

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ÉVÉNEMENT AÉRONAUTIQUE

A00W0177

PERTE DE MAÎTRISE – COLLISION AVEC UN PLAN D'EAU

GENDARMERIE ROYALE DU CANADA

CESSNA 208 CARAVAN I C-GMPB

LAC TESLIN (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

14 AOÛT 2000

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

## Rapport d'enquête sur un événement aéronautique

### Perte de maîtrise – Collision avec un plan d'eau

Gendarmerie royale du Canada  
Cessna 208 Caravan I C-GMPB  
Lac Teslin (Colombie-Britannique)  
14 août 2000

Rapport numéro A00W0177

### *Sommaire*

Le Cessna 208 Caravan I monté sur flotteurs amphibies, immatriculé C-GMPB et portant le numéro de série 20800082 était utilisé pour le convoyage de membres de l'équipe d'intervention d'urgence (EIU) de la Gendarmerie royale du Canada (GRC) de Teslin (Yukon) à un site se trouvant à l'extrémité sud du lac Teslin (Colombie-Britannique). Vers 16 h 30, heure avancée du Pacifique, après l'amerrissage, trois membres de l'équipe, deux chiens et du matériel ont été débarqués sur un banc de gravier, de l'autre côté de l'embouchure de la rivière Jennings. L'appareil a décollé à destination de l'aéroport de Teslin vers 23 h 55 avec à son bord le pilote et un mécanicien de la GRC. Peu après le décollage, des témoins ont observé l'appareil se mettre en cabré et entamer une montée accentuée, puis décrocher et percuter la surface du lac sous un angle abrupt. L'appareil a été détruit, et le pilote ainsi que le passager ont subi des blessures mortelles.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Au cours de l'itinéraire de quatre jours proposé, il était prévu de transporter plusieurs membres de l'EIU et des chiens de l'aéroport de Teslin à l'extrémité sud du lac Teslin (Colombie-Britannique), d'apporter l'appui nécessaire pendant une séance d'entraînement et d'assister à une cérémonie commémorative en hommage à un membre de l'équipe mort en service à cet endroit.

Le Caravan avait décollé de Prince Rupert le 14 août à 12 h 16<sup>1</sup>, sur un plan de vol VFR, à destination du lac Dease (Colombie-Britannique), des escales étant prévues à Teslin ainsi qu'à Whitehorse (Yukon). Il y avait à bord deux membres de la GRC : l'un était un membre de l'EIU et l'autre un mécanicien de maintenance de la base envoyé en relève. À 15 h 42, le Caravan est arrivé à Teslin et l'appareil a été configuré pour transporter trois membres de l'EIU, deux chiens et du matériel. À 16 h 22, l'appareil a décollé à destination de l'extrémité sud du lac Teslin, distante de 32 milles marins (NM). L'appareil s'est posé sur le lac à 16 h 45 et s'est avancé sur un banc de gravier pour le débarquement des passagers et de leur matériel. Une fois le débarquement terminé, l'avion a été repoussé hors du banc de gravier et, vers 17 h 5, le pilote a démarré le moteur. L'appareil pointait toujours vers la plage, et le pilote a utilisé une puissance considérable pour virer à gauche afin de se diriger vers l'aire de décollage proposée, mais l'appareil s'est échoué sur le banc de gravier un peu plus loin que l'endroit où les passagers avaient débarqué.

La procédure de la GRC pour remettre à flot un Caravan posé sur un haut-fond près d'une plage consiste à pointer le nez de l'appareil vers la plage, attacher une corde à l'arrière des flotteurs et faire pivoter l'appareil pour que les talons des flotteurs se retrouvent sur le haut-fond. Cette procédure permet d'accélérer le processus de départ tout en évitant les dommages pouvant être causés aux gouvernails marins si le vent repousse l'appareil sur le haut-fond ou si le pilote utilise l'inversion de pas d'hélice. On ignore pourquoi le pilote n'a pas suivi cette procédure. Pendant les six heures qui ont suivi, il a tenté, les pieds dans l'eau froide, de déséchouer l'appareil au moyen d'une petite pelle et d'une pagaie en tentant de retirer le gravier sous la partie arrière des flotteurs. Il a également utilisé l'inversion de pas pour tenter de déplacer l'appareil au moteur. À nombreuses reprises pendant qu'ils montaient leur campement, les membres de l'EIU l'ont aidé. Vers 18 h 30, l'un d'eux a appelé le détachement de Terrace à l'aide de son téléphone par satellite pour demander de l'aide. Le bureau de la GRC de Teslin a ensuite envoyé deux membres de son personnel, le mécanicien et les deux autres membres de l'EIU à bord d'un bateau qui est arrivé au campement vers 23 h. Avec l'aide de tout le monde, l'appareil a été dégagé vers 23 h 20. À 23 h 35, les deux membres du bureau de la GRC de Teslin sont repartis vers Teslin à bord du bateau.

Le pilote, le mécanicien et les membres de la GRC ont discuté de l'opportunité de retourner à Teslin de nuit à bord de l'appareil. Le pilote s'est vu offrir hébergement, repas chaud et boisson, mais il a décidé de décoller pour Teslin, et le mécanicien a accepté de l'accompagner. À 23 h 50, une fois que le mécanicien a eu vidé les flotteurs, le pilote a démarré l'appareil et a parcouru une courte distance en s'éloignant du rivage, avant de revenir pour commencer sa course au décollage. Le pilote a décollé en vent arrière en direction nord, la même que celle du bateau de la GRC. Lorsque les membres de la GRC qui se trouvaient sur le bateau ont vu l'appareil s'approcher, ils ont fait clignoter leurs feux. L'appareil a changé de cap et a survolé le bateau à environ 100 pieds, puis a amorcé une montée accentuée au sommet de laquelle il a décroché et s'est mis en lacet à gauche.

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné [UTC] moins sept heures), sauf indication contraire.

Il est alors descendu et, vers 23 h 57, il a heurté la surface de l'eau quasiment à la verticale, pendant les heures d'obscurité.

L'appareil a heurté la surface de l'eau à environ 200 mètres du bateau de la GRC dont les occupants ont immédiatement réagi. Ils ont vu couler la partie arrière du fuselage et l'empennage; ils ont également vu le radeau de sauvetage se déployer et se gonfler. Il était impossible de survivre à l'accident à cause des forces d'impact élevées. Le pilote portait sa ceinture de sécurité, mais il ne portait pas ses bretelles de sécurité; le passager portait sa ceinture de sécurité et la bretelle de sécurité droite. L'ELT ne s'est pas déclenchée et elle n'a pas été retrouvée lors des opérations de récupération.

Le pilote était titulaire d'une licence de pilote de ligne valide. Il était certifié mais pas qualifié pour le vol de nuit. Il totalisait environ 188 heures de vol de nuit et, d'après les dossiers, il avait effectué son plus récent vol de nuit, d'une durée de 0,9 heure, le 13 janvier 2000 aux commandes d'un Pilatus PC-12. D'après les dossiers, rien n'indique que le pilote avait reçu une formation au vol de nuit sur hydravion à flotteurs et son carnet de vol ne faisait état d'aucun temps de vol de nuit sur le Caravan. Il totalisait 3768 heures de vol, dont 282 sur le type d'appareil en cause. Il avait suivi une formation de la GRC sur la prise de décision du pilote, sur les facteurs humains et sur la gestion des ressources de l'équipe. Au moment de l'accident, il était en service depuis environ 16 heures. D'après les dossiers d'autopsie et d'examen toxicologiques et médicaux, rien n'indique que l'efficacité du pilote ait été atténuée par des facteurs physiologiques.

D'après les dossiers, l'aéronef était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. La masse et le centrage se trouvaient dans les limites prescrites. Rien n'indique qu'il y ait eu une défaillance ou un mauvais fonctionnement avant l'impact. L'aéronef n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol ni d'un enregistreur phonique, et ceux-ci n'étaient pas requis par le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). L'aéronef était équipé d'un système de navigation standard et d'un système de positionnement mondial.

Les prévisions d'aérodrome de Teslin, publiées à 12 h 53 le 14 août et valides pendant la période qui s'échelonnait de 13 h à 18 h, étaient les suivantes : vent du 220 degrés magnétique soufflant à 10 noeuds, visibilité de 6 milles terrestres (sm) dans de la pluie de faible intensité, nuages fragmentés à 4000 et à 8000 pieds au-dessus du sol (agl); temporairement, pendant toute cette période, les prévisions météorologiques étaient les suivantes : visibilité de 5 sm dans de la pluie de faible intensité et du brouillard, nuages épars à 1500 pieds agl et couvert nuageux à 3000 pieds agl. Les prévisions suivantes n'ont pas été publiées avant 7 h 45 le lendemain matin.

Les dernières observations par messages météorologiques réguliers pour l'aviation (METAR) intéressant Teslin ont été transmises à 18 h le 14 août et faisaient état des conditions météorologiques suivantes : vent du 200 degrés magnétique soufflant à 8 noeuds, visibilité de 20 sm dans de la pluie de faible intensité; quelques nuages à 3600 pieds agl, nuages fragmentés à 8500 pieds agl et couvert nuageux à 10 000 pieds agl; température de 12°C, point de rosée de 6°C; calage altimétrique de 29,84. Remarques : 2 octas de stratocumulus, 4 octas d'altocumulus, 2 octas d'altostratus, pluie intermittente de faible intensité. À 23 h, la station automatique d'observation météorologique (AUTO2) de Teslin a enregistré les conditions météorologiques suivantes : pression au niveau de la station de 1013,4, température de 8°C, point de rosée de 7°C, vent calme. À 0 h (minuit), les conditions étaient les suivantes : pression au niveau de la station de 1013,6, température de 8°C, point de rosée de 7°C, vent de 360° magnétique soufflant à 3 noeuds. À 2 h le 15 août, les conditions étaient les suivantes : vent calme, visibilité de 5 sm dans de la pluie de faible intensité,

quelques nuages à 1200 pieds agl, couvert nuageux à 4000 pieds agl, température de 8°C, point de rosée de 7°C, calage altimétrique de 29,89.

Les membres de l'EIU ont signalé que les conditions météorologiques sur les lieux étaient les suivantes : couvert nuageux à quelque 2000 pieds agl et pluie intermittente de faible intensité, vent du sud soufflant à environ cinq à dix milles à l'heure. C'était une nuit sombre qui permettait toutefois de voir le rivage et le contour des montagnes.

Le 14 août, sur les lieux de l'accident, le soleil s'est couché à 21 h 41 et le crépuscule civil a pris fin à 22 h 32. Le lendemain matin, le crépuscule civil a commencé à 5 h 15.

En juin 1999, les services aériens de la GRC, dont l'administration centrale se trouve à Ottawa, avaient entrepris une réorganisation à grande échelle qui se poursuivait encore au moment de l'accident. Le bureau du directeur des opérations se trouvait à Ottawa. Le chef-pilote, qui avait un bureau à Montréal et un autre à Ottawa, ainsi que le directeur de la maintenance à Ottawa travaillaient sous l'autorité du directeur. Les postes spécifiques d'agent de la sécurité et d'agent de formation avaient été abolis, respectivement en 1997 et en 1998. Les responsabilités associées à ces deux postes avaient été transférées à d'autres membres du personnel.

La politique des services aériens était élaborée par l'administration centrale, mais il y avait un mécanisme en place pour permettre l'élaboration et la mise en oeuvre d'une politique divisionnaire et locale. Chaque détachement des services aériens dirigeait ses opérations quotidiennes par auto-autorisation et régulation des vols par le pilote. Les opérations de vol reposaient en grande partie sur l'initiative et l'auto-discipline professionnelle de l'équipage de conduite. Par exemple, il n'existait pas de politique nationale sur les cages pour le transport aérien des chiens, mais les détachements locaux avaient le pouvoir de mettre en oeuvre une telle politique. En cas de problème relatif à la sécurité opérationnelle, la décision finale revenait au pilote.

Les opérations de la GRC se divisent en deux catégories selon comment elles sont réglementées en vertu du RAC : les opérations relevant de la sous-partie 604 — Transport de passagers par un exploitant privé (p. ex., un Pilatus PC-12) et les opérations ne relevant pas de la sous-partie 604 (p. ex., un hélicoptère, un Caravan). Les exigences de Transports Canada étaient très différentes pour ces deux types d'opérations, celles relatives aux opérations relevant de la sous-partie 604 étant les plus nombreuses et assujetties à l'approbation et à la vérification par Transports Canada. En ce qui concerne l'exploitation du Caravan, les pilotes se conformaient au RAC; il n'existait aucune règle additionnelle particulière à l'entreprise, aucune réglementation ni aucune procédure d'utilisation normalisée (SOP) concise en vigueur. En ce qui concerne les opérations de nuit, le RAC 602.40 stipule qu'il est interdit d'effectuer un atterrissage ou un décollage de nuit à un aérodrome non éclairé, sauf dans le cas d'une opération policière effectuée pour les besoins d'un corps policier ou pour le sauvetage de vies humaines.

Les opérations de nuit à bord d'aéronefs montés sur flotteurs ou à des aérodromes non éclairés, bien que globalement contre-indiquées mais autorisées en vertu du RAC, ne faisaient l'objet d'aucune directive ni d'aucune SOP additionnelle de la GRC. Les pilotes ne recevaient aucune formation relative aux opérations de nuit à bord d'aéronefs montés sur flotteurs.

Un entraînement initial sur type à bord du Caravan avait été donné au pilote chez Flight Safety, à Orlando (Floride), suivi d'un entraînement dispensé par un autre pilote de la GRC au détachement local de l'élève. L'entraînement dispensé aux détachements locaux était donné par les pilotes principaux, lesquels n'étaient pas tenus d'être titulaires d'une qualification d'instructeur. Étant donné que nombre de sections aériennes sont

petites, le pilote principal était souvent le seul autre pilote du détachement, comme c'était le cas ici. La période d'entraînement s'est poursuivie jusqu'à ce que le pilote principal soit satisfait en tous points des compétences de l'élève-pilote en ce qui a trait au pilotage de l'aéronef, après quoi le pilote principal a transmis une évaluation et une recommandation au pilote en chef.

Même si aucun entraînement périodique structuré sur le Caravan n'était nécessaire, la politique de la GRC consistait à financer ce type d'entraînement sur des appareils comme le Caravan ou plus gros. L'entraînement non obligatoire était financé s'il y avait des fonds d'entraînement excédentaires. Tous les pilotes devaient avoir suivi une formation sur la prise de décision du pilote ainsi que sur les facteurs humains, et les pilotes effectuant des opérations conjointement avec d'autres pilotes devaient avoir suivi une formation sur la gestion des ressources de l'équipe.

Les renseignements pertinents relatifs à la sécurité reçus par l'administration centrale étaient transmis à la flotte, mais il n'existait aucun programme formel de gestion de la sécurité destiné à favoriser l'élaboration et la tenue à jour de normes nationales de sécurité ou la diffusion en temps opportun de renseignements dans le but d'éviter les accidents dus à des erreurs de discernement. La collecte et la diffusion de documents d'enseignement, de sensibilisation et de sécurité étaient laissées à la discrétion de chaque détachement. Au cours des deux années avant l'accident, il n'y avait pas eu de réunion nationale sur la sécurité.

Les opérations sur flotteurs à Prince Rupert visaient le seul avion sur flotteurs que possédait la GRC. L'échange d'opinions sur les meilleures façons de procéder en ce qui a trait aux opérations était impossible à l'interne, c'est pourquoi il fallait chercher d'autres opinions auprès de différentes sources de l'industrie en Amérique du Nord.

Le pilote n'était semble-t-il pas très enthousiaste quand il s'est rendu compte qu'il ne s'agissait pas vraiment d'une opération policière et qu'il devrait être éloigné de chez lui pendant plusieurs jours. À son arrivée à Teslin, il s'y trouvait une personne qui attendait l'avion mais qui ne figurait sur la liste des participants. Il s'agissait d'une personne membre de la GRC et qui était également l'épouse de l'un des maîtres-chiens. Le pilote a refusé de la transporter. Il semble également que le pilote ait été fâché que les maîtres-chiens n'aient pas emporté de cage pour leurs chiens.

Rien n'indique que le pilote avait pris un repas après son départ de Prince Rupert à 12 h 16, ni pendant la majeure partie de la période au cours de laquelle l'appareil a été retenu sur le banc de gravier. On l'a vu manger des biscuits et boire des boissons gazeuses environ deux heures avant son départ.

La désorientation spatiale peut être définie comme une impossibilité pour le pilote de percevoir correctement la position, le déplacement ou l'assiette de son aéronef par rapport à la surface du sol et par rapport à la verticale en raison d'informations sensorielles conflictuelles. Des tests effectués avec des pilotes titulaires d'une qualification de vol aux instruments ont démontré que, à la suite de la perte de référence visuelle par rapport à la surface du sol, il peut s'écouler jusqu'à 35 secondes avant que le pilote reprenne la maîtrise totale au moyen des instruments. Il est plus probable qu'il y ait désorientation lorsque les références par rapport au sol et l'horizon sont obscurcies, situation qui survient souvent lors du survol d'un plan d'eau la nuit—en particulier au-dessus de régions très peu peuplées ou dans des conditions de visibilité réduite. La fatigue et l'hypoglycémie peuvent également altérer les processus physiologiques et accroître la vulnérabilité à la désorientation.

## *Analyse*

Les renseignements disponibles ne permettent pas de comprendre complètement pourquoi le pilote a décidé de commencer sa circulation sur l'eau à partir de l'endroit où il se trouvait, près de la plage, ni pourquoi il n'a pas tourné l'appareil dans la direction opposée à la plage, soit après l'amerrissage soit avant le décollage, tel que recommandé. Les renseignements recueillis laissent croire que même si le pilote avait déjà fait pivoter un hydravion près d'une plage, il n'avait pas fait cette manoeuvre dans les conditions particulières qui prévalaient alors. L'utilisation d'une puissance moteur considérable près de la plage a entraîné un échouage tel qu'il était impossible de déloger l'appareil tant en inversant le pas d'hélice qu'en ayant recours aux efforts conjugués des quatre personnes qui se trouvaient sur les lieux, même après avoir retiré le gravier qui se trouvait sous les flotteurs.

Le pilote possédait les compétences et les connaissances pour reconnaître les dangers associés aux décollages à des endroits non éclairés, mais il a tout de même choisi de décoller. L'enquête a révélé que la motivation probable du pilote pour tenter de décoller du lac était son désir de trouver un logement plus confortable pour la nuit, au lieu de camper sous la pluie. Il semble que sa décision ait été influencée par le nombre anormalement élevé de facteurs de stress auxquels il avait été soumis ce jour-là, à commencer par les problèmes rencontrés dès son arrivée à l'aéroport de Teslin concernant un passager en excédent et l'absence de cages pour les chiens. À cela s'est ajouté le stress qu'ont causé l'échouage de l'appareil et les vaines tentatives pour le déloger. Du stress supplémentaire a été causé par l'important retard, la fatigue physique due au travail qu'a dû accomplir le pilote dans l'eau froide en ne s'alimentant que très peu pendant une longue période de temps, une longue journée de travail et la probabilité d'avoir à camper pour la nuit à cause de l'obscurité. Dans les circonstances, la décision du pilote de décoller était téméraire. Le respect des exigences en matière de réglementation ne garantit aucunement la sécurité d'une opération; la réglementation établit simplement les limites au-delà desquelles le législateur considère cette opération inacceptable. C'est pourquoi il n'est pas rare que les pilotes agissent en respectant les limites de la réglementation, mais au détriment de leurs limites de sécurité personnelles. Dans ce cas-ci, il est possible que le discernement du pilote quant à ses performances ou à ses limites de sécurité personnelles ait été compromis par des facteurs de stress, comme les horaires, la fatigue et la charge de travail.

On utilise en aviation de nombreuses techniques pour améliorer la prise de décision et le discernement des pilotes. L'une de ces techniques consiste à élaborer des SOP qui permettant entre autres d'établir les limites, ou tolérances acceptables, des aspects particuliers d'une opération. L'industrie a également reconnu les avantages d'un programme formel de gestion de la sécurité pour favoriser l'élaboration et la tenue à jour de normes s'appliquant à l'ensemble des entreprises ainsi que la diffusion en temps opportun des renseignements visant à améliorer la sensibilisation des pilotes aux problèmes de sécurité importants. Le pilote n'a pas été en mesure de profiter de ces avantages supplémentaires en les ajoutant à ses compétences en prise de décision, car aucune SOP concise à jour n'était disponible et il n'existait aucun programme formel de sécurité.

Avec l'abolition des postes spécifiques d'agent de la sécurité et d'agent de formation, toutes les questions nationales liées à l'exploitation tombaient sous la responsabilité du gestionnaire des services aériens de la GRC et du chef-pilote. Le caractère décentralisé des services aériens de la GRC et l'existence des détachements isolés rendaient difficiles la formation continue et la diffusion d'information sur la sécurité.

Étant donné que l'enquête n'a permis de déceler aucune anomalie mécanique de l'aéronef, il est fort probable que le pilote a été victime de désorientation spatiale. Même si le comportement de l'aéronef ne dénotait pas des symptômes typiques de la désorientation, les conditions dans lesquelles volait le pilote (survol d'un plan d'eau la nuit, sous un couvert nuageux, dans des averses de pluie; région montagneuse non éclairée et très peu

peuplée; phares d'atterrissage de l'aéronef pour seul éclairage; éblouissement dû aux lampes d'éclairage des instruments réduisant la visibilité vers l'extérieur) ont contribué à créer un environnement propice à la désorientation spatiale.

L'enquête a donné lieu au rapport de laboratoire suivant :

LP 119/00 - Instruments and Avionics Examination) Inspection des instruments et de l'avionique)

*Ce rapport est disponible sur demande auprès du Bureau de la sécurité des transports du Canada.*

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

1. La décision du pilote de décoller d'un lieu non éclairé a probablement été le résultat des différents facteurs de stress psychologiques et physiologiques auxquels il a été soumis pendant la journée.
2. Il est fort probable que le pilote a été victime de désorientation spatiale déclenchée par les conditions géographiques et environnementales locales et qu'il a perdu la maîtrise de l'appareil.

### *Faits établis quant aux risques*

1. L'absence de programme de gestion de la sécurité permettant la diffusion courante de renseignements en matière de sécurité fait que les pilotes de la GRC peuvent ne pas être adéquatement sensibilisés aux limites de la prises de décision et du discernement.
2. La GRC ne possède aucune SOP à jour et concise concernant les opérations ne relevant pas de la sous-partie 604. Sans SOP valables les pilotes, dans certains cas, volent sans établir clairement leur limites et s'écartent des tolérances acceptables.

### *Mesures de sécurité prises*

La GRC a restauré les postes spécifiques d'agents de la sécurité et d'agents de formation et leur dotation est en cours. Cette mesure facilitera la prestation de formation continue et la communication de données sur la sécurité aux pilotes de la GRC; elle devrait aussi accroître la qualité des prises de décisions et améliorer le discernement des pilotes.

La GRC élabore actuellement des SOP concises et à jour pour les opérations ne relevant pas de la sous-partie 604.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 8 novembre 2001.*