs qui retournent à CZVL à partir de zones d'entraînement doivent voler à 3500 pieds ASL.

Figure 1. Carte montrant les trajectoires de vol du Cessna 172 (ligne bleue tiretée) et du Bell 212 (ligne magenta pointillée), avec une vue rapprochée du lieu de la collision en médaillon (Source de l'image principale et de l'image en médaillon : BST)



Le bord d'attaque de l'extrémité de l'aile droite du Cessna 172 (figure 2) et le sabot de queue du Bell 212 (figure 3) sont entrés en contact. Les 2 pilotes du Cessna 172 ont vu le Bell 212 passer de leur gauche à leur droite quelques instants avant l'impact. L'instructeur a réagi en mettant l'aéronef en piqué. Le pilote du Bell 212 n'a pas vu le Cessna 172.

Figure 2. Dommages à l'extrémité de l'aile droite du Cessna 172 (Source : BST)



Figure 3. Dommages à la zone du sabot de queue du Bell 212 (Source : BST)



Le pilote du Bell 212 a ressenti l'impact et le mouvement de lacet qui en a résulté. Il ne savait pas qu'il était entré en collision avec un autre aéronef, mais il a senti qu'il y avait un problème mécanique avec l'hélicoptère et a immédiatement entamé un atterrissage de précaution, lancé un appel Mayday sur la fréquence 126,7 MHz et atterri dans un champ environ 1 minute après la collision.

L'instructeur de vol a manœuvré l'aéronef de manière à regarder le Bell 212 atterrir et a diffusé un message sur la fréquence 126,7 MHz pour informer le pilote de l'hélicoptère qu'ils étaient entrés en collision. Le pilote du Bell 212 a répondu, une fois au sol, qu'il allait bien. Le Cessna 172 a poursuivi son vol vers CZVL et s'est posé à 10 h 44. L'instructeur de vol n'a pas signalé de difficultés concernant la maîtrise de l'aéronef.

Aucun des occupants des 2 aéronefs n'a été blessé, et aucune des 2 radiobalises de repérage d'urgence ne s'est déclenchée à la suite de la collision. Les 2 aéronefs ont nécessité d'importantes réparations en raison des dommages subis lors de la collision.

Renseignements sur les pilotes

Le pilote de l'hélicoptère détenait la licence appropriée pour effectuer le vol conformément à la réglementation en vigueur. Il était titulaire d'une licence de pilote professionnel – hélicoptère et avait un certificat médical de catégorie 1 valide. Au moment de l'événement, le pilote de l'hélicoptère avait à son actif environ 2435 heures de vol au total, dont environ 40 heures à titre de commandant de bord d'hélicoptères Bell 212.

L'instructeur de vol détenait la licence appropriée pour effectuer le vol conformément à la réglementation en vigueur. Il était titulaire d'une licence de pilote professionnel – avion délivrée en mars 2024 et d'une qualification d'instructeur de classe 4, et avait un certificat médical de catégorie 1 valide. Au moment de l'événement, l'instructeur de vol avait à son actif environ 315 heures de vol au total, dont environ 40 heures à titre d'instructeur de vol.

L'autre pilote à bord du Cessna 172 était titulaire d'une licence de pilote privé – avion délivrée en mars 2016 et avait un certificat médical de catégorie 1 valide. Au moment de l'événement, le pilote avait accumulé un total d'environ 200 heures de vol.

Comptes rendus de position

La collision s'est produite dans un espace aérien non contrôlé de classe G « [...] à l'intérieur duquel l'ATC [contrôle de la circulation aérienne] n'a pas l'autorité ni la responsabilité de contrôler la circulation aérienne ». Le *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* stipule que⁶

[I]es pilotes en vol VFR en route dans l'espace aérien non contrôlé ou en vol VFR sur une voie aérienne devraient être continuellement à l'écoute de la fréquence 126,7 MHz lorsqu'ils ne communiquent pas sur la MF [fréquence obligatoire] ou l'ATF [fréquence de trafic d'aérodrome], et devraient, dans la mesure du possible, diffuser leurs identification, position, altitude et intentions sur cette même fréquence pour avertir les autres aéronefs en vol VFR ou IFR [règles de vol aux instruments] qui peuvent se trouver dans les parages. Bien qu'en vols VFR ou VFR-OTT [au-dessus de la couche] l'écoute de la fréquence 126,7 MHz et la diffusion de comptes rendus ne soient pas obligatoires, les pilotes sont encouragés à les pratiquer pour leur propre protection⁷.

⁶ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC) (3 octobre 2024), RAC – Règles de l'air et services de la circulation aérienne, section 2.8.7.

⁷ Ibid., section 5.1.

Altitude en fonction de la direction du vol

Le *Règlement de l'aviation canadien*⁸ exige que les aéronefs se déplacent à des altitudes précises en fonction de la direction du vol lorsqu'ils sont en vol VFR au-dessus de 3000 pieds AGL. En vol de croisière en palier, les pilotes sont tenus de voler à des altitudes paires plus 500 pieds pour les vols vers l'ouest (entre 180°M et 359°M) et à des altitudes impaires plus 500 pieds pour les vols vers l'est (entre 000°M et 179°M).

Le Bell 212 et le Cessna 172 volaient tous deux à moins de 3000 pieds AGL au moment de la collision.

Illustration des zones d'entraînement sur les cartes

Divers symboles sont utilisés sur les cartes afin de représenter les zones d'intérêt pour les pilotes. La zone d'entraînement située près du lac Sandy était représentée au verso de la carte de région terminale VFR (VTA) d'Edmonton (figure 4). Le verso de la VTA fournit des renseignements supplémentaires aux pilotes lorsqu'ils volent dans la région d'Edmonton.

La zone d'entraînement située près du lac Sandy n'était pas représentée sur le recto de la VTA (le côté présentant une carte), ni sur la carte de navigation VFR d'Edmonton, ni sur la carte de procédures terminales VFR du *Supplément de vol – Canada* d'Edmonton.

Le processus d'ajout de symboles de NAV CANADA dépend en

grande partie des demandes des clients, qu'il s'agisse des demandes d'utilisateurs externes ou de celles du personnel à l'interne. Dans le cas du symbole de la zone d'entraînement du lac Sandy, c'est le personnel d'exploitation de NAV CANADA qui en avait fait la demande, et le symbole avait été ajouté à la VTA d'Edmonton, mais au verso seulement.

Figure 4. Verso de la carte de région terminale pour les règles de vol à vue d'Edmonton montrant le symbole de la zone d'entraînement près du lieu de la collision en vol (Source : NAV CANADA, avec annotations du BST)



⁸ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, article 602.34.

Le *Règlement de l'aviation canadien*⁹ exige que les services d'information aéronautique soient fournis conformément aux normes de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) énoncées aux annexes 4¹⁰ et 15¹¹ de la *Convention relative à l'aviation civile internationale*. Ces normes exigent que des processus soient mis en place pour garantir la cohérence des formats lorsque les données et les renseignements aéronautiques sont présentés dans des formats multiples¹². Toutefois, il n'existe pas de normes propres à l'utilisation d'une symbologie cohérente pour l'espace aérien à usage spécial dans des formats multiples.

Enquêtes antérieures du BST sur les collisions en vol

Outre la présente enquête, au cours des 15 dernières années, le BST a enquêté sur 10 accidents de collision en vol¹³. Dans plusieurs de ces rapports, le BST a déterminé que l'application du concept « voir et éviter » pour éviter les collisions en vol n'est pas efficace et que, tant que les systèmes de surveillance du trafic ne seront pas largement adoptés, le risque de collisions en vol ne sera pas considérablement réduit.

Systèmes de surveillance du trafic aérien

Une forme plus récente de système de surveillance du trafic est la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B)¹⁴. Le Bell 212 dans cette collision en vol était équipé de l'ADS-B réception et de l'ADS-B émission, y compris des affichages dans le poste de pilotage qui indiquent les autres aéronefs équipés de l'ADS-B. Le Cessna 172 n'était pas muni de l'ADS-B et la réglementation ne l'exigeait pas.

NAV CANADA a commencé à exiger que les aéronefs soient équipés de la technologie ADS-B émission, qui constitue un outil supplémentaire pour sa prestation de services de surveillance du trafic aérien. L'exigence relative aux transpondeurs compatibles avec l'ADS-B au Canada est entrée en vigueur le 10 août 2023 dans l'espace aérien de classe A et le 16 mai 2024 dans l'espace aérien de classe B. Selon les renseignements fournis par NAV CANADA, les aéronefs exploités dans les autres types d'espace aérien (C, D et E) devront être équipés de transpondeurs compatibles avec l'ADS-B au plus tôt en 2028, en attendant une consultation de l'industrie.

⁹ Ibid., article 803.01.

¹⁰ Organisation de l'aviation civile internationale, Annexe 4 à la *Convention relative à l'aviation civile internationale* — Cartes aéronautiques, onzième édition (juillet 2009).

¹¹ Organisation de l'aviation civile internationale, Annexe 15 à la *Convention relative à l'aviation civile internationale*, Services d'information aéronautique, seizième édition (juillet 2018).

¹² Ibid, paragraphe 5.1.2.

¹³ Rapports d'événements de transport aérien A23Q0069, A20O0053, A19W0099, A18O0150, A17Q0030, A15W0087, A13P0127, A12H0001, A12C0053 et A11P0027 du BST.

¹⁴ Une technologie de surveillance avancée dans laquelle les aéronefs équipés de l'ADS-B émission partagent leur position, leur altitude, leur vitesse et d'autres renseignements avec l'ATC et d'autres aéronefs dotés d'équipement approprié. La technologie ADS-B réception consiste à recevoir, à traiter et à afficher les transmissions ADS-B d'autres aéronefs. L'ADS-B réception est nécessaire pour utiliser les applications aéroportées.

Transports Canada envisage de mettre sur pied un groupe de travail sur la perceptibilité électronique chargé d'évaluer diverses technologies (dont l'ADS-B) en vue de réduire le risque de collisions en vol dans l'aviation générale. Le groupe de travail devrait commencer ses travaux en 2025.

Mesures de sécurité prises

Après l'accident, le Namao Flying Club a suspendu ses activités d'entraînement en vol pendant environ 2 semaines pour évaluer les options d'atténuation des risques. Après la période d'évaluation de 2 semaines, il a été décidé d'effectuer, dans la mesure du possible, les entraînements en vol dans l'espace aérien de classe C, pour assurer un moyen de défense grâce à l'ATC qui assure la surveillance du trafic d'après l'information radar.

Rapports de laboratoire du BST

Le BST a produit le rapport de laboratoire suivant dans le cadre de la présente enquête :

- LP108/2024 – Aircraft Track Superimposed Over Terrain [Trajectoire de l'aéronef surimposée sur une carte morphographique]

Messages de sécurité

Compte tenu des limites du principe « voir et éviter », les pilotes et les propriétaires d'aéronefs sont encouragés à utiliser, dans la mesure du possible, une altitude appropriée selon leur direction de vol, même lorsqu'ils volent à moins de 3000 pieds AGL, et à envisager d'utiliser les systèmes de surveillance du trafic, tels que la technologie ADS-B, comme moyen de réduire le risque de collisions en vol.

On rappelle aux pilotes qu'ils doivent maintenir une écoute permanente sur la fréquence 126,7 MHz et fournir régulièrement des mises à jour de leur position, et qu'ils doivent examiner tous les renseignements liés à leur itinéraire prévu afin de s'assurer qu'ils sont au courant des types d'opérations effectuées sur leur itinéraire.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 26 février 2025. Le rapport a été officiellement publié le 6 mars 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.

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 contenu du 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 A24W0086* (publié le 6 mars 2025).

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, 2025

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A24W0086

N° de cat. TU3-10/24-0086F-PDF
ISBN 978-0-660-76111-4

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.