



**Numéro 4/2024**

# SÉCURITÉ AÉRIENNE — NOUVELLES

**DANS CE NUMÉRO...**

Assurer la sécurité lorsqu'un seuil est décalé  
Les comptes rendus météorologiques de pilotes (PIREP)

À haute altitude et à basse altitude :  
tenez la fenêtre Kollsman bien à l'œil!

Gestion des risques présentés par la lumière plate :  
guide pour les aviateurs

TP 185F

*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 articles, observations et suggestions par courriel. 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 courriel à l'adresse suivante :

**Jim Mulligan, rédacteur**

Courriel : [TC.ASL-SAN.TC@tc.gc.ca](mailto:TC.ASL-SAN.TC@tc.gc.ca)

Tél. : (343) 553-3022

Internet : [www.tc.gc.ca/SAN](http://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](http://www.tc.gc.ca/SAN).

**Impression sur demande :**

Pour commander une version papier (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](mailto:MPS1@tc.gc.ca)

*Aviation Safety Letter* is the English version of this publication.

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Transports (2024)

ISSN : 0709-812X

TP 185F

## Table des matières

	<b>Page</b>
Assurer la sécurité lorsqu'un seuil est décalé .....	3
<i>Sécurité aérienne — Nouvelles</i> (SA – N) soumission d'articles .....	6
Les comptes rendus météorologiques de pilotes (PIREP) .....	7
À haute altitude et à basse altitude : tenez la fenêtre Kollsman bien à l'œil!.....	10
Gestion des risques présentés par la lumière plate : guide pour les aviateurs.....	13
Rapport du BST A23C0048 — Collision avec le relief .....	15
Documents reliés à l'aviation civile publiés récemment .....	19
Affiche — Un petit peu de glace, ça n'existe pas! .....	20



## Assurer la sécurité lorsqu'un seuil est décalé

par Formation des pilotes et délivrance des permis, Aviation civile, Transports Canada

Transports Canada agit en faveur de la sécurité du transport. Il est important de comprendre le but du décalage de seuils. Selon des discussions récentes avec l'industrie, les gens n'auraient pas compris pourquoi les seuils sont décalés.

La logique prône principalement qu'un seuil décalé est publié dans le *Supplément de vol — Canada* (CFS) ou dans un NOTAM parce qu'il y a des lignes électriques, des tours, une circulation routière, de grands arbres, une dégradation de l'état de la surface de la piste ou des procédures d'atténuation du bruit. Un seuil peut être décalé de manière temporaire en raison de travaux près de l'aérodrome ou à celui-ci (p. ex. des grues de constructions sur la trajectoire d'approche qui fait que l'atterrissage doit être fait plus loin sur la piste). Ce sont toutes des raisons valables pour se conformer aux seuils décalés et pour les respecter malgré la légalité de la chose.

Il faut faire preuve de prudence. Les pratiques de formation sécuritaires indiquent qu'il faut respecter le seuil décalé puisqu'il est fort probablement établi pour aider le pilote à éviter des obstacles lors de l'approche et à maintenir les critères d'approche stabilisée. Les critères peuvent être consultés dans un des guides de test en vol (c.-à-d. le TP 13723).

Des consignes se trouvent dans le *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC), TP 14371. Même si les consignes se trouvant dans l'AIM de TC ne constituent un règlement, elles font partie de l'AIM pour une raison. Ignorer ces consignes ne sera probablement pas recevable devant un tribunal.

Pour les passionnés de lecture, de l'information supplémentaire sur les seuils décalés est disponible dans le TP 312, *Normes et pratiques recommandées relatives*. Le chapitre 5, qui aborde le sujet des aides visuelles, indique que les flèches blanches et les chevrons jaunes précédant le seuil de piste servent à aviser les pilotes que le seuil est décalé, mais aussi à indiquer si la surface est incluse ou non dans la distance utilisable à l'atterrissage (LDA) indiquée dans le CFS pour un aérodrome précis.

Prenons deux exemples.

Sur l'image (figure 1) de l'aéroport exécutif de Burlington (CZBA), en Ontario, qui provient de Google, on peut voir des flèches blanches sur la piste. Dans le *Supplément de vol — Canada* (CFS), on peut voir que la piste 32 a un seuil décalé de 409 pi, qui est compris dans la longueur de piste indiquée, 3 950 pi. Cela signifie qu'une distance de 3 541 pi peut être utilisée pour atterrir, soit la distance utilisable à l'atterrissage (LDA). Les flèches indiquent que le seuil est décalé par rapport au début de la piste. Le pilote peut décider si la surface qui précède le seuil peut être utilisée sécuritairement ou pas. Selon les pratiques exemplaires, il est recommandé de ne pas l'utiliser.

Maintenant, si l'on prend l'aéroport exécutif de Toronto/Oshawa (CYOO), en Ontario, on peut voir des chevrons jaunes sur la piste 12 (bien que ce ne soit pas évident à voir sur la figure 2 provenant de Google), et le CFS n'indique pas que le seuil est décalé. La LDA indiquée pour la piste correspond à toute la longueur de la piste, soit 4 250 pi. Si l'on regarde attentivement le schéma de l'aéroport, on peut voir que la piste commence à la hauteur de la voie de circulation, et que la surface qui précède n'est pas illustrée. Il est important de savoir que les chevrons indiquent que la surface n'est pas certifiée pour les mouvements d'aéronefs.



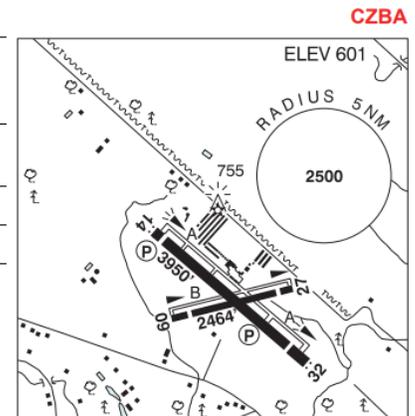
Figure 1 : Image tirée de Google Maps et datée du 17 septembre 2024.  
Images ©2024 Airbus, First Base Solutions, Maxar Technologies,  
Données cartographiques ©2024.

L'extrémité de piste ou le seuil décalé indique le début de la LDA indiquée qui est illustrée sur la carte de l'aérodrome dans le CFS ou dans le *Canada Air Pilot* (CAP). Selon la partie VI du *Règlement de l'aviation canadien*, les pilotes sont responsables d'assurer l'exploitation sécuritaire des aéronefs, et cela comprend les atterrissages. Si un pilote décide d'atterrir avant le début de la LDA indiquée (montré par les marques de seuil de piste), il le fait à ses propres risques.

Il y a eu de nombreux accidents associés aux seuils décalés, c'est pourquoi il peut valoir la peine de consulter le rapport du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) suivant : [rapport n° A23P0039](#).

#### BURLINGTON EXECUTIVE ON

<b>REF</b>	N43 26 29 W79 51 01 10°W (2013) UTC-5(4) Elev 601' VTA A5000 LO6 T2 CAP
<b>OPR</b>	Vince Rossi 905-336-4010 (Day), 416-617-2428 (Night) Reg
<b>PF</b>	C-1,2,3,4,5,6,7
<b>CUST</b>	AOE/CAN
<b>FLT PLN</b>	<b>FIC</b> London 866-WXBRIEF (Toll free within Canada) or 866-541-4104 (Toll free within Canada & USA) <b>WX</b> AUTO (see COMM) WxCam
<b>SERVICES</b>	<b>FUEL</b> 100LL, JA cardlock dispenser <b>OIL</b> 100 <b>S</b> 1,2,3,4,5
<b>RWY DATA</b>	Rwy 14(141°)/32(321°) 3950x100 ASPH Rwy 14 down 0.61% Thld 14 displ 181'. Thld 32 displ 409'. Rwy 09(086°)/27(266°) 2464x50 asphalt Rwy 09 down 0.42% Thld 09 displ 328'. Thld 27 displ 254'
<b>RCR</b>	Opr 13-23Z† or Spectrum Airways 905-336-4010



CFS en date du 14 mai 2024. (en anglais seulement)

Veuillez consulter le CFS pour obtenir les données d'aérodromes officielles.

Voici ce que recommande le BST :

### Message de sécurité

Les seuils de piste sont souvent décalés pour veiller à ce que la pente d'approche ne comporte pas d'obstacles. Par conséquent, il est important que les pilotes visent un point de poser au-delà du seuil décalé pour maintenir la marge de franchissement d'obstacles.

Les seuils de piste peuvent aussi être décalés de manière temporaire. Dans un pareil cas, ils feraient l'objet d'un NOTAM. Ils peuvent être indiqués par différentes marques, selon la durée du décalage.

En tant que commandant de bord et afin d'obtenir le meilleur résultat possible pour vous et vos passagers, il est de votre responsabilité de connaître les capacités de votre aéronef et de prendre la meilleure décision.

Bons vols à tous, et restez prudents. △



Figure 2 : Image tirée de Google Maps et datée du 17 septembre 2024. Images ©2024 Airbus, First Base Solutions, Maxar Technologies, Données cartographiques ©2024.

### TORONTO / OSHAWA EXECUTIVE AIRPORT ON

CYOO

<b>REF</b>	N43 55 22 W78 53 47 Adj N 11°W (2015) UTC-5(4) Elev 460' VTA A5000 LO6 T2 CAP	
<b>OPR</b>	Corporation of the City of Oshawa 905-576-8146 11-04Z† O/TPN Cert	
<b>PF</b>	A-2,7 B-6 C-1,3,4,5	
<b>CUST</b>	AOE/50 1330-2130Z‡ Mon-Fri 888-226-7277; AOE/15 Gen Avn 12-05Z‡	
<b>FLT PLN</b>	Pilots to open/close VFR flt pln with London rdo 123.15 or by phone. London 866-WXBRIEF (Toll free within Canada) or 866-541-4104 (Toll free within Canada & USA)	
<b>FIC</b>		
<b>WX</b>	METAR AUTO H24 (see COMM) TAF H24, issue times: 02, 08, 14 and 20Z WxCam	
<b>SERVICES</b>		
<b>FUEL</b>	100LL (cardlock on Apron I), JA-1	
<b>OIL</b>	All	
<b>S</b>	1,2,3,4,5,6	
<b>PVT ADV</b>	Enterprise Air Inc 131.05 905-721-0054	
<b>RWY DATA</b>	Rwy 12(122°)/30(302°) 4250x100 ASPH Rwy 12 down 0.31% Rwy 05(046°)/23(226°) 2654x100 ASPH Rwy 23 down 0.6%	
<b>RWY CERT</b>	Rwy 12 RVR 1200(1/4sm)/Rwy 30 RVR 1200(1/4sm) AGN IIIA Rwy 05/23 AGN II	
<b>TWY CERT</b>	Twy A AGN I Twy C: AGN I fr Apron V to Twy B & AGN IIIA fr Twy B to Rwy 12/30 & AGN I fr Rwy 12/30 to Rwy 05/23	
<b>TWY</b>	Normal Rwy 30 deps are from Twy B. Acft requiring full length must notify gnd ctl on initial contact.	
<b>RCR</b>	Twr 905-576-2398 RSC/CRFI avbl 1130-0330Z‡ OPR 905-243-9376 RSC/CRFI avbl 0330-1130Z‡ PLR/PCN.	

CFS en date du 14 mai 2024 (en anglais seulement).

Veuillez consulter le CFS pour obtenir les données d'aérodromes officielles.

## Sécurité aérienne — Nouvelles (SA – N) soumission d'articles

---

Y a-t-il une question de sécurité aérienne qui vous passionne? Aimerez-vous partager vos connaissances spécialisées avec les autres? Si oui, nous aimerions avoir de vos nouvelles!

### Renseignements généraux et directives

L'objectif principal de SA — N est de promouvoir la sécurité aérienne. La publication contient des articles qui abordent tous les aspects de la sécurité aérienne, dont des observations en matière de sécurité formulées à la suite d'accidents et d'incidents ainsi que des renseignements sur la sécurité adaptés aux besoins des pilotes canadiens, des techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA) et de tout autre membre du milieu aéronautique canadien.



*Crédit : iStock*

Si vous souhaitez soumettre un article, veuillez-nous le transmettre par courriel à [TC.ASL-SAN.TC@tc.gc.ca](mailto:TC.ASL-SAN.TC@tc.gc.ca). Veuillez noter que tous les articles seront révisés et traduits avant d'être publiés.

### Photos et graphiques

Si vous voulez captiver nos lecteurs, nous vous recommandons d'inclure une ou deux photos, ou graphiques, dans votre article. Veuillez nous envoyer vos photos ou graphiques par courriel, préférablement en format JPEG, avec votre texte.

Au plaisir de recevoir vos articles! △



Au service d'un  
monde en mouvement  
navcanada.ca

## Les comptes rendus météorologiques de pilotes (PIREP)

par Nicolas Jean, gestionnaire, Exploitation du centre de contrôle régional (ACC) de Montréal, NAV CANADA

Un compte rendu météorologique de pilote (PIREP) est un rapport indiquant les conditions météorologiques réelles rencontrées par un aéronef en vol. Ils viennent compléter, en temps réel, les renseignements météorologiques existants et observés. Utilisés avec d'autres produits météorologiques, les PIREP contiennent des renseignements détaillés importants qui sont souvent plus précis que ceux fournis par les messages d'observation météorologique régulière d'aérodrome (METAR), les prévisions d'aérodrome (TAF) et les renseignements météorologiques significatifs (SIGMET), qui donnent des renseignements sur les conditions météorologiques en route et d'autres phénomènes atmosphériques qui pourraient nuire à la sécurité des opérations aériennes. Le plus grand avantage des PIREP est qu'ils fournissent des renseignements météorologiques actuels observés par les aéronefs en vol. Dans les zones où peu de renseignements météorologiques, voire aucun, sont accessibles, un bon PIREP augmentera la conscience situationnelle de l'ensemble du milieu qui comprend les équipages et les services de la circulation aérienne (ATS).

### Catégories de PIREP

Il existe deux catégories de PIREP : les PIREP réguliers (UA) et les PIREP urgents (UUA). Un PIREP est considéré comme « urgent » si le phénomène météorologique signalé est jugé dangereux ou potentiellement dangereux pour les opérations aériennes, soit :

- des cendres volcaniques;
- des tornades, des nuages en entonnoir, des trombes marines;
- de la turbulence forte;
- un givrage fort;
- de la grêle;
- un cisaillement du vent à basse altitude;
- tout autre phénomène météorologique signalé qui est jugé dangereux ou potentiellement dangereux pour les opérations aériennes.

Un bon PIREP augmente le niveau de sécurité des aéronefs en vol. Les PIREP fournissent également à Environnement Canada des renseignements importants et pertinents qui peuvent aider le Ministère à publier des prévisions météorologiques plus fiables, y compris des SIGMET. Dans le cas de NAV CANADA, les PIREP aident

à optimiser le débit de la circulation aérienne et à améliorer la conscience situationnelle des ATS (qui comprend le contrôle de la circulation aérienne [ATC] et les spécialistes de l'information de vol [FSS]).

Dans la région d'information de vol (FIR) de Montréal, le centre d'information de vol (FIC) de Québec est responsable de transmettre les PIREP associés aux conditions météorologiques. Les ATS peuvent demander un PIREP, ou les équipages peuvent les informer des conditions qui nécessitent la transmission d'un PIREP. Lorsqu'ils reçoivent un tel avis, les ATS doivent collaborer avec le FIC pour assurer la transmission de l'information importante du PIREP à l'ensemble du milieu, y compris à Environnement Canada.

### Autre type de PIREP

Il existe un autre type de PIREP, qui porte sur les comptes rendus de l'état de la surface de la piste (RSC) — bon, moyen, faible ou nul, qui sont transmis aux ATS après le décollage ou l'atterrissage. Semblablement aux PIREP associés aux conditions météorologiques, ce type de PIREP vient compléter, en temps réel, les renseignements sur le RSC, dont le coefficient canadien de frottement sur piste (CRFI), signalés par les administrations aéroportuaires. En présence de conditions météorologiques défavorables (précipitations solides ou verglaçantes), ces PIREP, qui sont communiqués verbalement par les ATS, influencent la décision des équipages de conduite de poursuivre ou d'interrompre un atterrissage ou un décollage. Ces PIREP influencent également la planification stratégique des opérations de déneigement des administrations aéroportuaires. À Montréal/Pierre-Elliott-Trudeau (CYUL) par exemple, la transmission d'un PIREP qui signale un rapport de freinage faible à nul en période de pointe aura une incidence considérable sur les activités d'une soirée. Ces PIREP, qui sont uniquement communiqués verbalement par les ATS aux équipages, comprennent le type d'aéronef, l'heure d'arrivée ou de départ ainsi que le qualificatif utilisé dans le rapport de freinage.

Il ne fait aucun doute qu'un PIREP, peu importe le type, offre de nombreux avantages aux équipages, aux administrations aéroportuaires, à Environnement Canada et à NAV CANADA et peut grandement contribuer à la sécurité d'un vol. △



## LE COIN DE L'INSTRUCTEUR

# À haute altitude et à basse altitude : tenez la fenêtre Kollsman bien à l'œil!

*par John Picone, instructeur de l'école de formation au sol Brantford Flight Center détenant une licence de pilote privé et une qualification de vol aux instruments*

Le désir de comprendre quelque chose, de pouvoir le conceptualiser, m'est particulièrement évident en tant qu'instructeur d'école de formation au sol. Qu'il s'agisse de l'aérodynamique, d'un décrochage d'empennage, de la prise en compte du givrage du carburateur même lorsque la température extérieure est de 30 °C, ou de la raison pour laquelle un pilote corrige vers la droite en traversant un front, je veux que mes étudiants *comprennent*, et pas seulement qu'ils mémorisent les leçons. Combien de pilotes seraient encore en vie s'ils avaient eu une *compréhension profonde* du facteur de charge et de la vitesse de décrochage en virant lentement de l'étape de base à l'étape finale?

S'il y a un domaine où la compréhension est importante, c'est bien l'altimétrie. La maxime anglaise « *high to low, look out below !* » (à haute altitude comme à basse altitude, regardez au-dessous) est certainement un bon moyen mnémotechnique, mais il est essentiel de comprendre ce qui se cache derrière cet axiome. Aider les élèves à conceptualiser le fonctionnement de l'altimètre et la façon dont il doit être ajusté me remonte (hi!) le moral.

Plus tôt dans le cours, les étudiants ont déjà conceptualisé que l'air est composé de molécules et qu'en raison de la gravité plus forte près de la surface de la terre, plus on monte, moins il y a de molécules d'air. En outre, les molécules d'air situées en hauteur exercent une pression sur celles situées en dessous. Plus les molécules sont proches de la surface de la terre, plus la pression est élevée; plus les molécules sont éloignées de la surface de la terre, plus la pression est faible. La classe est également déjà familiarisée avec le baromètre à mercure, les normes liées à l'atmosphère type internationale (ISA) en matière de température et de pression au point de référence du niveau de la mer, ainsi que les gradients adiabatiques de pression et de température standards par rapport au point de référence. Si l'on ajoute à cela une compréhension des rudiments du circuit anéobarométrique, tout est en place pour explorer les erreurs de calage altimétrique et leurs conséquences.

Comment un altimètre de précision (doté d'une fenêtre Kollsman) fonctionne-t-il avec le comportement de l'air pour nous indiquer avec précision l'altitude à laquelle nous nous trouvons? Et quelles sont les conséquences si un pilote néglige de caler l'altimètre de manière appropriée?

La première étape consiste à faire comprendre aux étudiants le fonctionnement de l'altimètre. Bien que la désignation précise soit « capsule anéroïde », je dis à la classe que l'altimètre est simplement une boîte avec un ballon à l'intérieur. Il ne mesure pas vraiment l'altitude, mais plutôt les changements de pression. Ensuite, par la magie des tringleries, des aiguilles et des chiffres sur un cadran, il convertit les changements de pression en changements d'altitude. Grâce à la prise statique, l'air dans la boîte qui entoure le ballon est relié à l'air ambiant; c'est-à-dire l'air dans lequel se trouve l'aéronef à tout moment, qu'il soit au sol ou dans le ciel. La pression dans le ballon est toujours la même. Il pousse sur la paroi du ballon avec une pression de 29,92 po de mercure (Hg). La pression autour du ballon varie en fonction de la pression de l'air ambiant.

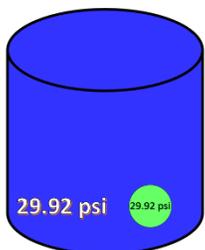


Image A

Imaginez un ballon gonflé au fond d'une piscine jusqu'à une taille donnée. Imaginez ensuite que la pression à l'intérieur du ballon soit la même que celle de l'eau qui l'entoure (image A). Maintenant, si nous laissons le ballon s'élever plus près de la surface de la piscine, où la pression de l'eau est moindre (image B), il se dilatera parce que la pression à l'intérieur de celui-ci est restée constante. L'altimètre fonctionne exactement de la même manière : la pression à l'intérieur du ballon (capsule anéroïde) reste constante et il se dilate ou se contracte en fonction de la pression de l'air environnant.

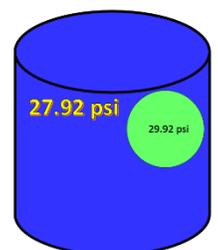


Image B



Figure 1 : Image d'avion de SmashIcons. Image d'aéroport par ClipArt Library

Reprenons le scénario de la figure 1 : un aéroport qui est au niveau de la mer un jour où la pression barométrique est de 29,92 Hg. Il se trouve que c'est le seul jour du siècle où c'est la pression type qui prévaut! La pression dans le boîtier de l'altimètre correspond à la pression dans le ballon anéroïde et l'aiguille indique que nous sommes à une altitude de « 0 » pi au-dessus du niveau de la mer (ASL). Si l'aéronef vole et atterrit sur un terrain situé au sommet d'une montagne, à une altitude

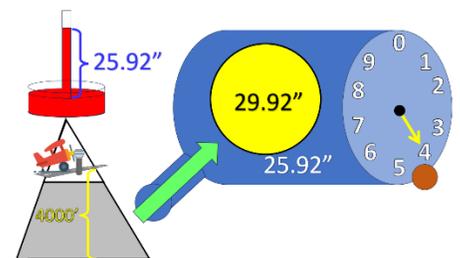


Figure 2

d'aérodrome de 4 000 pi ASL, la pression barométrique extérieure, et donc la pression dans le boîtier de l'altimètre, diminuera. Dans ce cas, comme le montre la figure 2, la pression a baissé de 4 po de mercure pour atteindre 25,92 Hg, ce qui correspond à notre gradient adiabatique standard de 1 Hg pour chaque 1 000 pi. Naturellement, la capsule anéroïde se dilate et, reliée au cadran, donne une indication de 4 000 pi ASL.

Mais tout cela se passe dans une atmosphère type où la pression au niveau moyen de la mer (MSL) est de 29,92 Hg. Que se passe-t-il lorsque la pression au MSL n'est PAS la pression type, lorsqu'elle est supérieure ou inférieure à la pression dans la capsule anéroïde? Revenons à notre aérodrome au niveau de la mer.

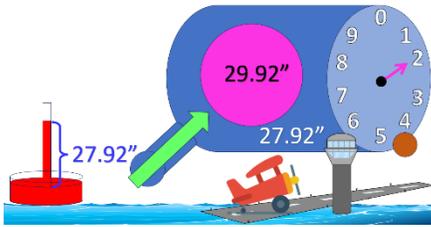


Figure 3

Ce que nous voyons dans la figure 3, c'est que la pression barométrique à l'aéroport, souvent appelée *pression à la station*, est maintenant inférieure de 2 Hg à la pression type : 27,92 Hg. 2 po est égal à 2 000 pi, et donc lorsque la capsule anéroïde se dilate, l'aiguille indique 2 000 pi. Ce qui est logique, puisque la pression est plus faible — moins de molécules d'air — à une altitude plus haute. « Mais je ne suis pas plus haut! » pense le pilote. « Je suis toujours au niveau de la mer! » Et c'est là que M. Paul Kollsman entre en scène! Il a inventé l'altimètre de précision en 1928.

En tournant le bouton et en déplaçant l'échelle dans la fenêtre Kollsman, le mécanisme intérieur en entier de l'altimètre tourne. Dans ce cas, en tournant le bouton jusqu'à l'apparition d'un MSL de 27,92 Hg sur l'échelle de pression barométrique, l'aiguille reviendra à « 0 », qui est l'altitude correcte, comme le montre la figure 4.

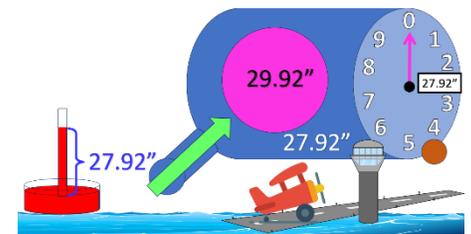


Figure 4

Bien que cette pratique ne soit pas utilisée dans l'aviation, une autre façon d'expliquer le fonctionnement de l'altimètre est de demander aux étudiants ce qu'afficherait la fenêtre Kollsman si, quelle que soit l'altitude à laquelle se trouve un aéroport, on réglait l'aiguille à « 0 »? Dans le cas présent, nous comparons la pression dans la capsule anéroïde (29,92 Hg) à la pression dans la boîte, qui est la pression de l'air extérieur mesurée à l'aide d'un baromètre. Le scénario est le même que celui de la figure 4 : l'échelle de pression barométrique indique la pression barométrique extérieure, ou pression à la station. On parle parfois de QFE, « FE » étant l'abréviation de « field elevation » (élévation de l'aérodrome).

Si nous procédons ainsi — en calant l'altimètre sur « 0 » — à l'aéroport sur la montagne de la figure 2, une pression de 25,92 Hg sera indiquée. Mais cette pression est propre à cet aéroport; cela ne servirait pas à grand-chose si nous décollions d'ici et atterrissions à un aéroport dont l'altitude est différente. Ainsi, pour que nous soyons tous sur la même longueur d'onde, nous devons régler nos altimètres par rapport à un autre point de référence — le niveau de la mer, qui est commun à tous les aéronefs volant dans la région. Cela nous évitera d'entrer en collision les uns avec les autres. Pour connaître le niveau de référence de la mer, il suffit de tourner le sélecteur jusqu'à ce que l'aiguille indique l'élévation de l'aérodrome. En d'autres termes, comme Paul Kollsman en 1928, nous cherchons un moyen de régler l'altimètre pour tenir compte des variations de la pression barométrique en raison de l'élévation de l'aérodrome. En ajoutant 4 000 pi d'élévation à l'aérodrome, on ajoute 4 po à la pression indiquée dans l'échelle de pression barométrique, et on obtient la pression au niveau de la mer de 29,92 Hg, comme le montre la figure 5. On parle alors de QNH, « NH » étant l'abréviation de « nautical height » (hauteur par rapport au niveau de la mer), qu'on appelle généralement « calage

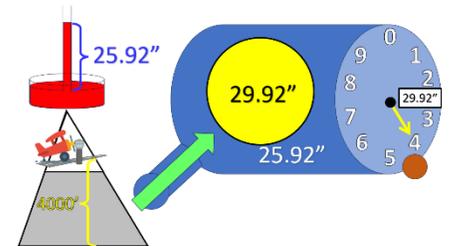


Figure 5

altimétrique », et c'est le chiffre qu'on lit dans un message d'observation météorologique régulière d'aérodrome (METAR). Il est utile de connaître cette relation entre la pression à la station et l'élévation de l'aéroport; lors d'un décollage d'un aéroport où il n'y a pas de calage altimétrique disponible par une station météorologique locale, il suffit de caler l'altimètre sur l'élévation de l'aérodrome pour obtenir le QNH dans la fenêtre Kollsman. Essentiellement, la conversion de l'altitude ASL de l'aérodrome en pouces de mercure donne la différence entre la pression à la station QFE et le calage altimétrique QNH. Dans la figure 5, la différence est de 4 po; l'élévation d'aérodrome est de 4 000 pi. L'altitude vraie est égale à l'altitude indiquée.

Qu'en est-il des erreurs qu'un pilote peut commettre en réglant — ou en omettant de régler — le nombre dans la fenêtre Kollsman? Quelles sont les conséquences d'un QNH inexact? En effet, alors que la pression dans la capsule anéroïde reste inchangée à 29,92 Hg, la pression ambiante qui pénètre dans l'altimètre par la prise statique change. Non seulement d'un jour à l'autre, mais très probablement de l'aéroport de départ à l'aéroport de destination. Une façon utile d'aborder cette question est de personnifier l'altimètre: « À quelle altitude », demande Albert L'altimètre, « est-ce que je pense voler? »



Figure 6

Image avec l'autorisation de KindPNG (en anglais seulement)

Examinons le scénario présenté dans la figure 6. Albert se trouve à une altitude VRAIE de 6 000 pi ASL; le calage altimétrique QNH est de 28,92 Hg; la pression barométrique extérieure est de 22,92 Hg. La différence entre la pression barométrique et le QNH est de 6 pouces; l'aiguille affiche 6 000 pi et Albert vole à 6 000 pi ASL. Tout est exact! L'altitude VRAIE est égale à l'altitude INDIQUÉE.

barométrique la plus élevée — qui entre dans l'altimètre par la canalisation de pression statique — est maintenant 2 po de plus que ce qu'elle était au départ : 24,92 Hg. L'augmentation de la pression entraîne la contraction de la capsule anéroïde, donc l'aiguille descend.



Figure 7 (en anglais seulement)

Si Albert avait vérifié le QNH en vigueur auprès du contrôle de la circulation aérienne (ATC), il aurait constaté qu'il était également supérieur de 2 po : 30,92 Hg. Mais Albert n'a pas fait le réglage et, comme on peut le voir, la différence entre la pression barométrique extérieure et le calage de l'altimètre est de 4 po; l'altimètre affiche une lecture de 2 000 pi de moins que l'altitude vraie : c'est l'erreur de deux pouces! Ainsi, Albert L'altimètre « pense » qu'il vole à 4 000 pi ASL et monte de 2 000 pi jusqu'à ce qu'il atteigne l'altitude indiquée souhaitée de 6 000 pi. Je dis « indiquée » parce que c'est seulement ce qui est *indiqué*! Il ne s'agit PAS de l'altitude VRAIE d'Albert, qui est maintenant à 8 000 pi ASL. L'altitude VRAIE ne correspond pas à l'altitude INDIQUÉE. En passant d'une zone de basse pression à une zone de haute pression — sans effectuer de réglage — l'altimètre sera sous-évalué et le pilote compensera en volant trop haut.

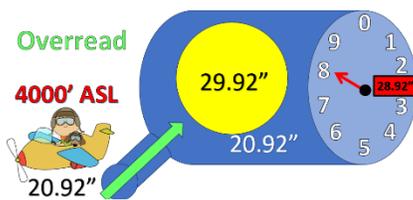


Figure 8 (en anglais seulement)

Si cette situation est déjà assez grave, le scénario inverse, illustré à la figure 8, peut être mortel; le vol d'une zone de haute pression à une zone de basse pression, ce faisant, la pression statique dans le boîtier diminue et la capsule anéroïde se dilate. En ne réglant pas le calage altimétrique QNH sur la pression la plus basse (26,92 Hg), l'indication de l'altimètre est maintenant trop élevée : la différence entre le nombre affiché dans la fenêtre Kollsman et la pression

barométrique réelle entrant dans l'altimètre par la prise statique est maintenant de 8 po : 28,92 po moins 20,92 po. L'aiguille indique 8 000 pi, soit 2 000 pi de plus que l'altitude à laquelle Albert veut voler. En conséquence, Albert descend à une altitude *indiquée* de 6 000 pi alors que son altitude *réelle* est maintenant de 4 000 pi ASL.

Comme on peut facilement l'imaginer, ces erreurs de calage altimétrique peuvent avoir de graves conséquences pour l'entrée dans un circuit et l'atterrissage : une remise des gaz ou un atterrissage trop court sont à l'horizon! Le second scénario — lorsque la pression passe d'un niveau élevé à un niveau bas — est particulièrement dangereux pour des raisons évidentes, surtout lorsque l'on vole dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC). Voler trop bas peut conduire à un CFIT : un impact sans perte de contrôle.

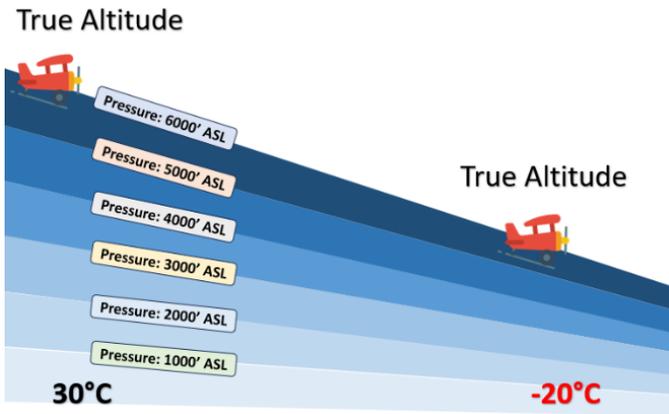


Figure 9 (en anglais seulement)

Le passage d'une haute altitude à une basse altitude ne concerne pas seulement les changements de pression barométrique. Le passage d'une température élevée à une température basse est également un facteur d'erreur dans le calage altimétrique. Les niveaux de pression changent plus rapidement par temps froid; les molécules d'air sont plus proches les unes des autres et la densité de l'air est plus élevée.

Le pilote dans la figure 9 a effectué le calage altimétrique correct, QNH, au départ; l'altimètre « pense » être à 6 000 pi ASL. Bien que le QNH reste correct tout au long du vol, on peut voir comment un changement de température (exagéré dans ce cas-ci) peut exacerber l'écart entre l'altitude

INDIQUÉE et l'altitude VRAIE. C'est pourquoi les pilotes appliquent des corrections par temps froid aux altitudes importantes, en particulier lorsqu'ils effectuent des vols selon les règles de vol aux instruments. Aux États-Unis, la Federal Aviation Administration dispose même d'une liste d'aéroports réglementés par temps froid (« Cold Temperature Restricted Airports » — CTRA).

L'avènement de technologies telles que la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) permet à l'ATC de rapprocher de plus en plus les aéronefs. L'élimination des erreurs de calage altimétrique n'a jamais été aussi importante. La pression est à son comble! △



Joyeux temps  
des fêtes



# Gestion des risques présentés par la lumière plate : guide pour les aviateurs

par Jason Kowalski, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Transports Canada

En aviation, l'interprétation visuelle de l'environnement est essentielle pour assurer la sécurité des opérations aériennes. Cependant, certaines conditions météorologiques, telles que la « lumière plate », posent des défis importants. Il s'agit d'un phénomène courant par temps couvert dans les zones enneigées sans caractéristique particulière; la lumière plate peut gravement altérer les repères visuels d'un pilote. Le présent article se penche sur la nature des conditions de lumière plate, en intégrant des données de l'industrie et des statistiques canadiennes, dans le but de fournir un guide exhaustif en matière de sécurité aux aviateurs.

## Conditions de lumière plate

La lumière plate se produit en raison d'un éclairage diffus qui réduit ou élimine les ombres et les contrastes. Elle est présente fréquemment sur le relief enneigé ou glacé par temps couvert. Le phénomène crée des illusions d'optique qui nuisent à la capacité d'un pilote à percevoir la profondeur, à juger les distances et à discerner les caractéristiques du relief.

## Données de l'industrie et statistiques

- La Fondation pour la sécurité aérienne indique que la désorientation spatiale, fréquemment causée par la lumière plate, joue un rôle dans 10 % de l'ensemble des accidents d'aviation commerciale.
- Le National Transportation Safety Board (NTSB) signale que les impacts sans perte de contrôle (CFIT), souvent entraîné par de mauvaises conditions de visibilité comme la lumière plate, représentent environ 5 % des accidents d'aviation.
- Des études sur les opérations aériennes dans l'Arctique indiquent que plus de 30 % des accidents dans ces régions sont liés à une mauvaise visibilité, et que la lumière plate est un facteur important.

## Statistiques de l'aviation canadienne

- Les données de Transports Canada révèlent qu'au cours de la dernière décennie, les incidents liés à la visibilité, notamment la lumière plate, ont contribué à environ 15 % des accidents d'aviation dans l'espace aérien canadien, en particulier dans les régions nordiques et montagneuses.
- Selon les données sur les accidents et les incidents de l'aviation civile canadienne, il y a eu une tendance croissante concernant les accidents attribués à la désorientation dans des conditions de lumière plate, en particulier pour les petits aéronefs et les hélicoptères dans les régions arctiques et subarctiques.

## Risques associés à la lumière plate

1. Visibilité réduite : les pilotes ont du mal à voir les caractéristiques topographiques, ce qui rend les décollages, les atterrissages et les manœuvres à basse altitude risqués.

2. Désorientation spatiale : l'absence de repères visuels peut amener les pilotes à mal interpréter leur altitude et leur orientation, ce qui augmente le risque de CFIT.
3. Augmentation de la charge de travail : il se peut que les pilotes se fient beaucoup sur les instruments, ce qui augmente la charge de travail et le stress pendant les phases critiques du vol.

## **Stratégies de sécurité pour voler dans des conditions de lumière plate**

### Mesures immédiates :

1. Ralentissement : la réduction de la vitesse peut donner plus de temps pour évaluer l'environnement et y réagir.
2. Prise d'altitude : si le relief le permet, l'augmentation de l'altitude peut aider à réduire le risque de collision avec le relief ou des obstacles.
3. Utilisation des instruments : dans des conditions de lumière plate, il convient de se fier aux instruments comme l'altimètre et l'indicateur d'assiette.

### Mesures proactives :

1. Préparation avant le vol : les pilotes devraient être informés des possibles conditions de lumière plate et passer en revue les approches aux instruments applicables à leur destination.
2. Maîtrise des instruments : la maîtrise de l'utilisation d'altimètres, d'horizons artificiels et d'instruments de navigation est essentielle.
3. Évitement et atténuation : si possible, il est conseillé de réacheminer le vol pour éviter les conditions de lumière plate. Dans de telles conditions, le fait de réduire la vitesse et de prendre de l'altitude peut aider à gérer les risques.
4. Conscience accrue grâce aux systèmes : des technologies comme le dispositif renforcé d'avertissement de proximité du sol (EGPWS) ou le système d'avertissement et d'alarme d'impact (TAWS) peuvent aider les pilotes à demeurer conscients de la situation.
5. Communication de l'équipage : une communication efficace entre les membres de l'équipage est essentielle pour contre-vérifier les lectures des instruments et maintenir l'orientation spatiale.

## **Conclusion**

Le phénomène de lumière plate présente un défi important dans l'aviation; il exige à la fois une sensibilisation accrue et des compétences spécialisées de la part des pilotes. Il est essentiel de comprendre ce phénomène et d'employer des stratégies de sécurité efficaces pour atténuer les risques. Les données provenant de sources canadiennes et internationales soulignent l'importance de continuer à faire porter l'accent sur la formation et les technologies pour relever ce défi. À mesure que la technologie de l'aviation évolue, l'intégration d'instruments sophistiqués et d'une formation continue des pilotes améliorera davantage la sécurité des opérations dans des conditions de lumière plate, garantissant ainsi un ciel plus sécuritaire pour tous. △



## RAPPORTS DU BST PUBLIÉS RÉCEMMENT

### Rapport du BST A23C0048 — Collision avec le relief

#### Déroulement du vol

Le 28 juin 2023, l'hélicoptère Bell 206L a décollé pour effectuer un vol selon les règles de vol à vue (VFR) de Truelove Inlet, sur l'île Devon (Nunavut), à un glacier de la calotte glaciaire Devon, avec un pilote et deux passagers à son bord. Le vol avait pour but de transporter les passagers, qui devaient effectuer un levé de calotte glaciaire dans le cadre du Programme du plateau continental polaire. L'hélicoptère a décollé à 9 h 36; cependant, une fois arrivé au glacier, le pilote a déterminé que la surface n'était pas suffisamment définie pour effectuer un atterrissage sécuritaire. Il est donc retourné au camp à Truelove Inlet pour s'approvisionner et ramasser des balises dans le but de les déposer sur le glacier afin de mieux définir la surface de l'aire d'atterrissage.

Les conditions météorologiques locales observées à ce moment-là étaient un couvert nuageux au-dessus de l'altitude de vol de 3800 pi ASL, avec visibilité maximale.

Le deuxième vol a été amorcé à 10 h 18. Lors de cette tentative d'atterrissage, le pilote a réduit la vitesse indiquée de l'aéronef et s'est servi des rochers comme guide visuel pour effectuer l'approche initiale sur le glacier. L'aéronef a survolé le glacier à une hauteur de 75 à 100 pi AGL, à une vitesse d'environ 30 kt, en vue de larguer des balises.

Une fois que l'hélicoptère a dépassé les rochers, le pilote a perdu les références visuelles à la surface et a amorcé une descente involontaire. À 10 h 39, l'hélicoptère est entré en collision avec le relief ascendant. Il a heurté la surface enneigée avec un léger mouvement latéral vers la droite. Ce mouvement s'est transformé en basculement dynamique. L'hélicoptère s'est immobilisé sur le côté droit et le moteur s'est arrêté de lui-même. L'hélicoptère a été détruit par les forces d'impact.

#### Renseignements météorologiques

Le pilote n'avait accès ni au réseau téléphonique ni au réseau Internet et n'avait pas été en mesure de consulter les conditions météorologiques avant le départ. La station d'observation météorologique la plus proche se trouvait à Grise Fiord (CWGZ), à 52 NM au nord du lieu de l'événement. À 11 h, les conditions suivantes ont été rapportées :

- vents calmes;
- visibilité de 5 SM dans de la pluie légère et de la brume;
- quelques nuages à 400 pi AGL, à 900 pi AGL et à 1600 pi AGL;
- plafond de nuages fragmentés à 3600 pi AGL et couvert nuageux à 4400 pi AGL;
- température de 2 °C et point de rosée de 1 °C;
- calage altimétrique de 29,76 po de mercure.

La prévision de zone graphique émise à 6 h 29 et valide à 7 h indiquait que la zone du lieu de l'événement allait être au centre d'un système dépressionnaire. On prévoyait, à cet endroit, des couches de nuages fragmentés entre 14 000 et 22 000 pi ASL et une visibilité supérieure à 6 SM. Pour la zone située juste au large de la côte est de l'île Devon, on prévoyait des couches de nuages fragmentés entre 3 000 et 15 000 pi ASL, avec une visibilité supérieure

à 6 SM, et des zones isolées d'altocumulus castellanus avec des sommets à 20 000 pi ASL, avec une visibilité de 2 SM dans des averses de neige et de pluie légères ainsi que de la brume et une couche de nuages par endroits entre 600 et 1200 pi AGL.

### **Renseignements sur le pilote**

Le pilote détenait une licence de pilote professionnel — hélicoptère, la qualification de vol aux instruments, ainsi qu'un certificat médical valide.

### **Renseignements sur l'épave et sur l'impact**

Les patins du train d'atterrissage principal étaient déformés et la poutre de queue s'était cassée et tordue. Le rotor principal s'était détaché de l'hélicoptère et l'une des pales était restée coincée sous le fuselage. La transmission du rotor principal avait été arrachée. Le fuselage avait été déchiré au niveau du toit de la cabine. Le pare-brise avant avait été fracassé.

### **Exigences météorologiques applicables aux vols selon les règles de vol à vue**

Le *Règlement de l'aviation canadien* énonce les conditions météorologiques de vol à vue minimales pour effectuer un vol VFR, qui indiquent que dans les espaces aériens non contrôlés et en dessous de 1000 pi AGL, un hélicoptère doit maintenir des références visuelles à la surface, rester à l'écart des nuages et, pendant le jour, s'assurer que la visibilité est d'au moins 1 SM. Cependant, la compagnie est autorisée par Transports Canada, par l'intermédiaire d'une spécification d'exploitation, à voler dans des conditions de visibilité réduite allant jusqu'à ½ mi dans les espaces aériens non contrôlés, conformément aux procédures spécifiques décrites dans le manuel d'exploitation de la compagnie.

### **Conditions météorologiques de vol aux instruments**

Les conditions météorologiques de vol aux instruments sont des conditions météorologiques qui font que la visibilité, le plafond et la distance par rapport aux nuages sont inférieurs aux minimums requis pour voler VFR. La poursuite d'un vol dans ces conditions nécessite une utilisation compétente des instruments de l'aéronef et des aides à la navigation afin de garder la maîtrise de l'aéronef et de continuer le vol de façon sécuritaire jusqu'à la destination. Un vol effectué par inadvertance dans ces conditions peut être dangereux si le pilote n'est pas formé pour effectuer un vol aux instruments ou n'a pas maintenu cette compétence, ou si l'aéronef ne possède pas l'équipement nécessaire. Dans ces conditions, le pilote peut être désorienté en l'absence de références claires à la surface et peut virer ou descendre vers le relief.

### **Lumière plate**

Cet accident s'est produit alors que l'hélicoptère survolait un glacier à basse altitude. Une fois que l'hélicoptère a dépassé les rochers servant de références visuelles, le pilote a perdu les références visuelles à la surface dans des conditions de lumière plate.

La Federal Aviation Administration (des États-Unis) définit la lumière plate comme suit [traduction] :

La lumière plate est une illusion d'optique, également connue sous le nom de « voile blanc partiel ou sectoriel ». Ce phénomène n'est pas aussi grave que le « voile blanc », mais il fait en sorte que les pilotes perdent la profondeur de champ et le contraste de leur vision. Les conditions de lumière plate sont généralement accompagnées d'un ciel couvert empêchant de bien voir tout indice visuel. De telles conditions peuvent se produire n'importe où dans le monde, principalement dans les régions enneigées, mais aussi dans la poussière, le sable, les vasières ou les plans d'eau miroitants. La lumière plate peut complètement masquer les caractéristiques du terrain, ce qui rend les distances et les vitesses de

rapprochement impossibles à distinguer exactement. Cette lumière réfléchié peut donner aux pilotes l'illusion qu'ils sont en montée ou en descente alors qu'ils volent, de fait, en palier. Cependant, en faisant preuve de discernement, en ayant suivi la formation appropriée et en ayant effectué la planification adéquate, il est possible de piloter un aéronef en toute sécurité dans des conditions de lumière plate.<sup>1</sup>

Des photos prises peu après l'événement montrent que des conditions de lumière plate étaient présentes au moment de l'accident (figures 1 et 2).



*Figure 1 : Photo prise peu après l'événement, montrant des conditions de lumière plate avec un manque de définition de la surface (Source : Custom Helicopters Ltd.)*

---

<sup>1</sup> Federal Aviation Administration, [Flying in Flat Light and White Out Conditions \(2001\)](#) (dernière consultation le 21 février 2023) (en anglais seulement).



*Figure 2 : Photo prise peu après l'événement, montrant le point d'impact et les conditions de lumière plate avec un manque de définition de la surface (Source : Custom Helicopters Ltd.)*

### **Mesures de sécurité prises**

En réaction à cet événement, la compagnie a ajouté une formation sur la lumière plate à son manuel d'exploitation et offre désormais une formation sur les conditions météorologiques arctiques aux pilotes qui sont affectés à des endroits éloignés. Une instruction sur les opérations aériennes a également été publiée pour les opérations dans l'Arctique, sur les glaciers et en hiver, accompagnée d'instructions et d'une formation sur l'établissement, l'utilisation et l'entretien de piquets et de drapeaux sur les aires d'atterrissage en régions éloignées. Des améliorations ont été apportées à la surveillance des vols et au soutien opérationnel grâce à l'utilisation structurée des communications par satellite pour planifier et effectuer le suivi des vols ainsi que des comptes rendus météorologiques. La compagnie a également amélioré la formation des pilotes en y incluant la configuration et l'utilisation correctes du système de vision synthétique de ForeFlight.

### **Messages de sécurité**

On rappelle aux pilotes que les conditions météorologiques locales qui produisent une lumière plate peuvent répondre aux critères minimaux de vol VFR en ce qui concerne la visibilité en vol et la distance par rapport aux nuages. Toutefois, le vol dans des conditions de lumière plate peut avoir une incidence sur la capacité du pilote à

détecter et à corriger tout changement d'assiette, d'altitude ou de vitesse indiquée de l'aéronef. Cette dégradation des références visuelles peut entraîner une perte de conscience de la situation et une possible collision avec le relief.

Il est important que les exploitants aériens mettent en place une formation sur la sensibilisation et le rétablissement afin de réduire les risques associés au vol dans des conditions de lumière plate.

Comme le démontre cet événement, l'utilisation de casques, de ceintures de sécurité et de dispositifs de retenue du fret est essentielle pour améliorer les chances de survie. △

## Documents reliés à l'aviation civile publiés récemment

### Alertes à la sécurité de l'Aviation civile (ASAC)

N° du document	N° Édition	Sujet
ASAC 2024-13	Édition 01 2024-11-29	<a href="#">Maintenir l'accès aux bouteilles d'oxygène portatives</a>
ASAC 2024-12	Édition 01 2024-11-21	<a href="#">Risque de décharge électrique</a>
ASAC 2024-11	Édition 01 2024-11-15	<a href="#">Anomalie de tenue d'axe d'alignement de piste</a>

### Circulaires d'information (CI)

N° du document	N° Édition	Sujet
CI 573-010	Édition 01 2024-11-15	<a href="#">Instructions pour l'annexe sur la maintenance — Accord sur la sécurité de l'aviation civile entre le Canada et l'Union européenne</a>

# Un petit peu de glace, ça n'existe pas!

Le processus de dégivrage avec des liquides n'est pas complet tant que les surfaces critiques de l'aéronef ne sont pas entièrement exemptes de contaminants gelés.

**Dégivrez correctement  
ou ne partez pas!**



[canada.ca/securite-taxi-aerien](https://canada.ca/securite-taxi-aerien)



Transports  
Canada

Transport  
Canada

Canada