Transports Canada Transport Canada

TP 185F
Numéro 2/2019

SÉCURITÉ AÉRIENNE — NOUVELLES

Dans ce numéro...

Important ou pressant, à vous de juger!

Formation sur l'évacuation

Résumé de rapports finaux du BST

Un instant ! — Repérer et éviter la circulation aérienne : casser les mythes entourant le pilotage des planeurs

Affiche — La sécurité en vol commence d'abord au sol

Affiche — Ça ne durera pas… Attendez !

Apprenez des erreurs des autres;
votre vie sera trop courte pour les faire toutes vous-même…

Canada

Sécurité aérienne — Nouvelles est publiée par l'Aviation civile de Transports Canada. Le contenu de cette publication ne reflète pas nécessairement la politique officielle du gouvernement et, sauf indication contraire, ne devrait pas être considéré comme ayant force de règlement ou de directive.

Les lecteurs sont invités à envoyer leurs observations et leurs suggestions. Ils sont priés d'inclure dans leur correspondance leur nom, leur adresse et leur numéro de téléphone. La rédaction se réserve le droit de modifier tout article publié. Ceux qui désirent conserver l'anonymat verront leur volonté respectée.

Veuillez faire parvenir votre correspondance à l'adresse suivante :

Jim Mulligan, rédacteur
Sécurité aérienne — Nouvelles
Transports Canada (AARTT)
330, rue Sparks, Ottawa (Ontario) K1A 0N8
Courriel : TC.ASL-SAN.TC@tc.gc.ca
Tél. : 613-957-9914 Internet : www.tc.gc.ca/SAN

Droits d'auteur :
Certains des articles, des photographies et des graphiques qu'on retrouve dans la publication ***Sécurité aérienne — Nouvelles*** sont soumis à des droits d'auteur détenus par d'autres individus et organismes. Dans de tels cas, certaines restrictions pourraient s'appliquer à leur reproduction, et il pourrait s'avérer nécessaire de solliciter auparavant la permission des détenteurs des droits d'auteur. Pour plus de renseignements sur le droit de propriété des droits d'auteur et les restrictions sur la reproduction des documents, veuillez communiquer avec le rédacteur de ***Sécurité aérienne —Nouvelles***.

Note : Nous encourageons les lecteurs à reproduire le contenu original de la publication, pourvu que pleine reconnaissance soit accordée à Transports Canada, ***Sécurité aérienne — Nouvelles***. Nous les prions d'envoyer une copie de tout article reproduit au rédacteur.

Bulletin électronique :
Pour vous inscrire au service de bulletin électronique de ***Sécurité aérienne — Nouvelles***, visitez notre site Web au www.tc.gc.ca/SAN.

Impression sur demande :
Pour commander une version imprimée sur demande (en noir et blanc), veuillez communiquer avec :

Le Bureau de commandes
Transports Canada
Tél. sans frais (Amérique du Nord) :
1-888-830-4911
Tél. : 613-991-4071
Courriel : MPS1@tc.gc.ca

Aviation Safety Letter is the English version of this publication.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports (2019)
ISSN : 0709-812X
TP 185

Table des matières

Section **page**

Important ou pressant, à vous de juger! 3

Formation sur l'évacuation 5

Ajustement des frais de TC en fonction du taux d'inflation — Ce que vous devez savoir! 7

Règlement modifiant le Règlement de l'aviation canadien (parties I, VI et VII – exploitation d'hydravions) 7

Résumé de rapports finaux du BST 8

Avis d'erratum 23

Un instant! Repérer et éviter la circulation aérienne : casser les mythes entourant le pilotage des planeurs 24

Affiche — La sécurité en vol commence d'abord au sol ..... feuillet

Affiche — Ça ne durera pas… attendez! ..... feuillet

Important ou pressant, à vous de juger!

par David Donaldson, Great Lakes Gliding Club

Source : David Donaldson

Un instructeur et pilote expérimenté m'a récemment dit : « En aviation, tout est important. ». Alors que ce constat a une part de vérité incontestable, il est néanmoins problématique : si tout est important, alors rien ne l'est. Voyons comment nous pouvons faire la part des choses entre le concept « tout est important » et celui de ne négliger aucun élément. Cette approche engendrera un vol sécuritaire ou le classera parmi les statistiques d'accident.

Prenons l'exemple de l'importance d'*atterrir sur le numéro de piste*. Alors que nous visons la perfection dans notre vol, c'est en fait à l'atterrissage que la majorité des accidents se produisent, et qu'il faut donc faire preuve de la plus grande précision. D'après de nombreux pilotes, la précision, c'est d'atterrir le plus près possible du seuil de piste, ou autrement dit, d'*atterrir sur le numéro de piste*. Maintenant, prenons cela en compte tout en gardant en tête l'importance de manœuvrer un aéronef en toute sécurité. Dans le cadre d'un vol en planeur, lorsque nous nous efforçons d'effectuer un atterrissage de précision et d'éviter de repousser l'aéronef au seuil de piste, compromet-on ainsi la sécurité si l'on vole à une vitesse dangereusement basse ou effectue un circuit à basse altitude? Un atterrissage de précision ce n'est pas forcément d'atterrir sur le numéro de piste, mais plutôt d'atterrir sur la piste, là où vous l'aviez prévu, même si c'est à 200 m du seuil de piste. Plus on atterrit près du seuil de piste, moins il y a de marge d'erreur.

Une fois, je suis allé à un club; et pendant que je subissais une vérification sur type pour embarquer un ami avec moi, mon pilote vérificateur m'a demandé d'*atterrir sur le numéro de piste* pour éviter de repousser le planeur au seuil de piste. La piste mesurait 4 000 pi et il y avait plein de place pour atterrir, s'arrêter et redécoller sans avoir à repousser le planeur au début de la piste. J'étais surtout préoccupé par les grosses roches de drainage à la fin de la piste. Le propriétaire de l'installation m'a calmement dit : « Ne t'inquiète pas si tu effectues un atterrissage long. On peut toujours repousser le planeur au seuil de piste ». En tant que pilote visiteur aux commandes d'un nouveau type d'aéronef, j'ai choisi une marge élevée de sécurité et j'ai quand même effectué un atterrissage de précision, juste un peu plus loin sur la piste.

Beaucoup trop de rapports d'accident sont précipités par un évènement insignifiant qui distrait le pilote de ce qui est vraiment important. Voici une anecdote : un élève-pilote avait suffisamment progressé pour être aux commandes pendant tout un vol, du décollage jusqu'à l'atterrissage. On était à 50 pi au-dessus du sol (AGL) lorsque j'ai constaté que l'élève se tortillait étrangement dans son siège avant et que le planeur commençait à rattraper le remorqueur. « Que se passe-t-il? » lui ai-je demandé. « Ma ceinture s'est détachée » m'a-t-il répondu. « Peux-tu voler l'avion sans boucler ta ceinture? » lui ai-je demandé sur un ton d'urgence, en mettant

les mains sur les commandes. L'élève a repris les commandes et a commencé à reboucler sa ceinture. Donc, j'ai répété ma question en ajoutant : « Si tu veux que je prenne les commandes, pas de problème ». Encore une fois, l'élève a repris les commandes du planeur. À la montée, on a discuté de la façon de corriger cette situation. J'ai pris les commandes pendant quelques minutes le temps qu'il reboucle sa ceinture; et on a ensuite terminé le vol.

Source : David Donaldson

Voilà un exemple concret de comment nous pouvons être préoccupés par une tâche pressante pourtant moins importante que celle que nous sommes en train d'exécuter. Bien qu'il ait été capital d'avoir sa ceinture bien bouclée, cette tâche demeure moins importante que celle de manœuvrer l'aéronef en toute sécurité pendant le remorquage. Veillez à ne pas accorder à tort de l'importance démesurée à un élément ou à une tâche que vous estimez pressant à un moment donné.

Une autre fois, alors que je volais avec un ami dans son Cessna, j'ai essayé de prendre en photo un labyrinthe de maïs au-dessus duquel il m'avait demandé de survoler. On était à 2 000 pi AGL. Pendant que je cherchais mon téléphone portable, j'inclinais l'aéronef vers la droite; il m'a alors demandé : « Veux-tu que je prenne les commandes? » Quelle excellente idée!

L'idée d'accorder à tort de l'importance démesurée à une tâche à cause de sa nature pressante est appelée *la roue qui grince*. Il était facile d'être déconcentré par une tâche secondaire pressante (prendre une photo) et de faire abstraction de celle qui était plus importante et moins pressante. Malheureusement, plus on consacre du temps aux questions pressantes, plus on risque de passer à côté de quelque chose. Laissons les urgences aux urgences planifions stratégiquement et exécutons le maximum des tâches quand elles ne sont pas pressantes. Alors, vérifiez au complet et en avance les éléments critiques ou même un aspect aussi banal que celui d'ajuster le siège avant d'entamer le processus de décollage. J'ai dû une fois écourter mon vol, car je me suis rendu compte que je n'avais pas ajusté correctement mon siège avant de décoller. Si seulement j'avais pris le temps de le faire quand je n'étais pas en ce mode pressant!

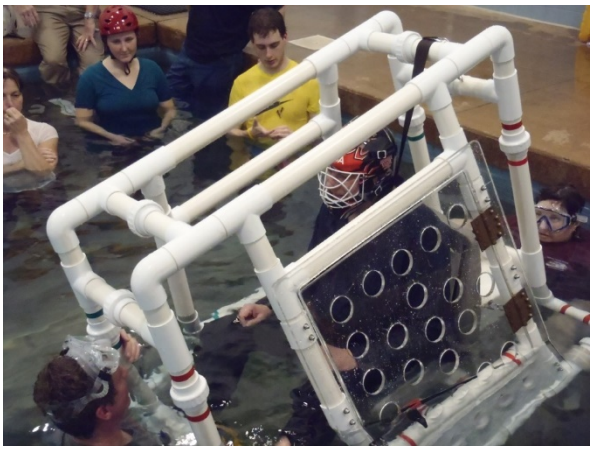
C'est ce que véhicule le dogme *Piloter, naviguer et communiquer*. Nous devons nous assurer de nous concentrer sur les aspects les plus importants du vol et de les traiter en temps opportun, sans négliger les tâches qui surgiront et nous rongeront.

Alors, que faire? D'abord, il est essentiel de prioriser les tâches à exécuter. Concentrez-vous surtout sur la tâche la plus importante et réglez un maximum de questions pressantes quand la charge de travail n'est pas élevée et que ces tâches ne sont pas pressantes. Complétez au préalable la liste de vérification, donnez-vous suffisamment de temps, prévoyez ce que vous avez à faire, et, si possible, entrainez-vous. Oui, je suis d'accord avec mon estimé collègue : « En aviation, tout est important ». Pour gérer tout ce qui est important, nous devons respecter l'ordre de priorité : *Piloter, naviguer et* ensuite *communiquer*. Bon vol! △

Formation sur l'évacuation

par Bryan Webster, Aviation Egress Systems

Cela fait plus de 40 ans maintenant que je suis aux commandes d'aéronefs légers ou directement impliqué dans le domaine en tant qu'exploitant et pilote de ligne travaillant pour de nombreuses compagnies aériennes dans le nord du Canada, dans l'Ouest canadien et en Alaska. De plus, j'ai conçu et fabriqué des équipements destinés aux formations sur l'évacuation subaquatique et j'ai offert des programmes sur ce sujet à travers le Canada. Jusqu'à présent, nous sommes intervenus dans 61 endroits depuis 1998.



Formation sur l'évacuation en piscine (Source : Bryan Webster)

Ma carrière en évacuation a commencé en 1977 après un impact à grande vitesse avec un plan d'eau, dans un Cessna 150 sur roues à bord duquel j'étais passager. Le pilote avait essayé d'éviter les lignes électriques non balisées. Malgré cet accident, j'ai obtenu l'année suivante ma licence de pilote professionnel avec une qualification hydravion à Whitehorse (Yn). Encore aujourd'hui, j'adore voler les hydravions à des fins commerciales et privées quand j'ai le temps.

Formation sur l'évacuation en piscine (Source : Bryan Webster)

Avec plus de 12 000 heures à bord de 35 différents aéronefs, j'ai pu constater et explorer les changements et améliorations apportés à l'industrie aéronautique, notamment à l'approche de la sécurité des aéronefs. Je suis extrêmement passionné par ce sujet. D'ailleurs, je décris souvent les importantes répercussions de cette approche en me basant sur mon expérience personnelle et mes observations de plus de 6 000 étudiants en évacuation et de leur comportement pendant la formation dans des installations aquatiques partout au pays. J'ai tout vu!

Il est difficile d'expliquer le rôle de la désorientation et de la panique dans une situation d'inversion dans un aéronef complètement immergé. D'abord, il faut comprendre qu'il n'est pas possible de respirer sous l'eau alors qu'on est enfermé dans un aéronef et qu'on cherche désespérément une sortie. À ce stade, notre instinct de survie prend le dessus et on est en proie à la panique, souvent avec des capacités limitées pour bien repérer l'insaisissable mécanisme de porte. Après avoir subi un choc, suivi par un brusque changement de la

température avec de l'eau froide et un environnement étranger, la recherche d'une sortie peut être souvent accablante lorsque le temps est notre ennemi et que les quelques secondes qui s'écoulent pourraient annoncer un désastre. Le meilleur conseil en sécurité que je puisse vous donner est de suivre la formation sur l'évacuation, ce qui vous permettra de comprendre les périls de la situation, de les reconnaitre immédiatement et aussi de prévoir un plan d'évacuation si jamais cette situation devait vous arriver.

Cessna inversé avec train sorti (Source : Bryan Webster)

En outre, en tant que pilote, les passagers relèvent de votre responsabilité et vous devez considérer cette formation au même titre que les autres procédures d'urgence telles que la panne moteur et l'incendie d'origine électrique. Il est impératif d'agir promptement pour aider à sauver les passagers qui sont sans doute moins familiers que vous avec l'aéronef en général. Cela vient étayer mon argument sur la nécessité de suivre la formation sur l'évacuation à l'intention des pilotes et des équipages de tout vol en hydravion.

Dans chaque aéronef, il y a un pilote ou un équipage aux commandes qui serait prêt à intervenir immédiatement en cas d'accident, et non à quelques minutes ou plus en bateau; celui-ci risquerait d'arriver trop tard pour le sauvetage.

L'automne 2001 a marqué la fin de ma carrière en tant que pilote professionnel à plein temps et le début de mon travail actuel de formateur dévoué à l'évacuation. Cette formation a depuis été couronnée de succès. Au moment d'écrire ces lignes, l'Aviation Egress Systems (AES) (programme d'évacuation en aviation) a formé, entre autres, 21 pilotes qui se sont retrouvés plus tard dans de vraies situations d'évacuation. Tous sans exception ont pu évacuer en toute sécurité avec tous leurs passagers (21 personnes). L'AES fête également ses 21 ans d'existence, quelle belle coïncidence!

Pour encore faciliter la compréhension de notre concept, j'ai conçu et élaboré un cours de formation sur l'évacuation offert en ligne à www.egresstraining.ca, où vous pouvez découvrir en 3 heures ce qui vous attend dans la piscine d'entrainement.

J'ai fait tout ce qui est en mon pouvoir pour offrir ce programme d'évacuation dans les localités de nombreux pilotes et passagers intéressés par cette formation, d'Inuvik (T.N.-O.) jusqu'à Québec (Qc). Ce printemps, on va se rendre encore une fois dans de nombreuses régions de l'Ontario avant de repartir dans l'ouest à Whitehorse (Yn) et dans d'autres provinces canadiennes; et ensuite, retourner à notre point de départ à Victoria (C.-B.).

Bryan Webster à bord d'un Cessna Caravan

Pour plus d'information, je vous invite à consulter www.dunkyou.com.

— Bry the Dunker Guy (spécialiste en évacuation subaquatique) △

Ajustement des frais de Transports Canada en fonction du taux d'inflation — Ce que vous devez savoir!

Depuis le 1er avril, Transports Canada a ajusté certains frais réglementaires en fonction du taux d'inflation (ou l'indice des prix à la consommation) fixé par Statistique Canada.

Pour la période du 1er avril 2019 au 31 mars 2020, un taux d'inflation de 2,2 % sera appliqué à la plupart des frais réglementaires. Puisque le taux d'inflation est calculé sur une base annuelle, les frais seront ajustés en fonction du nouveau taux d'inflation le 1er avril de chaque année.

L'information sur les nouveaux frais est publiée sur les pages Web suivantes :

- ✓ Information sur les frais de service, page intitulée « Frais en vertu du pouvoir du ministère » — https://www.tc.gc.ca/fr/transports-canada/organisation/transparence/gestion-rapports-ministeriels/rapport-frais/frais-vertu-pouvoir-ministere.html
- ✓ Modifications apportées aux frais réglementaires prévus dans la *Loi sur les frais de service* — https://www.tc.gc.ca/fr/transports-canada/organisation/transparence/gestion-rapports-ministeriels/rapport-frais/modifications-apportees-reglementaires-prevus-loi-frais-service.html

Pour en savoir plus sur cette initiative et partager vos idées, visitez le site Web Parlons modernisation des frais au https://parlonstransport.ca/modernisation-des-frais-de-services-de-transports-canada. △

Règlement modifiant le Règlement de l'aviation canadien (parties I, VI et VII – exploitation d'hydravions)

Le *Règlement modifiant le Règlement de l'aviation canadien* (parties I, VI et VII – exploitation d'hydravions) a été publié le 6 mars 2019, dans la Partie II de la *Gazette du Canada*.

En vertu de ces modifications :

- les passagers et les pilotes d'hydravions exploités commercialement qui peuvent transporter jusqu'à 9 passagers et qui sont utilisés dans le cadre de l'exploitation d'un taxi aérien (exploitations sous le régime de la sous-partie 703) doivent porter obligatoirement un dispositif de flottaison lorsque l'hydravion est utilisé sur un plan d'eau ou au-dessus de celui-ci;
- tous les pilotes d'hydravions commerciaux doivent suivre une formation obligatoire sur l'évacuation subaquatique d'un aéronef (exploitations sous le régime des sous-parties 703 et 704).

Les exploitants d'hydravions commerciaux disposent d'un délai de 18 mois après la publication des règlements dans la *Gazette du Canada*, Partie II, pour mettre en œuvre les nouvelles règles qui prescrivent que les passagers doivent porter un dispositif de flottaison pendant les déplacements à la surface ou au-dessus d'un plan d'eau (d'ici le 6 septembre 2020). La formation des pilotes sur l'évacuation doit être mise en œuvre dans les 36 mois (d'ici le 6 mars 2022). △

Résumé de rapports finaux du BST

NDLR : Les résumés suivants sont extraits de rapports finaux publiés par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Ils ont été rendus anonymes. À moins d'avis contraire, les photos et illustrations proviennent du BST. Pour nos lecteurs qui voudraient lire le rapport complet, les titres d'accidents ci-dessous sont des hyperliens qui mènent directement au rapport final sur le site Web du BST.

Rapport final du BST A18P0108 — Perte de maîtrise et collision avec un plan d'eau

Déroulement du vol

Le 1er août 2018, après un vol local dans la matinée, le Cessna 180H sur flotteurs (figure 1) a été ravitaillé en carburant. Vers 12 h 54, l'aéronef est parti de Tyax Lodge, sur le lac Tyaughton (C.-B.), avec trois personnes à bord, pour un vol touristique local afin de prendre des photos. Le commandant de bord était assis dans le siège avant gauche; un passager occupait le siège avant droit, et un autre pilote de l'entreprise était assis sur le siège arrière gauche pour partager ses connaissances de la géographie locale.

Peu après le décollage, tandis que l'avion franchissait en montée quelque 300 pi d'altitude, l'autre pilote assis sur le siège arrière a remarqué que du carburant fuyait de l'aile gauche et l'a signalé au commandant de bord.

Le pilote assis sur le siège arrière aurait alors dit au commandant de bord de faire demi-tour et d'amerrir sur le lac. Étant donné le relief local, le commandant de bord a réduit la vitesse anémométrique et a fortement incliné

Figure 1. Aéronef à l'étude (Source : Ray Barber)

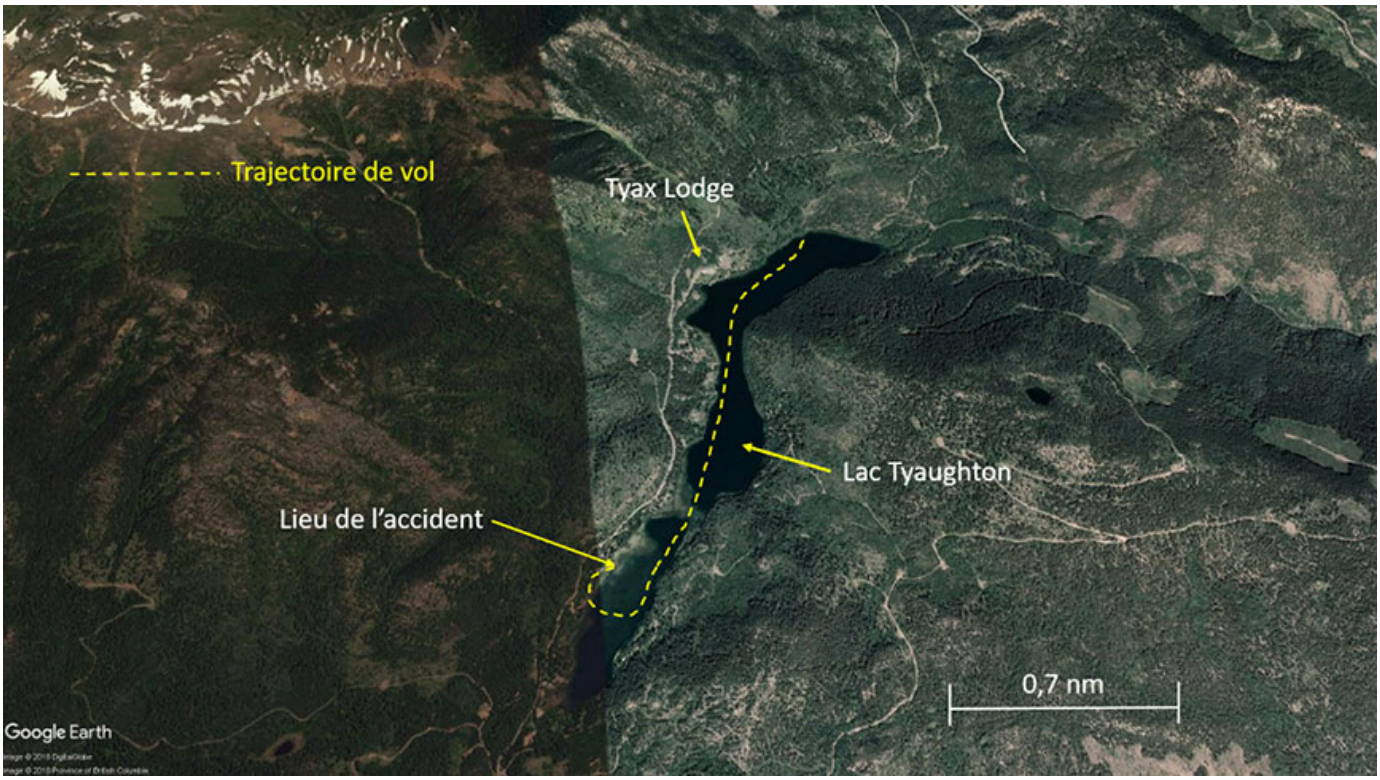


Figure 2. Trajectoire de vol de l'aéronef à l'étude (Source : Google Earth, avec annotations du BST)

l'aéronef à droite pour retourner au lac. L'aéronef a alors brusquement roulé à droite, puis est entré en collision avec la surface du lac dans une assiette quasi verticale vers 12 h 55 (figure 2). L'aéronef a subi d'importants dommages au moment de l'impact et a coulé.

Un résident qui se trouvait sur la rive a appelé le 911 et a lancé les opérations de sauvetage. Le pilote assis à l'arrière et le passager ont subi des blessures mortelles, tandis que le commandant de bord a été gravement blessé.

Le commandant de bord et le passager portaient chacun une ceinture sous-abdominale et une ceinture-baudrier présentes à bord. L'autre pilote de la compagnie portait une autre ceinture sous-abdominale présente à bord; le siège arrière n'était pas muni de ceinture-baudrier. Des vêtements de flottaison individuels se trouvaient à bord de l'aéronef lors du vol à l'étude, mais aucun des occupants n'en portait, et la réglementation en vigueur ne l'exigeait pas. L'aéronef n'avait pas d'issue permettant une évacuation rapide, et la réglementation en vigueur ne l'exigeait pas.

Renseignements météorologiques

La station d'observation météorologique d'Environnement et Changement climatique Canada la plus proche du lac Tyaughton se trouve à l'aéroport de Pemberton (CYPS) (C.-B.), à 38 NM au sud. Les conditions enregistrées à 13 h indiquaient une température de 32,3 °C et un point de rosée de 14,1 °C.

Un bulletin d'information météorologique local décrivait les conditions au lac Tyaughton au moment de l'accident comme suit : ciel dégagé; vents du sud-sud-est soufflant de 9 à 11 km/h; température, 24,8 °C; point de rosée, 12,2 °C; et calage altimétrique, 30,03 inHg.

L'altitude-densité de vol au lac Tyaughton calculée à partir des données de température, de point de rosée et de pression était de 5 250 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL).

Altitude-densité

Un aéronef volant à une altitude-densité élevée, comparativement au niveau de la mer, se déplace à une vitesse vraie plus grande pour une même vitesse anémométrique. Lorsque la vitesse vraie est plus grande, le rayon de virage de l'aéronef augmente. Par conséquent, la vitesse vraie et le rayon de virage d'un aéronef sont directement proportionnels à l'altitude-densité. Pour un aéronef volant à la même vitesse anémométrique et au même angle d'inclinaison dans des conditions atmosphériques standard, le rayon de virage au cours d'un virage coordonné en palier serait d'environ 15 % plus grand à une altitude-densité de 5 250 pi ASL qu'au niveau de la mer.

Renseignements sur le commandant de bord

Les dossiers indiquent que le commandant de bord avait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur. Le pilote avait obtenu sa qualification sur hydravion le 22 avril 2018 et une licence de pilote professionnel — avion le 26 juin 2018; il était aussi titulaire d'un certificat médical valide de catégorie 1. Le pilote avait accumulé 287,9 heures de vol en tout, dont 98,4 heures de vol sur hydravions. Ce temps de vol total comprenait 132,7 heures en tant que commandant de bord, dont 60,7 heures à titre de commandant à bord du Cessna 180H.

Le commandant de bord n'avait pas suivi de formation sur l'évacuation d'urgence, et la réglementation en vigueur ne l'exigeait pas.

Renseignements sur l'aéronef

L'aéronef Cessna 180H sur flotteurs a une masse maximale au décollage de 1 338 kg (2 950 lb).

L'aéronef en cause était certifié, équipé et entretenu conformément aux règlements en vigueur et aux procédures approuvées. Il ne présentait aucune défectuosité connue et était exploité dans les limites prescrites en matière de masse et de centrage.

Renseignements sur le lieu de l'accident et l'épave

Le lac Tyaughton se trouve à environ 3 300 pi ASL. L'aéronef est entré en collision avec la surface du lac dans une assiette quasi verticale et s'est immobilisé à l'envers, dans des eaux d'une profondeur de 10 à 15 pi, à environ 50 pi de la rive; ses flotteurs émergeaient en partie de l'eau (figure 3).

La majeure partie de l'épave gisait à proximité du fuselage. Les deux flotteurs présentaient de graves dommages aux

Figure 3. Lieu de l'accident (Source : Gendarmerie royale du Canada)

extrémités et des dommages causés par l'impact avec le plan d'eau. Toutes les gouvernes ont été retrouvées. Un examen des volets a indiqué que leur angle de braquage était de 20° au moment de l'impact. Tous les dommages causés à la cellule étaient attribuables aux forces de l'impact.

On a constaté que le sélecteur de réservoirs d'essence était réglé sur les deux réservoirs; ces derniers contenaient suffisamment de carburant pour le reste du vol à l'étude. Le bouchon du réservoir de carburant gauche n'avait pas été remis en place après le ravitaillement; il pendait au bout de sa chaîne.

Les dommages constatés sur le moteur et l'hélice étaient caractéristiques d'un régime élevé au moment de l'impact.

Décrochage accéléré

La vitesse à laquelle se produit un décrochage varie en fonction du facteur de charge de la manœuvre en cours d'exécution. En vol rectiligne en palier, la portance est égale à la masse, et le facteur de charge est de 1 *g*. Toutefois, un virage incliné en palier nécessite plus de portance. Pour ce faire, il faut augmenter l'angle d'attaque (en tirant sur la commande de profondeur), ce qui augmente le facteur de charge.

Comme le facteur de charge augmente avec l'angle d'inclinaison, la vitesse à laquelle le décrochage se produit augmente également. Par conséquent, un virage serré nécessite souvent une augmentation de la puissance afin de maintenir ou d'accroître la vitesse anémométrique.

On appelle *décrochage accéléré* un décrochage qui survient en raison d'un facteur de charge élevé découlant, par exemple, d'un angle d'inclinaison supérieur à 30°. Les décrochages accélérés se produisent à des vitesses anémométriques supérieures en raison du facteur de charge accru auquel est soumise l'aile; en outre, ils sont généralement plus graves que les décrochages non accélérés et sont souvent inattendus. Par exemple, un décrochage attribuable à une inclinaison de 60° à 70° entraîne rapidement une perte de maîtrise de l'aéronef et une importante perte d'altitude avant que toute sortie soit possible.

L'aéronef en cause dans l'événement à l'étude était doté d'un avertisseur de décrochage, mais aucun avertissement n'a été entendu pendant le vol. Il n'a pas été possible de vérifier le fonctionnement de ce dispositif en raison des dommages subis par l'aéronef.

L'aéronef en cause était équipé d'un ensemble ADAC (décollage et atterrissage courts) de Horton. Cet ensemble incluait les modifications suivantes : bords d'attaque Camber-Lift sur toute l'envergure des deux ailes, cloisons de décrochage sur l'extrados, saumon d'aile incliné vers le bas et joints d'interstice d'ailerons.

Bien que Horton ne publie pas de vitesse de décrochage démontrée, le certificat de type supplémentaire indique que [traduction] « les vitesses de décrochage et les performances au décollage et à l'atterrissage sont égales ou supérieures à celles d'un avion non modifié ». Selon le fabricant, lorsque l'ensemble ADAC de Horton est installé, [traduction] « la plupart du temps, on peut s'attendre à une réduction des vitesses de décrochage de l'ordre de 4 à 7 kt. »

Dans l'événement à l'étude, après que l'autre pilote de l'entreprise lui aurait dit de faire demi-tour et d'amerrir sur le lac, le commandant de bord a amorcé un virage serré qui a provoqué une perte de maîtrise et l'impact avec la surface de l'eau.

Messages de sécurité

Les pilotes doivent surveiller attentivement la vitesse anémométrique et l'angle d'inclinaison de l'aéronef durant les manœuvres à faible altitude. À des angles d'inclinaison prononcés, la vitesse anémométrique à laquelle un aéronef décroche est plus élevée que pendant un vol en palier. C'est pourquoi un pilote pourrait ne pas voir venir l'amorce précoce d'un décrochage accéléré.

Lorsque l'altitude-densité augmente, le rayon de virage augmente aussi. Les pilotes doivent être conscients qu'une altitude-densité accrue a une incidence sur les performances de l'aéronef et son rayon de virage.

Au final, les commandants de bord sont responsables des manœuvres de pilotage d'un aéronef.

Aucun des occupants de l'aéronef ne portait de vêtement de flottaison individuel; le pilote n'avait pas suivi de formation sur l'évacuation subaquatique; l'aéronef n'avait pas d'issue permettant une évacuation rapide. Rien de ce qui précède n'était exigé par la réglementation en vigueur. Dans l'événement à l'étude, la proximité du lieu de l'accident avec la rive a permis d'intervenir rapidement et de secourir le commandant de bord.

Rapport final du BST A18Q0100 — Collision avec le relief

Déroulement du vol

Le 1er juillet 2018, l'aéronef de Havilland DHC-2 (Beaver) effectuait un vol aller-retour selon les règles de vol à vue entre le lac Margane (Qc) et le lac Jules (Qc), afin de ramener trois passagers et leurs bagages. Le lac Jules est situé à 55 NM au nord-est du lac Margane et à 44 NM à l'ouest-sud-ouest du barrage de Manic-Cinq. Les conditions météorologiques annoncées pour cette journée étaient favorables pour effectuer le vol.

Figure 1. L'aéronef après la collision avec les arbres (Source : Air Saguenay)

L'aéronef a décollé du lac Margane à 9 h 28 avec seul le pilote à son bord et s'est posé sur le lac Jules vers 10 h 07, pour ensuite accoster au quai d'un chalet situé sur la rive nord du lac.

Vers 10 h 20, le pilote a démarré le moteur de l'aéronef et a circulé sur l'eau en direction est. Peu après, le pilote a positionné l'aéronef face au sud et a rapidement amorcé sa course au décollage.

Une fois la vitesse de décollage atteinte, le pilote a effectué une manœuvre dans le but de sortir les flotteurs hors de l'eau. Cependant, le pilote a jugé que la distance restante sur le lac était insuffisante pour décoller et effectuer une montée sécuritaire. Par conséquent, il a décidé de couper le moteur pour interrompre le décollage. Conservant une trajectoire en ligne droite, le pilote n'a pas pu immobiliser l'aéronef à temps pour éviter une collision avec des arbres (figure 1).

Ni les passagers ni le pilote n'ont été blessés, et ils ont pu évacuer l'aéronef sans difficulté.

À 10 h 25, le pilote a appelé le répartiteur de la compagnie à l'aide de la radio haute fréquence pour signaler l'accident.

À 12 h, un autre aéronef de la compagnie s'est posé sur le lac Jules afin de récupérer les passagers et le pilote.

De retour au lac Margane, le poids des occupants de l'aéronef et des bagages a été vérifié. La quantité de carburant restant dans les réservoirs de l'aéronef était de 35 gallons impériaux. Selon les calculs du BST, la masse de l'aéronef était de 4 892 lb au moment de l'accident et se situait à l'intérieur des limites prescrite, tout comme son centre de gravité.

Renseignements météorologiques

La station météorologique du lac Manouane Est (Qc), située à environ 25 NM au nord-ouest du lac Jules, indiquait à 10 h une température de 20 °C, un point de rosée de 10 °C et des vents de surface de 120° vrai à 6 kt.

Rien n'indique que les conditions météorologiques aient pu jouer un rôle dans cet événement.

Renseignements sur le pilote

Le pilote possédait les licences et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, en vertu de la réglementation en vigueur. Il avait cumulé 4 450 heures de vol, dont 3 505 heures à titre de commandant de bord. Il a été embauché par la compagnie en 2017, où il a obtenu sa qualification de type d'aéronef sur le DHC-2 et a cumulé 387 heures sur type.

L'expérience du pilote au lac Jules se limitait à deux vols à bord d'un autre aéronef de type Beaver pour y déposer des passagers la semaine précédant l'accident. Les deux décollages des vols de retour avaient été effectués à vide. Le pilote n'était pas à l'aise lors de ces décollages en raison de la courte distance utilisable.

Performance de l'aéronef

Les dossiers techniques indiquent que l'aéronef était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur. Aucune anomalie n'était inscrite au carnet de route et aucun problème technique n'avait été signalé.

Trajectoire de décollage

Avant d'amerrir sur un lac, le pilote d'un hydravion doit effectuer un survol à basse altitude pour faire une reconnaissance visuelle et déterminer s'il sera en mesure de décoller du lac. Il détermine aussi la meilleure trajectoire de décollage, en fonction de la direction des vents et de la plus grande distance utilisable. Il définit un point de repère visuel à utiliser en cas de décollage interrompu lorsque la distance utilisable est courte.

Lorsque l'aéronef utilisé est un DHC-2, le repère visuel est généralement situé entre la moitié et les deux tiers de la trajectoire de décollage choisie.

Cette estimation varie selon le type d'hydravion. Si on dépasse ce point au moment d'interrompre le décollage, il est possible que la distance restante soit insuffisante pour permettre un arrêt complet, et il y a un risque d'entrer en collision avec la rive. Dans l'événement à l'étude, le pilote a effectué un survol à basse altitude avant d'amerrir.

L'intention initiale du pilote dans cet événement était d'effectuer un décollage en arc à partir de la baie située au nord-est du chalet vers le relief peu élevé. Toutefois, selon les renseignements recueillis, la trajectoire du décollage était majoritairement en ligne droite jusqu'au point d'impact. Cette trajectoire en direction du relief élevé obligeait l'aéronef soit à survoler à basse altitude le relief élevé, soit à effectuer un virage à gauche immédiatement après le décollage pour éviter le relief élevé. Par ailleurs, il aurait peut-être fallu parcourir une distance plus grande au décollage du fait que l'aéronef avait une charge plus lourde.

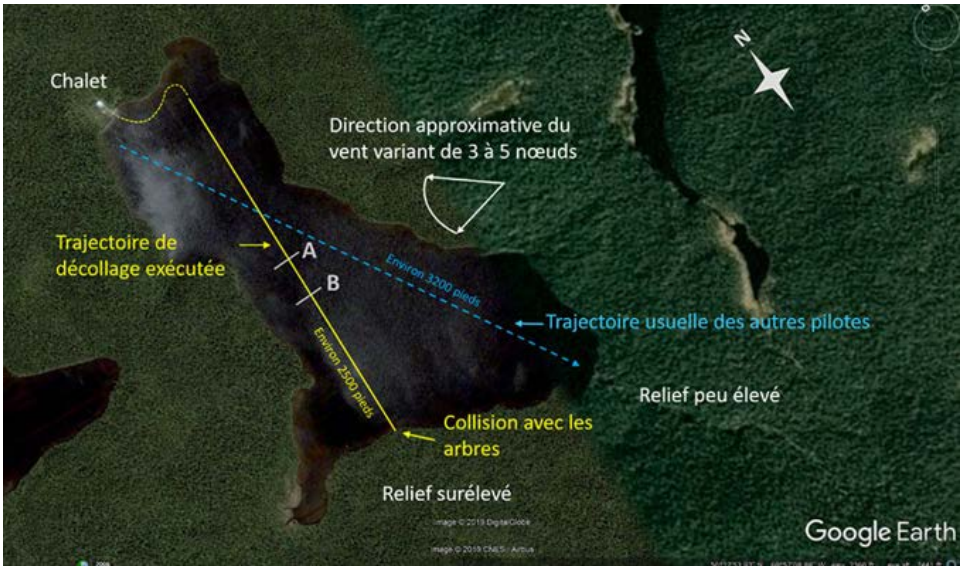


Figure 2. Schéma illustrant la trajectoire de décollage exécutée sur le lac Jules par rapport à la trajectoire habituelle d'autres pilotes, ainsi que les estimations de la distance minimale requise pour un décollage de la surface de l'eau (point A) et du point d'interruption de décollage optimal (point B) selon les tableaux de performances (Source : Google Earth, avec annotations du BST)

Légende

Estimations selon les tableaux de performances :

A Distance minimale requise pour un décollage de la surface de l'eau (1 100 pi)

B Point d'interruption de décollage optimal (910 pi)

Dans l'événement à l'étude, le pilote a coupé le moteur après avoir dépassé le point d'interruption du décollage, et il n'a pas été en mesure de ralentir suffisamment l'aéronef pour éviter une collision avec la rive et les arbres.

Selon les calculs effectués à partir du tableau de performances au décollage pour un aéronef muni de flotteurs publié par l'avionneur de Havilland Aircraft of Canada dans le manuel de vol du DHC-2, indiquent que la distance de décollage totale pour survoler un obstacle haut de 50 pi est de 1 590 pi. Sur cette distance, environ 1 100 pi sont parcourus avec les flotteurs touchant la surface de l'eau (point A de la figure 2).

Selon ces calculs, la distance utilisable au décollage était suffisante. Cependant, le tableau ne tient pas compte, entre autres, du taux de montée requis pour survoler de façon sécuritaire un relief élevé situé sur la trajectoire de décollage, ni des compétences nécessaires que doit avoir le pilote pour décoller sur une courte distance.

L'enquête a permis de déterminer que lorsque les vents proviennent du sud-est, comme dans l'événement à l'étude, la trajectoire de vol habituellement empruntée par les autres pilotes de la compagnie a une orientation différente. Cette orientation permet de parcourir une plus grande distance pour le décollage et de survoler le relief peu élevé sans que le pilote n'ait à effectuer un virage lors de sa montée initiale (figure 2).

En cas d'imprévus lors de la course au décollage, le pilote détermine le point de repère visuel, qui représente le point d'interruption du décollage, en tenant compte de la distance qui sera parcourue sur l'eau entre le moment où le moteur est coupé et l'arrêt complet de l'aéronef. Cette distance peut être estimée à l'aide du tableau de performances à l'amerrissage publié dans le manuel de vol (point B de la figure 2). Cependant, cette distance

peut être écourtée si la traînée est augmentée : par exemple, en orientant l'aéronef face au vent ou en modifiant volontairement son assiette vers l'avant afin d'augmenter la résistance des flotteurs sur l'eau, tout en respectant les limites prescrites.

Rapport final du BST A18Q0016 — Collision avec le sol pendant la nuit

Déroulement du vol

Le 1er février 2018, à 14 h 19, un hélicoptère Robinson 44 Raven I, en exploitation privée, avec à son bord un pilote et deux passagers, a décollé de Saint-Alexis-de-Montcalm (Qc) à destination de Saint-Georges de Beauce (Qc) pour assister à une journée portes ouvertes organisée par un établissement d'enseignement. Vers 15 h 50, le pilote a communiqué par radio avec la station UNICOM de l'aéroport de St-Georges (CYSG) et a survolé l'aéroport en direction est vers l'établissement d'enseignement, où il s'est posé à 15 h 57.

À 19 h 09, le pilote a téléphoné à la personne responsable de son suivi de vol pour lui mentionner son intention de décoller bientôt pour un retour vers Saint-Alexis-de-Montcalm. Vers 19 h 45, le pilote a décollé avec les deux passagers à son bord.

À 20 h 32, le Centre canadien de contrôle des missions (CCCM) a capté un signal de détresse émis par la radiobalise de repérage d'urgence (ELT) de l'hélicoptère.

À 20 h 41, le Centre conjoint de coordination des opérations de sauvetage (JRCC) à Trenton (On) a reçu du CCCM la position calculée du signal de détresse provenant de l'ELT de l'hélicoptère. À 21 h 06, la Sûreté du Québec (SQ) a été avisée par un résident de Saint-Joachim-de-Courval (Qc) qu'un aéronef s'était écrasé dans son champ et qu'un incendie s'était déclaré. Le service des incendies municipal ainsi que la SQ sont arrivés sur les lieux de l'accident vers 21 h 35. Tous les occupants de l'hélicoptère avaient subi des blessures mortelles.

Dommages à l'aéronef

La partie avant de l'aéronef a été complètement détruite, d'abord par les forces de l'impact, puis par l'incendie qui a suivi.

Renseignements sur le personnel

Les dossiers de Transports Canada (TC) indiquent que le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur.

Le pilote avait reçu sa formation initiale sur un Robinson R22 et était détenteur d'une licence de pilote privé – hélicoptère délivrée en 2004, assortie d'un certificat médical de catégorie 3 valide. Lors de sa formation initiale pour l'obtention de sa licence de pilote privé en 2004, il avait effectué 5 heures de vol aux instruments en double commande de jour et avait effectué 5 heures additionnelles de vol aux instruments lors de sa formation pour l'obtention de sa qualification de vol de nuit en 2006. Il a obtenu une annotation de type Robinson R44 le 17 septembre 2013. Le carnet de vol personnel du pilote indique qu'il cumulait, en date du 21 janvier 2018, un total de 1 127,5 heures de vol sur hélicoptère, dont 56,2 heures de nuit incluant 46,1 heures en tant que commandant de bord.

De ces 46,1 heures, 20,4 heures avaient été effectuées sur le Robinson R44.

Renseignements météorologiques

Synopsis

À 19 h, le soir de l'accident, le centre d'un système de basse pression était localisé au nord du Québec et se déplaçait vers le nord-est à une vitesse de 15 à 20 kt. Un front froid associé à ce système, qui s'étendait jusqu'aux États-Unis, se déplaçait vers le sud-est à une vitesse de 15 kt.

Prévisions météorologiques

Les prévisions de zone graphique (GFA) émises à 12 h 42 et valides à 19 h (figures 1 et 2) prévoyaient, dans la zone située entre le front froid et la rive nord du fleuve Saint-Laurent, les conditions météorologiques suivantes :

- Un ciel couvert à 3 000 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL) et des sommets à 16 000 pi ASL.
- Une visibilité variable entre 1 et 3 SM dans la neige faible.
- La présence occasionnelle de cumulus bourgeonnants pouvant causer des averses de neige réduisant la visibilité jusqu'à ½ SM et des plafonds à 600 pi au-dessus du sol (AGL).
- Des vents de surface du sud soufflant à 15 kt avec des rafales à 25 kt.
- De la turbulence mécanique modérée possible de la surface à 3 000 pi AGL.
- Du givrage mixte modéré possible entre 3 000 et 10 000 pi ASL.

Dans le secteur de Saint-Georges de Beauce, ainsi que le long de la rive sud du fleuve Saint-Laurent, les prévisions étaient les suivantes :

- Un ciel couvert à 3 000 pi ASL et des sommets à 8 000 pi ASL.
- Une visibilité de plus de 6 SM.
- Localement, de faibles précipitations de neige pouvaient occasionner une diminution de la visibilité jusqu'à 2 SM et des plafonds à 1 500 pi AGL.
- De la turbulence mécanique modérée possible de la surface à 3 000 pi AGL.
- Du givrage mixte modéré possible entre 3 000 pi ASL et 10 000 pi ASL.

Conditions météorologiques estimées sur les lieux de l'écrasement

Afin de déterminer les conditions météorologiques qui auraient pu prévaloir au moment et au lieu de l'accident, l'analyse réalisée par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) s'est basée sur les informations recueillies entre autres par le radar météorologique de Villeroy, situé à environ 50 SM au nord-est, et sur les observations suivantes enregistrées aux stations d'observation météorologiques les plus proches du lieu de l'accident :

- Saint-Germain-de-Grantham (MSI) (environ 12 SM au sud-sud-est);
- Nicolet (WNQ) (environ 15 SM au nord);
- L'aéroport de Trois-Rivières (CYRQ) (environ 32 SM au nord);
- Lemieux (MLU) (environ 32 SM au nord-est);
- L'Assomption (WEW) (environ 3 SM à l'ouest-sud-ouest).

Les vents de surface à l'avant de la bande de précipitations étaient dominants du sud entre 10 et 20 kt. Entre 19 h 45 et 20 h 15, les vents ont tourné et provenaient du nord-ouest alors que leur vitesse a augmenté aux alentours de 20 kt avec des rafales pouvant atteindre 30 kt et occasionnant de la turbulence modérée. La zone de

précipitation présente à l'avant du front couvrait le secteur de Saint-Joachim-de-Courval et le taux de précipitation de neige estimé variait entre 1,5 cm/h et 2 cm/h (figure 3). La baisse de température due à l'approche du front froid a abaissé le niveau de congélation qui était initialement à environ 2 200 pi ASL. Selon l'analyse réalisée par ECCC, il est possible que les précipitations aient commencé par de la pluie et/ou de la neige roulée avant de se changer en neige. Le niveau de congélation et le changement dans le type de précipitations représentent un risque significatif de givrage.

Le profil d'humidité de la surface à 9 000 pi ASL était léger et la masse d'air était instable, des conditions propices au développement de cumulus bourgeonnants. La présence de cumulus bourgeonnants est souvent associée aux fortes précipitations et à la turbulence.

Vol de nuit

Généralités

Le vol assujetti aux règles de vol à vue (VFR) de nuit expose les pilotes à des risques élevés d'accident en raison de phénomènes et de caractéristiques propres à ce type de vol. Le peu de repères visuels et les diverses illusions qui y sont associées peuvent entraîner une désorientation spatiale. Si cette dernière n'est pas rapidement détectée et contrôlée par le pilote, celui-ci perdra rapidement la maîtrise de l'aéronef.

Désorientation spatiale

La capacité d'un humain à discerner l'orientation de son corps (p. ex. couché, debout ou penché) s'effectue lorsqu'il est en contact physique avec le sol. Le milieu en trois dimensions dans lequel se déroule un vol est étranger au corps humain; il en résulte des conflits entre ses sens et des illusions qui rendent difficile, voire impossible, le maintien de l'orientation spatiale. La désorientation spatiale se définit comme étant [traduction] « l'incapacité du pilote à interpréter correctement l'attitude, l'altitude ou la vitesse de l'aéronef en fonction de la Terre ou d'autres points de référence ».

Dégradation des conditions météorologiques

Contrairement au vol VFR de jour, les phénomènes météorologiques sont difficilement observables la nuit en raison de la faible luminosité. Il est donc probable qu'un pilote qui décolle dans des conditions météorologiques favorables au vol VFR de nuit ne puisse pas observer une détérioration de la météo et prendre les mesures nécessaires avant de faire face involontairement à des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC).

Afin de réduire les risques de rencontrer des IMC, un pilote devrait posséder tous les renseignements pertinents lui permettant de décider en toute connaissance de cause s'il peut partir ou s'il doit remettre son vol à plus tard.

Dans l'événement en cause, les données météorologiques mises à la disposition du pilote prévoyaient des conditions météorologiques à certains endroits, entre Saint-Georges de Beauce et Saint-Alexis-de-Montcalm, inférieures aux minimums exigés par le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) pour le vol VFR de nuit. Le pilote n'a pas contacté la station d'information de vol (FSS) pour s'informer des conditions météorologiques sur sa route.

Lorsque des précipitations apparaissent sur la route, celles-ci ne réduisent pas uniquement la visibilité horizontale, mais également la visibilité verticale. Il est possible, lors de précipitations de neige, d'avoir une visibilité verticale nettement inférieure à la visibilité annoncée à la surface, et ce, sous la base des nuages.

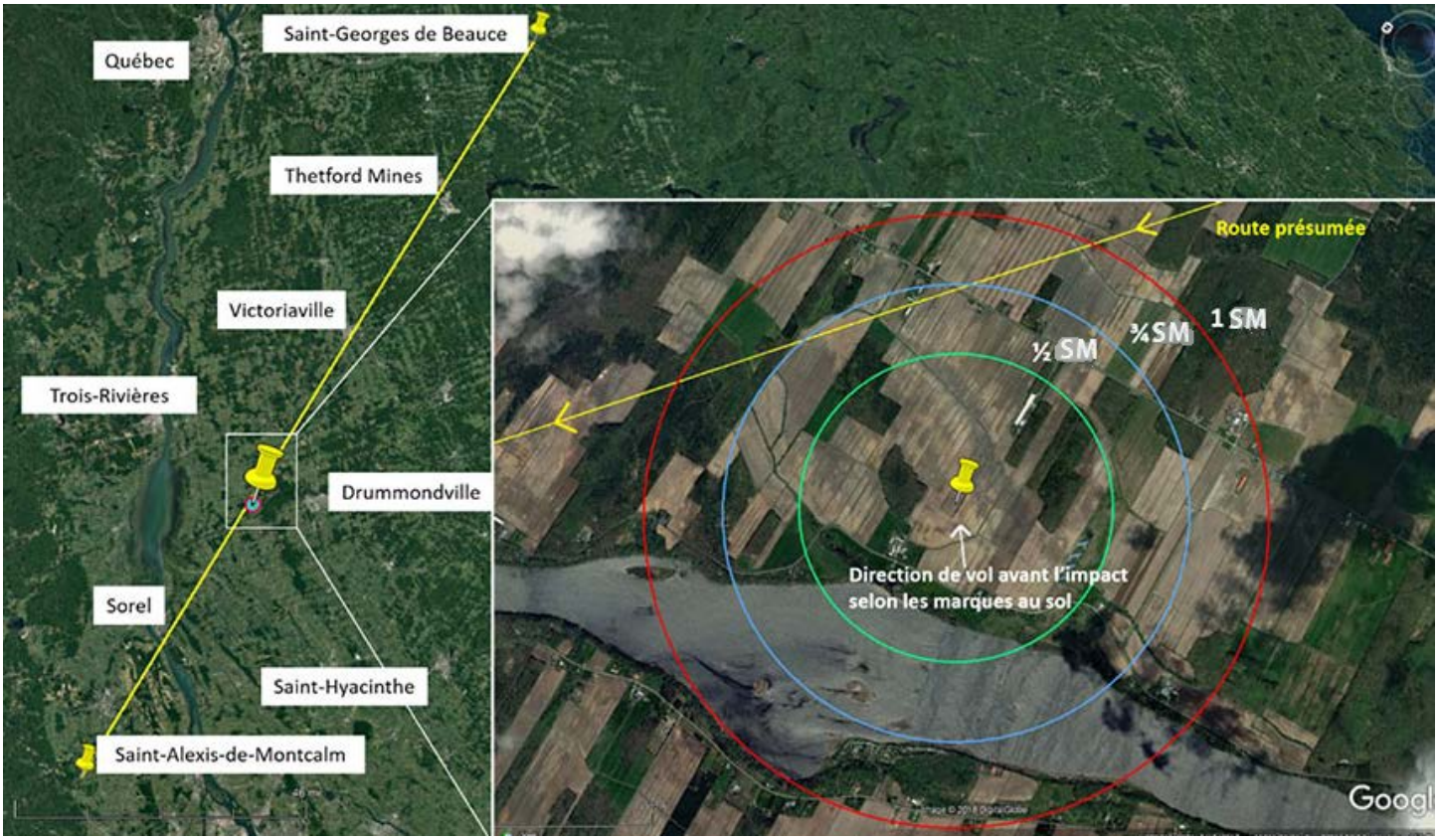


Figure 1. Route présumée de l'aéronef avec image insérée montrant la visibilité présumée au moment de l'événement (représentée par des cercles) ainsi que la direction du vol avant l'impact selon les marques au sol (Source : Google Earth, avec annotations du BST)

La visibilité à la surface est une évaluation de la visibilité horizontale à proximité de la surface terrestre et diffère de la visibilité que l'on a à partir du poste de pilotage lorsqu'on regarde le sol pendant un vol (portée visuelle oblique). De plus, même si quelques bâtiments offrent un éclairage isolé pendant un vol de nuit, le niveau d'intensité de l'éclairage risque de disparaître rapidement avec l'altitude.

Dans ce type d'accident, un vol commence dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC) et se poursuit jusqu'au point où le pilote perd ses repères visuels avec le sol. La seule différence est la manière dont les vols se terminent : soit en une perte de maîtrise, soit en un impact sans perte de contrôle. Les données de type d'accident recueillies par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) pour des accidents d'avion ou d'hélicoptère survenus entre 2000 et 2014 indiquent que ce type d'accident a engendré le plus fort taux de mortalité de tous les types d'accident pendant cette période. De ces accidents, 74 personnes ont perdu la vie (47 décès dans des accidents d'avion et 27 décès dans des accidents d'hélicoptère).

De plus, ces données ont permis de constater que l'expérience de vol totale des pilotes n'est pas un facteur qui les protège d'avoir ce type d'accident. Pour les pilotes d'hélicoptère impliqués dans les accidents causés par une perte de repère visuel suivi d'une perte de maîtrise en vol, la moyenne était de 2 617 heures en vol au total. Pour ceux impliqués dans les accidents résultant d'un impact avec le relief sans perte de contrôle, la moyenne était de 6 837 heures en vol au total.

Analyse

Généralités

Le pilote possédait une licence valide et une qualification de vol de nuit. Toutefois, les informations recueillies n'ont pas permis de déterminer si le pilote pouvait exercer ou non l'avantage de transporter des passagers pour le vol de nuit. Rien n'indique que les capacités du pilote aient été réduites par la fatigue ou par des facteurs physiologiques. Un examen de l'épave et des dossiers techniques de l'aéronef n'a révélé aucun problème mécanique, ni antérieur à l'accident ni au moment de l'accident, susceptible d'avoir joué un rôle dans l'événement.

L'examen des instruments et l'analyse de la dynamique de l'impact démontrent une assiette en tangage avant et un très fort roulis de l'aéronef vers la droite au moment de l'impact. Cette assiette de vol anormale est probablement le résultat d'une perte de maîtrise en raison d'une désorientation spatiale.

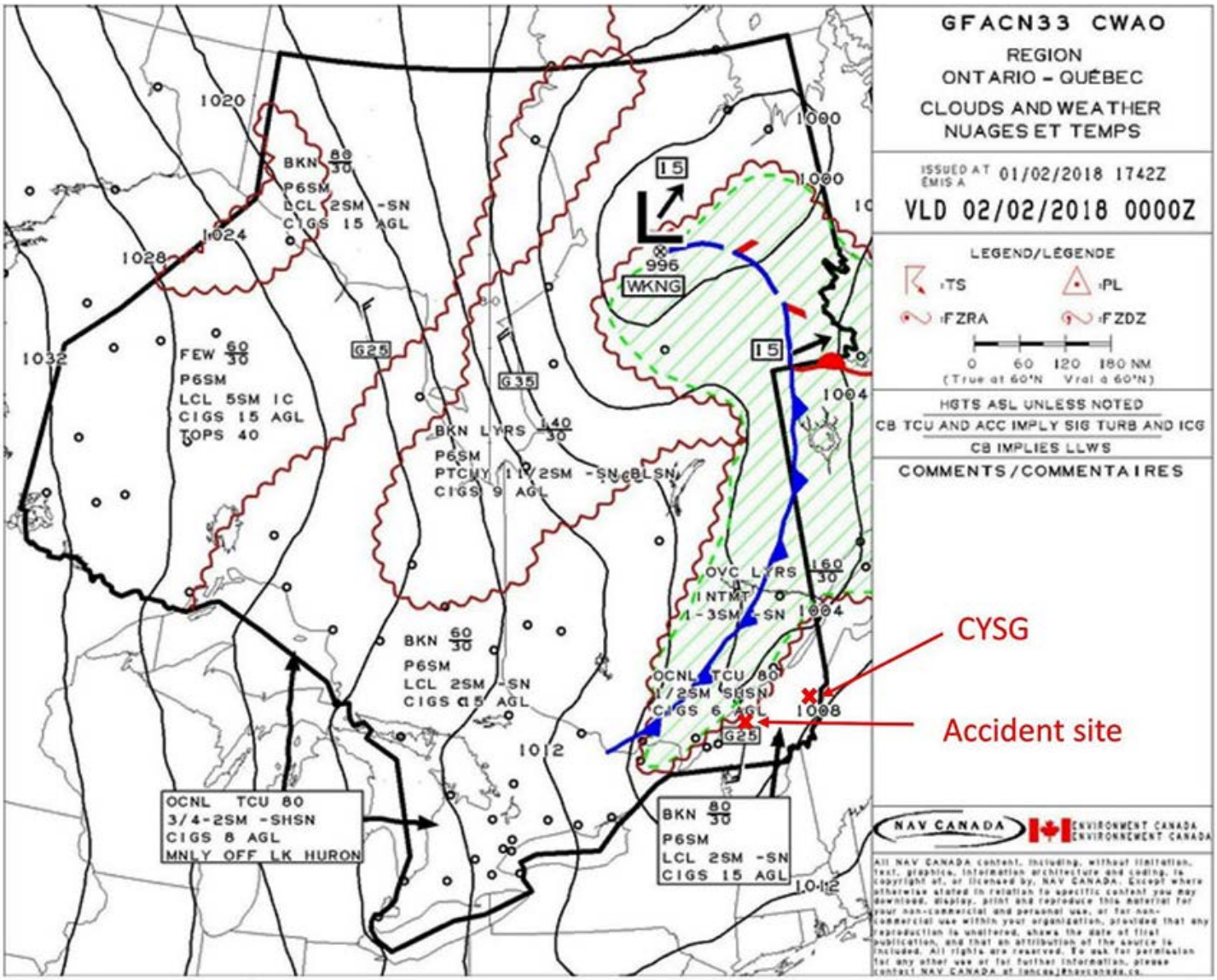


Figure 2. Carte nuages et temps de la GFA émise à 12 h 42 le 1er février 2018 et valide à 19 h (Source : NAV CANADA, avec annotations du BST)

Désorientation spatiale

Suite à l'analyse des conditions météorologiques aux environs de Saint-Joachim-de-Courval au moment de l'accident, l'enquête a pu démontrer que la visibilité à la surface devait être d'au plus 1 SM dans les averses de neige. Il est très probable que la portée visuelle oblique ait été inférieure à 1 SM. De plus, la possibilité de givrage indiquée dans les prévisions entraînait un risque que le pare-brise de l'hélicoptère se couvre d'une couche de givre et réduise davantage la visibilité en vol.

Les prévisions météorologiques comprenaient de la turbulence modérée entre la surface et 3 000 pi AGL; de telles conditions rendent un vol plus instable et exigent plus de corrections aux commandes de la part du pilote pour maintenir le vol rectiligne en palier. De plus, en raison de l'instabilité inhérente au type d'aéronef, si un pilote subit l'effet d'une désorientation spatiale, toute mauvaise sollicitation des commandes entraînera une perte de maîtrise si le pilote ne corrige pas rapidement la situation en se servant de ses compétences en vol aux instruments. Une telle situation en présence de turbulence modérée met à rude épreuve l'habileté du pilote à effectuer un vol aux instruments.

La perte de tout repère visuel, lorsqu'elle n'est pas planifiée, est une situation critique pour un pilote qui ne vole qu'avec des repères visuels au sol, que ce soit de jour ou de nuit. Il est reconnu qu'il y a un risque de perdre rapidement la maîtrise de l'hélicoptère si les repères visuels sont perdus.

Lorsque le pilote devient conscient de la situation, son niveau de stress tend à s'élever très rapidement. Le temps de réaction nécessaire pour conserver la maîtrise de l'aéronef doit donc être rapide. Un pilote dont les connaissances et la pratique du vol aux instruments ne sont pas récentes risque d'effectuer des manœuvres inappropriées.

Une corrélation ayant été établie entre une assiette de vol anormale et une perte de maîtrise en vol, il est fort probable que, dans l'événement à l'étude, le pilote ait perdu la maîtrise de l'hélicoptère en raison d'une désorientation spatiale.

Expérience limitée en vol VFR de nuit

Le vol de nuit nécessite que le pilote développe des habiletés supplémentaires pour évoluer dans un environnement différent de celui qu'est le vol de jour. Une référence plus régulière aux instruments de vol au cours d'un vol de nuit est nécessaire pour pallier la diminution de l'acuité visuelle, la source principale d'information pour maintenir l'orientation spatiale. Cette habileté s'acquiert en premier lieu par une formation adéquate. Bien que la réglementation oblige les pilotes à effectuer un minimum d'heures en vol de nuit et aux instruments avant de faire une demande d'ajout de la qualification de vol de nuit à leur licence de pilote, les pilotes ne sont pas obligés de suivre une formation théorique sur les particularités du vol de nuit (comme la désorientation spatiale, les illusions d'optique et sensorielle, la vision nocturne, la réglementation, la prise de décision et la fatigue). L'exposition du pilote à ces sujets est laissée à la discrétion de l'instructeur qui donne la formation.

Dans l'événement en cause, le pilote n'avait accumulé que 56,2 heures en vol de nuit, dont 46,1 heures comme commandant de bord, réparties sur une période de 12 ans (entre octobre 2006 et le 1er février 2018). Aucune information recueillie n'a permis au BST de déterminer si le pilote avait acquis des connaissances théoriques au sujet de la désorientation spatiale durant sa formation au vol de nuit.

Le dernier vol de nuit inscrit au carnet de vol personnel du pilote avant l'accident remonte au 9 septembre 2017, soit près de 5 mois avant l'accident. Compte tenu du nombre total d'heures de vol du pilote, de sa formation et de son expérience limitée en vol de nuit, il est probable que le pilote ne possédait pas les habiletés nécessaires pour faire face à une réduction significative des repères visuels avec le sol.

Prise de décision

L'enquête n'a pas pu déterminer si le pilote était au courant des conditions météorologiques sur sa route. Le fait d'avoir entrepris le vol, malgré les prévisions météorologiques défavorables, démontre en soi que sa conscience de la situation concernant les conditions météorologiques était déficiente et que cette lacune a conduit à sa décision de maintenir le plan de vol initial. Plusieurs facteurs pourraient expliquer la décision du pilote de décoller malgré les prévisions météorologiques annoncées sur sa route, notamment :

- Le retour était prévu pour le soir même.
- Les conditions météorologiques au point de départ étaient propices au vol VFR.
- Le trajet était connu.

L'itinéraire de vol déposé par le pilote auprès de la personne de confiance prévoyait un retour le soir même. La tendance à maintenir son plan initial est un biais cognitif inconscient qui consiste à continuer avec le plan d'action en dépit des conditions changeantes. De plus, si les passagers à bord avaient des attentes concernant le retour le soir même, il est possible que cela ait pu mettre une pression (réelle ou perçue) sur le pilote. En outre, le fait que les conditions météorologiques avant le décollage de Saint-Georges de Beauce étaient propices au vol VFR aurait pu conforter le pilote dans sa décision de décoller.

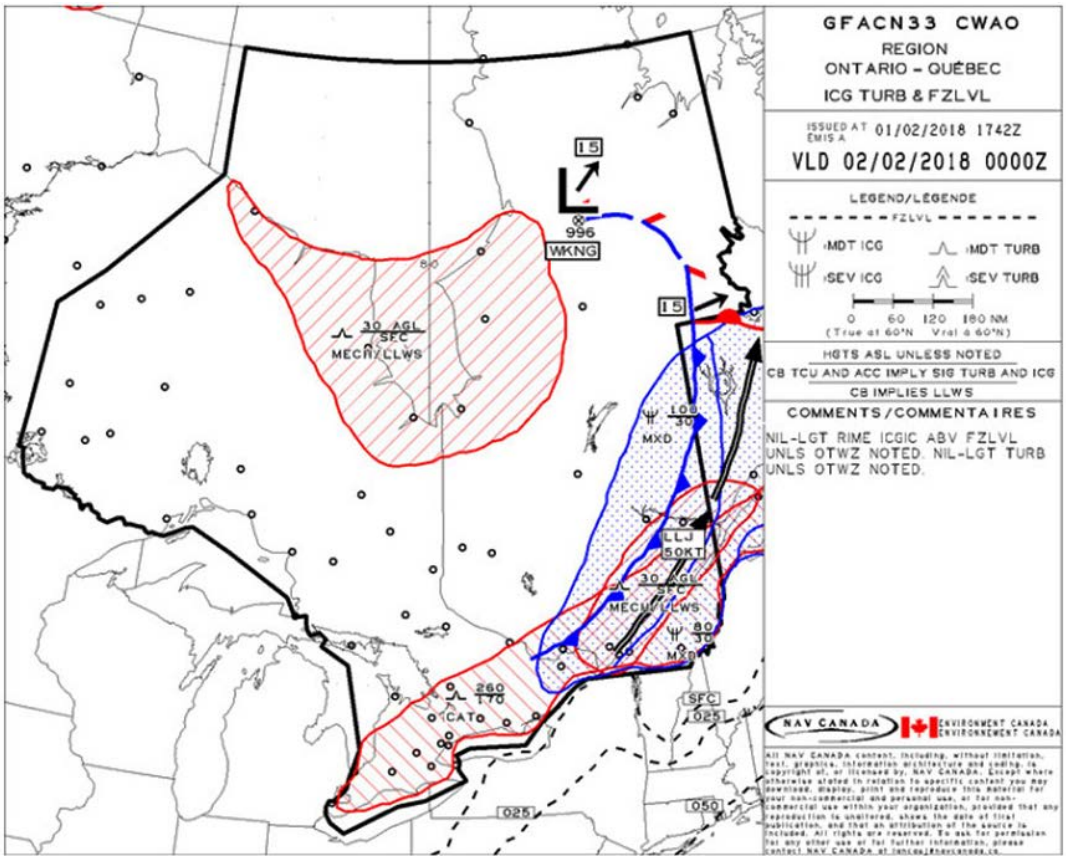


Figure 3. Carte de givrage, de turbulence et de niveau de congélation de la GFA émise à 12 h 42 le 1er février 2018 et valide à 19 h (Source : NAV CANADA)

Le pilote connaissait la route, car il l'avait déjà parcourue de jour à deux reprises environ 8 mois avant l'accident. Le pilote avait donc au moins deux expériences de vol précédentes au-dessus de la même région.

Ces deux expériences positives (où les résultats ont correspondu aux attentes) ont pu influencer la perception de la situation du pilote. Cependant, une route effectuée de jour ne présente pas les mêmes caractéristiques que lorsqu'elle est effectuée de nuit. Il peut être très difficile d'imaginer, lors d'un vol de jour au-dessus d'une région considérée peuplée comme le Centre-du-Québec, que certains secteurs n'ont pas un éclairage au sol adéquat une fois la nuit tombée. Si la visibilité est bonne, les zones avec un bon éclairage au sol peuvent compenser pour les zones qui en offrent moins. Si la visibilité en vol diminue au point où le pilote ne peut pas voir au-delà d'une zone avec peu d'éclairage au sol, le risque de perdre les repères visuels à la surface augmente, même dans une région considérée peuplée. Par conséquent, le choix de la route entre deux lieux peut différer selon que le vol est effectué de jour ou de nuit.

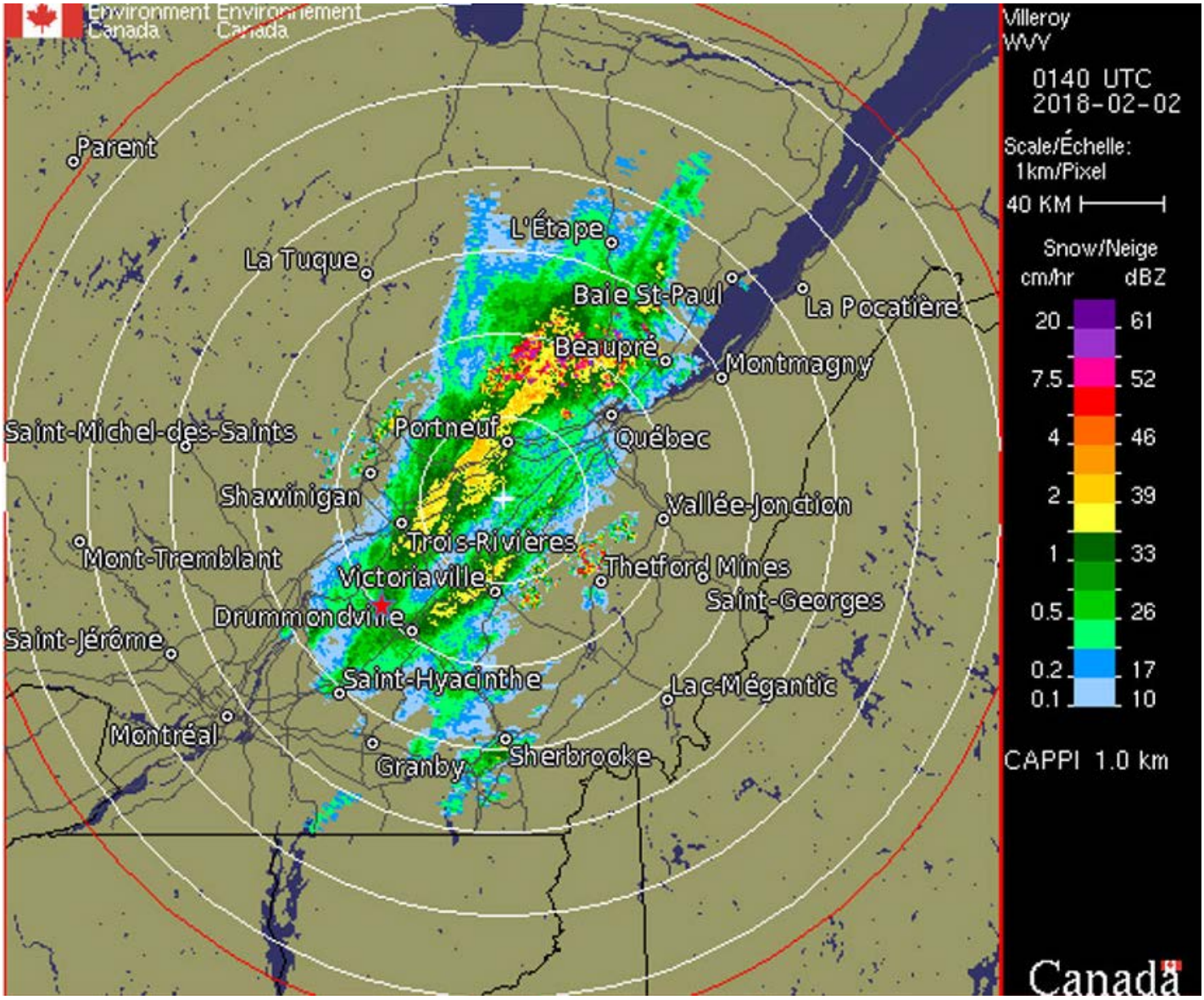


Figure 4. Capture d'écran du radar météorologique de Villeroy à 20 h 40 le 1er février 2018
(Source : Environnement et Changement climatique Canada, avec annotations du BST)

Remarque : L'étoile rouge indique le lieu de l'accident.

Pendant un vol de nuit, il est difficile, et même impossible, d'observer une dégradation des conditions météorologiques en raison de la noirceur; ainsi, la route en vol VFR de nuit devrait être déterminée en considérant uniquement les zones offrant le plus d'éclairage au sol possible, plutôt que d'effectuer un vol rectiligne où le risque de perdre les repères visuels nécessaires au maintien de la maîtrise d'un aéronef est augmenté.

Faits établis

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Il est fort probable que le pilote ait fait face à des conditions météorologiques défavorables, entraînant une perte de repères visuels avec le sol.
2. Il est fort probable que le pilote ait perdu la maîtrise de l'hélicoptère en raison d'une désorientation spatiale.
3. Compte tenu du nombre total d'heures de vol du pilote, de sa formation et de son expérience limitée en vol de nuit, il est probable que le pilote ne possédait pas les habiletés nécessaires pour faire face à une réduction significative des repères visuels avec le sol. △

Avis d'erratum : Intégration des organiseurs électroniques de poste de pilotage dans les aéronefs de l'aviation générale

L'article intitulé « Intégration des organiseurs électroniques de poste de pilotage dans les aéronefs de l'aviation générale » tiré du numéro 1/2019 du bulletin *Sécurité aérienne — Nouvelles* a été révisé pour corriger une erreur dans la figure 2 et le texte d'accompagnement. La figure 2 et les deux paragraphes qui suivent ont été supprimés de l'article initialement publié. Ces parties ainsi que la partie « Et vous? » devraient être remplacées par le texte suivant :

Si l'on en croit les résultats préliminaires de la récente étude sur les aides à la navigation menée au Laboratoire ACE, il existerait une corrélation négative entre l'exécution des tâches et l'utilisation d'aides à la navigation électroniques portatives par des pilotes qui comptent peu de temps de vol. Par exemple, bien que les pilotes peu expérimentés puissent constater une certaine amélioration sur le plan du maintien de l'altitude et du cap lorsqu'ils utilisent les aides à la navigation, leur performance en communication laisse à désirer quand elle est comparée à celle de pilotes inexpérimentés qui n'ont pas recours aux aides à la navigation.

Et vous? En quoi le fait d'utiliser une aide à la navigation réduira-t-il vos risques lorsque vous volez? Pourrait-il y avoir des risques qui augmentent? △

UN INSTANT! Pour votre sécurité

Cinq minutes de lecture pourraient vous sauver la vie

REPÉRER ET ÉVITER LA CIRCULATION AÉRIENNE : casser les mythes entourant le pilotage des planeurs

Pendant un vol en planeur, mon système FLARM, un système de protection contre les collisions, m'avertit soudain d'un conflit de circulation. J'ai repéré un aéronef Commander 114 en vol de croisière rectiligne, suffisamment proche pour me permettre de compter ses rivets. Cet incident a eu lieu à une altitude de 6 500 pi au-dessus du sol (AGL) et à environ 30 km du club de planeurs le plus près.

C'est notre devoir à tous de repérer et d'éviter les autres aéronefs. Pour ce faire, il est utile de connaître quelques faits au sujet des planeurs.

Mythes au sujet des planeurs

- Les vols à bord d'un planeur sont courts, lents et à faible altitude.
- Les planeurs sont faciles à repérer.
- Les planeurs volent toujours de façon erratique.
- Les planeurs ne sont munis d'aucun dispositif électrique.

Vérités au sujet des planeurs

Les vols à bord d'un planeur peuvent être longs, rapides et à haute altitude.

- Les vols à bord de planeurs durent souvent plusieurs heures, certains ayant consigné des vols d'une durée de plus de 9 heures.
- Il est courant au Canada que les planeurs volent à des distances de 50, de 100, voire de 500 km de leur base.
- En règle générale, le remorquage monte l'aéronef à une altitude de 2 000 à 3 000 pi AGL, mais les planeurs montent régulièrement à plus de 8 000 pi AGL dans les régions du centre et de l'est du Canada, et encore plus haut dans l'Ouest canadien.
- La vitesse de décrochage oscille généralement entre 30 et 40 kt, mais les planeurs peuvent atteindre des vitesses supérieures à 150 kt (300 km/h).

Les planeurs sont difficiles à repérer dans les airs.

- En règle générale, l'envergure type d'un planeur est de 50 à 70 pi, mais les ailes sont très minces.
- Le fuselage du planeur est très étroit, ce qui le rend pratiquement invisible de face.
  - Les planeurs apparaissent brièvement vus d'en haut puis disparaissent lorsqu'ils volent en circuit.

Les planeurs volent en palier, mais ils passent beaucoup de temps à effectuer des circuits.

- Les planeurs effectuent des vols rectilignes et en palier dès qu'ils atteignent l'altitude pour effectuer un parcours.
- Le plus souvent, les planeurs effectuent des circuits pour monter. L'altitude agit comme un carburant pour les planeurs – plus le planeur monte, plus loin il peut se rendre. Les planeurs échangent cette altitude contre de la distance.
- Les planeurs suivent le même circuit standard de vol que les aéronefs propulsés, sauf qu'ils descendent sur le parcours vent arrière.

Les planeurs sont munis de dispositifs électriques.

- Au Canada, la plupart des planeurs sont munis de radios et de variomètres audio, ce qui leur permet de lire les instruments tête haute.
- De nombreux planeurs au Canada possèdent un GPS pour la visualisation cartographique mobile et des ordinateurs de vol.
- Au Canada, 160 planeurs sont équipés de systèmes FLARM, un système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage (TCAS) conçu pour les planeurs.

Conclusion

Vous verrez des planeurs dans le ciel partout au pays, souvent à des kilomètres des aires d'opérations de planeurs indiquées sur les cartes, alors ouvrez l'œil.

Si vous désirez en apprendre davantage sur le fonctionnement des planeurs, visitez un club de planeurs (http://sac.ca) et montez à bord pour un vol d'introduction. On vous y accueillera chaleureusement et vous passerez un moment des plus agréables.

Volez en toute sécurité.

LA SÉCURITÉ EN VOL COMMENCE D'ABORD AU SOL

canada.ca/securite-aviation-generale

TP 7876F-b

Transports Canada Transport Canada

Canada

ÇA NE DURERA PAS...

attendez!

canada.ca/securite-aviation-generale

TP 10063F

Transports Canada Transport Canada

Canada