



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE

A17P0007



Collision avec des arbres et des lignes électriques après un atterrissage interrompu

Victoria Flying Club

Cessna 172 (C-GZXB)

Aérodrome de Duncan (Colombie-Britannique)

19 janvier 2017

Canada 

Bureau de la sécurité des transports du Canada
Place du Centre
200, promenade du Portage, 4^e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741
1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2018

Rapport d'enquête aéronautique A17P0007

No de cat. TU3-5/17-0007F-PDF
ISBN 978-0-660-24947-6

Le présent rapport se trouve sur le site Web
du Bureau de la sécurité des transports du Canada
à l'adresse www.bst.gc.ca

This report is also available in English.

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

Rapport d'enquête aéronautique A17P0007

Collision avec des arbres et des lignes électriques après un atterrissage interrompu

Victoria Flying Club

Cessna 172 (C-GZXB)

Aérodrome de Duncan (Colombie-Britannique)

19 janvier 2017

Résumé

Le 19 janvier 2017, un Cessna 172 (immatriculé C-GZXB, numéro de série 172S8141) exploité par le Victoria Flying Club a quitté l'aéroport international de Victoria (Colombie-Britannique) pour effectuer un vol d'entraînement de jour selon les règles de vol à vue. Un instructeur et un élève-pilote se trouvaient à bord. Environ 1,5 heure après le décollage, l'aéronef a effectué une approche de la piste 31 à l'aérodrome de Duncan (Colombie-Britannique) en vue d'un atterrissage court. À 13 h 11, heure normale du Pacifique, l'aéronef s'est posé environ au tiers de la piste d'atterrissage. L'équipage de conduite a essayé de freiner, puis a tenté de reprendre son envol. L'aéronef a percuté des arbres, puis des lignes électriques aux abords de l'extrémité nord de la piste 31 avant de s'immobiliser à l'envers sous les lignes électriques, à environ 500 pieds de l'extrémité départ de la piste. L'instructeur a été grièvement blessé, et l'élève a subi des blessures mineures. L'aéronef a été lourdement endommagé, et sa radiobalise de repérage d'urgence s'est déclenchée. Il n'y a pas eu d'incendie.

This report is also available in English.

Renseignements de base

Déroulement du vol

À 11 h 43¹, le 19 janvier 2017, un aéronef Cessna 172 (immatriculé C-GZXB, numéro de série 172S8141) exploité par le Victoria Flying Club a quitté l'aéroport international de Victoria (CYYJ) (Colombie-Britannique), avec un instructeur et un élève à son bord, pour effectuer un vol d'entraînement de jour selon les règles de vol à vue (VFR). L'instructeur était le commandant de bord et occupait le siège de droite. L'élève était le pilote aux commandes et occupait le siège de gauche. L'objectif du vol était de permettre à l'élève de répéter divers exercices de vol avant un test en vol de pilote professionnel prévu le lendemain.

Après le décollage depuis CYYJ, l'aéronef a parcouru environ 21 milles marins (nm) vers le nord-ouest et l'équipage a effectué divers exercices de vol pendant environ 1 heure. L'aéronef s'est ensuite rendu à l'aérodrome de Duncan (CAM3) (Colombie-Britannique) afin de permettre à l'équipage d'y effectuer d'autres exercices, notamment une approche de précaution² en vue d'un atterrissage court avec arrêt complet.

Durant le vol d'inspection initial de l'aérodrome, l'instructeur et l'élève ont noté que les manches à air indiquaient des vents légers et variables (moins de 5 nœuds) mais généralement favorables à une approche de la piste 13. Toutefois, étant donné la présence de nuages bas au nord de l'aérodrome, l'équipage de conduite a décidé de composer avec de légers vents arrière et d'atterrir sur la piste 31. L'aéronef a effectué un circuit vers la gauche pour exécuter un vol d'inspection de la piste avant d'effectuer un second circuit vers la gauche en vue d'un atterrissage court (figure 1). À l'étape finale du second circuit, le segment d'approche finale ayant été établi à environ 700 pieds au-dessus du niveau de la mer (ASL) – 400 pieds au-dessus de l'altitude d'aérodrome – et à environ 3000 pieds du seuil de piste, l'instructeur et l'élève ont constaté que l'aéronef volait au-dessus de la trajectoire d'approche normale. Ils ont brièvement discuté de la situation et ont décidé de poursuivre l'approche avec le moteur au ralenti de vol, pleins volets et une légère glissade³.

¹ Les heures sont exprimées en heure normale du Pacifique (temps universel coordonné moins 8 heures).

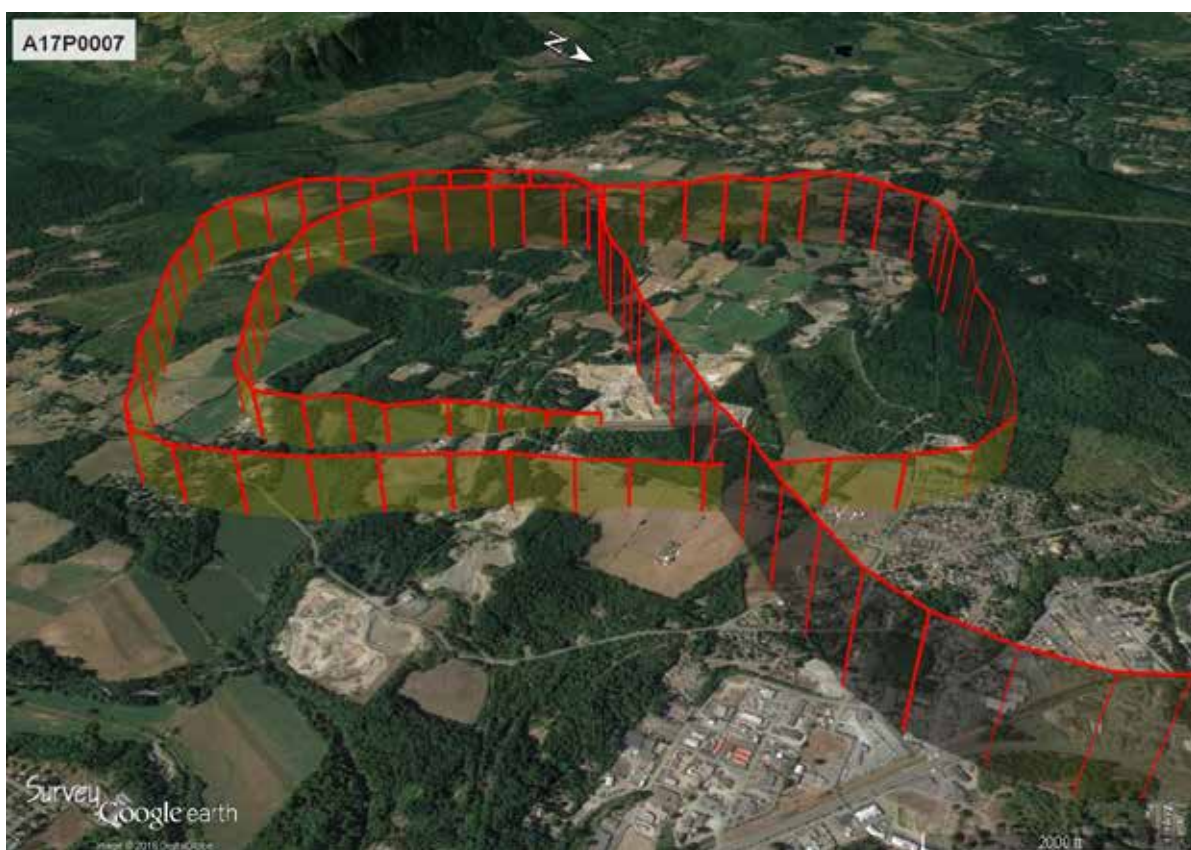
² « La procédure à suivre en vue d'un atterrissage à un aérodrome où les conditions à la surface sont inconnues, à un aérodrome ou à une aire d'atterrissage inconnu, ou sur une surface non aménagée. » (Source : Transports Canada, TP 975, *Guide de l'instructeur de vol – Avion* [révisé septembre 2004], Exercice 21, p. 125).

³ « La glissade est une manœuvre dans laquelle on incline l'aéronef tout en réduisant ou en empêchant sa tendance au virage à l'aide du palonnier. La glissade sert à deux choses. Elle vise à augmenter le taux de descente sans augmenter pour autant la vitesse. [...] Un autre usage de la glissade consiste à contrer l'effet de la dérive lorsqu'on se pose par vent de travers. » (Source : Transports Canada, TP 1102, *Manuel de pilotage*, 4^e édition [2004], p. 104.)

⁴ Étant donné que le radar calcule la vitesse de l'aéronef au-dessus du sol sans tenir compte de la vitesse des vents, on ne connaît pas la vitesse air vraie dans la masse atmosphérique à travers laquelle il volait durant le segment d'approche finale.

D'après les données radar, la vitesse sol de l'aéronef durant le segment d'approche finale était d'environ 70 nœuds⁴. Le manuel d'utilisation aéronef du Cessna 172 recommande une vitesse anémométrique de 61 nœuds à l'approche pour un atterrissage court dans les conditions d'air non turbulent. On ajoute que [traduction] « l'on doit utiliser des vitesses d'approche légèrement plus élevées dans des conditions d'air turbulent⁵ ». L'angle de descente vers le seuil de piste était d'environ 7 °; ainsi, l'aéronef s'est trouvé très au-dessus de la trajectoire de vol de 3 ° couramment utilisée et à laquelle l'élève-pilote était habitué. Or, on utilise souvent des approches plus abruptes pour effectuer des atterrissages courts. L'enquête a permis de déterminer que cette approche nécessitait un taux de descente d'environ 1000 pieds par minute.

Figure 1. Piste radar de la trajectoire de vol du C-GZXB à CAM3, vue du nord-est (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



L'aéronef s'est posé environ au tiers de la piste d'atterrissage; l'instructeur a alors repris les commandes, a rentré les volets et a tiré sur le manche de commande en position plein cabré. Toutefois, l'aéronef a bondi à plusieurs reprises avant que ses pneus ne se posent définitivement sur la piste. Ainsi, il a été impossible d'appliquer la pression maximale de

⁴ Étant donné que le radar calcule la vitesse de l'aéronef au-dessus du sol sans tenir compte de la vitesse des vents, on ne connaît pas la vitesse air vraie dans la masse atmosphérique à travers laquelle il volait durant le segment d'approche finale.

⁵ Cessna Aircraft Company, *Pilot's Operating Handbook and FAA Approved Airplane Flight Manual – Cessna Model 172S*, révision 5 (29 août 2014), article 4 – Normal Procedures, p. 4 à 47.

freinage tant que le train d'atterrissage ne portait pas l'entière masse de l'aéronef. Par la suite, après la pression maximale de freinage a été appliqué, l'instructeur a conclu à l'impossibilité d'immobiliser l'aéronef avant d'atteindre le bout de la piste. Il a alors interrompu l'atterrissage et a tenté de décoller : il a relâché les freins, remis pleins gaz et réglé de nouveau les volets à 20 °.

L'aéronef a dépassé l'extrémité départ de la piste et a franchi une bande de gravier de 10 pieds de large qui sépare l'extrémité asphaltée de la piste et la fosse d'un talus. Les pneus de son train principal ont laissé des sillons dans le gravier. Ayant franchi la bande de gravier, l'aéronef a repris son envol, a perdu quelque 10 à 15 pieds d'altitude, puis a volé en palier sur environ 400 pieds en essayant de monter. Durant ce vol, l'aéronef a percuté les cimes de nombreux petits arbres, puis celle d'un gros arbre. Il a continué de voler sur 150 pieds en descendant légèrement jusqu'à ce qu'il percute et sectionne la première de 6 lignes électriques à haute tension. L'aéronef s'est immobilisé à l'envers sur un sol mouillé et broussailleux sous les lignes électriques, à environ 550 pieds du seuil du talus et environ 60 pieds en contrebas du bout de piste. Les volets étaient sortis à environ 20 °.

Les 2 pilotes portaient leur ceinture abdominale et leur ceinture-baudrier. L'élève-pilote a subi des blessures mineures; il a pu évacuer l'épave et composer le 911 pour obtenir des secours. L'instructeur a subi des blessures extrêmement graves. Il est demeuré suspendu à l'envers dans l'épave pendant environ 1,5 heure avant que l'on mette les lignes électriques hors tension pour permettre aux premiers intervenants d'atteindre l'aéronef en toute sécurité. L'instructeur a été transporté à l'hôpital par ambulance aérienne. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) de 406 MHz s'est déclenchée automatiquement.

Renseignements sur l'aérodrome

CAM3 est un aérodrome enregistré⁶ exploité par le Duncan Flying Club. Les aérodromes sont assujettis à la sous-partie 301 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et ne sont pas tenus de satisfaire aux exigences (habituellement plus strictes) des aéroports agréés qui sont assujettis à la sous-partie 302 du RAC⁷. Par conséquent, CAM3 ne comprend pas d'aire de dépassement en bout de piste, et la réglementation ne l'exige pas. CAM3 n'a qu'une seule piste, et elle est asphaltée (piste 13/31). Elle mesure 30 pieds de large sur 1494 pieds de long; l'altitude d'aérodrome est de 300 pieds ASL (annexe A). La piste se trouve au sommet d'une colline, et le relief descend abruptement sur tous les côtés, y compris aux 2 bouts de piste. Des manches à air sont installées aux 2 extrémités de la piste.

⁶ Tout terrain, plan d'eau (gelé ou non) ou autre surface d'appui servant ou conçu, aménagé, équipé ou réservé pour servir, en tout ou en partie, aux mouvements et à l'entretien courant des aéronefs, y compris les installations qui y sont situées ou leur sont rattachées. (Source : Transports Canada, Circulaire d'information [CI] No. 100-001, *Glossaire à l'intention des pilotes et du personnel des services de la circulation aérienne*, [05 juin 2016]).

⁷ Aérodrome agréé comme aéroport au titre d'un certificat d'aéroport en vigueur. (Source : *Ibid.*)

⁸ NAVCANADA, *Supplément de vol Canada* (CFS), en vigueur du 5 janvier 2015 au 2 mars 2017, p. B248.

L'édition du *Supplément de vol Canada* (CFS)⁸ qui était en vigueur au moment de l'accident comprenait une mise en garde à l'égard de CAM3 selon laquelle [traduction] :

Ravins aux 2 bouts de la piste; gravière et cordon de 4 pieds du côté ouest de la piste. Risques de courants descendants, de vents traversiers et de cisaillement du vent. Arbres dans l'approche de la piste 31. Il est fortement recommandé que seuls les pilotes qui connaissent l'aérodrome et le relief utilisent cet aérodrome durant les heures de noirceur⁹.

Les arbres dans l'approche de la piste 31 se trouvent à environ 350 pieds du seuil de piste.

D'après la politique du Victoria Flying Club, les élèves ne sont pas autorisés à atterrir à CAM3 sans instructeur à bord.

L'instructeur

Les dossiers indiquent que l'instructeur possédait les licences et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur, et qu'il comptait à son actif environ 3763 heures de vol. La plupart de ces heures avaient été accumulées sur le Cessna 172 et comprenaient quelque 300 heures aux commandes de l'aéronef en cause. L'instructeur était au service du Victoria Flying Club à titre d'instructeur de vol depuis 2010, et avait depuis atterri à de nombreuses reprises à CAM3. Au moment de l'événement, l'instructeur occupait les fonctions de chef instructeur de vol adjoint au Victoria Flying Club, avait la qualification d'instructeur de vol de classe 2. Il avait formé l'élève au pilotage pendant que celui-ci acquérait les qualifications de pilote d'hydravion, de vol de nuit et de vol VFR au-dessus de la couche¹⁰.

L'instructeur avait eu congé au cours de la fin de semaine qui a précédé l'accident; il avait ensuite travaillé chacun des 3 jours avant le vol à l'étude et accumulé 4,3 heures de vol durant cette période.

L'élève

Les dossiers indiquent que l'élève possédait les licences et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur, et qu'il était en voie d'obtenir une licence de pilote professionnel au moment de l'événement. Il avait accumulé quelque 225 heures de vol, toutes sur le Cessna 172 (y compris environ 17 heures sur l'aéronef à l'étude), dont environ 177 heures au Victoria Flying Club. La majorité du temps de vol en double commande de l'élève au Victoria Flying Club avait été en compagnie de l'instructeur en question. L'élève avait effectué 5 atterrissages à CAM3, dont 4 en compagnie de l'instructeur en question et 1 en compagnie d'un autre instructeur du club. L'élève avait

⁸ NAVCANADA, *Supplément de vol Canada* (CFS), en vigueur du 5 janvier 2015 au 2 mars 2017, p. B248.

⁹ *Ibid.*

¹⁰ Une qualification de vol VFR au-dessus de la couche permet aux pilotes de naviguer VFR au-dessus de la couche de nuages.

effectué la majorité de ses décollages et atterrissages à CYYJ, où se situe le Victoria Flying Club.

Conditions météorologiques

À midi, environ 17 minutes après que l'aéronef eut décollé de la piste 09 à CYYJ et environ 1 heure avant l'accident, les vents à CYYJ étaient du 140° vrai (V) à 3 nœuds.

À 13 h, environ 11 minutes avant l'accident, les vents étaient du 070 °V à 3 nœuds, leur direction variant du 010 °V au 110 °V. Les conditions météorologiques étaient alors comme suit :

- visibilité, 30 milles terrestres;
- température, 8 °C et point de rosée, 7 °C;
- pression barométrique, 29,43 pouces de mercure;
- peu de nuages à 900 pieds et à 4500 pieds, nuages épars à 7000 pieds, nuages fragmentés à 12 000 pieds et à 25 000 pieds.

Il n'y a aucune station météorologique officielle à CAM3. Durant le vol d'inspection de la piste de l'aéronef à l'étude, l'élève a noté que les manches à air indiquaient des vents légers (moins de 5 nœuds) et variables, mais généralement favorables à une approche de la piste 13. Cette observation correspond à la vitesse et à la direction des vents signalées à CYYJ, situé à 13 nm de CAM3. Toutefois, étant donné la présence de nuages bas au nord de l'aérodrome, l'équipage de conduite a décidé de composer avec de légers vents arrière et d'atterrir sur la piste 31. On avait rendu compte d'une piste d'atterrissage humide, mais il n'y avait aucune flaque d'eau.

Renseignements sur l'aéronef

Le C-GZXB, un Cessna 172S fabriqué en 1999, était propulsé par un moteur à injection Lycoming IO-360 de 180 horse-power. Sa masse maximale au décollage était de 2550 livres. D'après le formulaire d'autorisation de régulation des vols que l'instructeur avait signé avant le vol, la masse du C-GZXB au décollage était de 2155 livres, et son centre de gravité devait rester à l'intérieur des limites admissibles durant tout le vol. En fonction de cette masse au décollage, les calculs du BST indiquent que le C-GZXB aurait pesé environ 2060 livres au moment de l'accident.

Les dossiers indiquent que l'aéronef était homologué, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. Rien n'indiquait une défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement d'un système avant ou pendant le vol. On a déterminé que l'aéronef était intègre, intact et fonctionnait normalement avant qu'il ne percute les arbres et les lignes électriques.

Selon le chapitre « Performance » du manuel d'utilisation aéronef du Cessna 172S (annexe B), compte tenu des conditions de température et d'altitude-pression au moment de

l'événement et de la masse de 2550 livres¹¹ de l'aéronef, la distance nécessaire à un atterrissage court au-dessus d'un obstacle de 50 pieds était de 1320 pieds (y compris une course à l'atterrissage de 565 pieds)¹², ce qui n'aurait laissé que 174 pieds de piste à CAM3. Le calcul des valeurs du manuel tient compte de vents nuls, d'une piste asphaltée, plane et sèche, et d'une vitesse de 61 nœuds à 50 pieds au-dessus du niveau du sol (AGL). Toujours d'après ce manuel [traduction], « en cas d'atterrissage avec vents arrière atteignant 10 nœuds, [les pilotes devraient] augmenter les distances d'atterrissage de 10 % pour tous les 2 nœuds¹³ ». Comme les conditions au moment de l'événement comprenaient une composante de légers vents arrière de moins de 5 nœuds, il aurait fallu plus de 1320 pieds au C-GZXB pour effectuer un atterrissage court. Ni l'élève-pilote ni l'instructeur n'a fait les calculs d'atterrissage court le jour de l'accident.

Le manuel d'utilisation aéronef indique la procédure d'atterrissage court ou d'atterrissage interrompu suivante [traduction] :

ATTERRISSAGE COURT

1. Vitesse anémométrique : 65 - 75 KIAS [vitesse indiquée exprimée en nœuds] (volets RENTRÉS)
2. Volets hypersustentateurs - COMPLÈTEMENT SORTIS (30°)
3. Vitesse anémométrique : 61 KIAS (jusqu'à l'arrondi)
4. Puissance : RÉDUIRE au ralenti de vol après avoir franchi l'obstacle
5. Poser : TRAIN PRINCIPAL D'ABORD
6. Freins : PLEINE PRESSION
7. Volets hypersustentateurs : RENTRER

ATTERRISSAGE INTERROMPU

1. Manette des gaz : PLEINS GAZ
2. Volets hypersustentateurs : RÉGLÉS À 20°
3. Vitesse de montée : 60 KIAS
4. Volets hypersustentateurs : 10° (jusqu'à ce que l'on ait franchi les obstacles), RENTRÉS (après l'atteinte d'une altitude sécuritaire et 65 KIAS)¹⁴

D'après le manuel d'utilisation aéronef, pour effectuer un décollage court dans les mêmes conditions, il faudrait 1130 pieds de piste (y compris une course au sol de 655 pieds) pour qu'un aéronef pesant 2200 livres franchisse un obstacle de 50 pieds¹⁵. Toujours d'après ce

¹¹ La masse de 2550 livres représente la masse maximale au décollage; le manuel d'utilisation d'aéronef ne comprend aucun renseignement sur la performance d'atterrissage court lorsque l'aéronef pèse moins de 2550 livres.

¹² Cessna Aircraft Company, *Pilot's Operating Handbook and FAA Approved Airplane Flight Manual – Cessna Model 172S*, révision 5, 19 juillet 2004, article 5 – Performance, p. 5-23, 5-24.

¹³ *Ibid.*

¹⁴ *Ibid.*, Article 4 – Normal Procedures, p. 4-17.

¹⁵ *Ibid.*, Article 5 – Performance, p. 5-16.

manuel [traduction], « pour les décollages avec vents arrière atteignant 10 nœuds, [les pilotes devraient] augmenter les distances de 10 % pour tous les 2 nœuds¹⁶ ».

¹⁶ *Ibid.*

Analyse

L'aéronef fonctionnait normalement avant qu'il ne percute les arbres et les lignes électriques. Par conséquent, l'analyse portera principalement sur les facteurs opérationnels, y compris la prise de décisions du pilote.

Opérations aériennes à l'aérodrome de Duncan

Étant donné que l'atterrissage à l'aérodrome de Duncan (CAM3) (Colombie-Britannique) pose des risques beaucoup plus considérables que la plupart des autres aéroports, le Victoria Flying Club interdit à ses élèves d'y atterrir sans instructeur. La piste à CAM3 est courte, en particulier si on la compare à celles de l'aéroport international de Victoria (CYYJ), où l'élève-pilote avait le plus souvent atterri durant sa formation. CAM3 est également inhabituel en ce sens qu'il y a des ravins aux 2 bouts de la piste, au lieu d'aires de dépassement de piste. Le *Supplément de vol Canada* (CFS) met en garde les pilotes contre les courants descendants, les vents traversiers et le cisaillement du vent à CAM3, et contre les arbres dans la trajectoire d'approche de la piste 31. L'instructeur connaissait bien cet aérodrome, et l'élève y avait atterri à 5 reprises, toujours accompagné d'un instructeur. Malgré ces risques connus, on a poursuivi l'exercice d'atterrissage avec des vents arrière légers et variables sur une piste courte démunie d'aires de dépassement de piste, sans avoir effectué de calcul de performance d'atterrissage court avant le vol, même si aucun calcul de la distance d'atterrissage court n'avait été fait avant le vol.

L'aéronef volait haut durant le segment d'approche finale, et l'approche était plus abrupte que d'habitude et plus rapide que la vitesse prescrite. Avec la puissance au ralenti de vol et les volets complètement sortis, une glissade sur l'aile était nécessaire pour réaliser une descente suffisamment abrupte pour atterrir sur la piste. Par conséquent, l'aéronef a franchi le seuil de piste à une vitesse de toucher des roues supérieure à la vitesse visée; il est demeuré en vol en effet de sol sur au moins le tiers de la piste en effet de sol avant de poser ses roues.

La tentative d'atterrissage s'est poursuivie même après que l'aéronef eut posé ses roues bien au-delà du point de poser des roues visé.

Prise de décisions du pilote

L'instructeur a repris les commandes de l'aéronef. Estimant au départ qu'il parviendrait à immobiliser l'aéronef, l'instructeur a choisi de poursuivre l'atterrissage. Toutefois, après plusieurs secondes au cours desquelles l'aéronef a continué à ralentir, l'instructeur a décidé d'interrompre l'atterrissage.

On n'a pu déterminer ni la distance exacte que l'aéronef avait parcourue lorsque l'instructeur a décidé d'interrompre l'atterrissage ni la vitesse à laquelle il volait à ce stade. L'aéronef volait probablement tout juste au-dessus de la vitesse de décrochage, puisque ses pneus étaient toujours en contact avec le sol lorsqu'il a dépassé le bout de piste et qu'il a descendu dans le ravin avant de reprendre le vol en palier. La tentative de freinage s'est poursuivie

même si la distance de piste pour immobiliser l'aéronef était insuffisante, et la tentative de décollage a été faite malgré la vitesse anémométrique trop faible et une longueur de piste insuffisante. Lorsqu'il a dépassé la piste, l'aéronef volait à une vitesse trop basse pour être sécuritaire; une fois en dehors de l'effet de sol, il est descendu sous l'élévation de la piste et a percuté plusieurs arbres et des lignes électriques.

Faits établis

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'exercice d'atterrissage s'est déroulé avec des vents arrière légers et variables sur une piste courte démunie d'aire de dépassement de piste, même si aucun calcul de la distance d'atterrissage court n'avait été fait avant le vol.
2. L'aéronef volait haut durant le segment d'approche finale, et l'approche était plus abrupte que d'habitude et plus rapide que la vitesse prescrite.
3. L'aéronef a franchi le seuil de piste à une vitesse de toucher des roues supérieure à la vitesse visée; il est demeuré en vol en effet de sol sur au moins le tiers de la piste avant de poser ses roues.
4. La tentative d'atterrissage s'est poursuivie même après que l'aéronef eut posé ses roues bien au-delà du point de poser des roues visé.
5. La tentative de freinage s'est poursuivie même si la distance de piste pour immobiliser l'aéronef était insuffisante.
6. La tentative de décollage a été faite malgré la vitesse anémométrique trop faible et une longueur de piste insuffisante.
7. Lorsqu'il a dépassé la piste, l'aéronef volait à une vitesse trop basse pour être sécuritaire; une fois en dehors de l'effet de sol, il est descendu sous l'élévation de la piste et a percuté plusieurs arbres et des lignes électriques.

Mesures de sécurité

Le Bureau n'est pas au courant de mesures de sécurité prises à la suite de l'événement à l'étude.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 6 février 2018. Le rapport a été officiellement publié le 13 février 2018.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada (www.bst.gc.ca) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les problèmes de sécurité dans les transports qui posent les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

Annexes

Annexe A – Renseignements sur l'aérodrome de Duncan (CAM3) dans le Supplément de vol Canada

DUNCAN BC		CAM3
REF	N48 45 17 W123 42 35 Adj SSW 16°E (2016) UTC-8(7) Elev 300' VTA A5004	
OPR	Duncan Flying Club 250-746-6556 Reg	
PF	C-2,3,4,5,6	
CUST	AOE/CAN	
FLT PLN	NOTAM FILE CYCD	
FIC	Kamloops 866-WXBRIEF (Toll free within Canada) or 866-541-4101 (Toll free within Canada & USA)	
SERVICES	S 4,5	
RWY DATA	Rwy 13(135)/31(315) 1494x30 ASPH Rwy 31 up 0.5% Thid Rwy 13 displ 70' RCR Opr No win maint.	
LIGHTING	13-(TE LO), 31-(TE LO)	
COMM	ATF tfo 122.8 2NM 3300 ASL	
PRO	Rgt hand circuits Rwy 13 (CAR 602.96).	
NOISE	Noise Abatement Procedures: dep Rwy 31, climb rwy hdg, then climb hdg 291° when safe, til clear of subdivision. Avoid noise sensitive area to the E.	
CAUTION	Ravines at both ends; gravel pit & 4' windrow W side rwy. Downdrafts, crosswinds & wind shear may be encountered. Trees on apch to Rwy 31. <u>Strongly</u> recommended that only pilots familiar with aprt & lcl terrain should use this aprt dur hrs of darkness.	

Source : NAV CANADA, *Supplément de vol Canada* (CFS), en vigueur du 5 janvier 2015 au 2 mars 2017
[en anglais seulement]

Annexe B – Renseignements sur les atterrissages courts dans le manuel d'utilisation d'aéronef du Cessna 172S

CESSNA
MODEL 172S

SECTION 4
NORMAL PROCEDURES

INTRODUCTION

Section 4 provides checklist and amplified procedures for the conduct of normal operation. Normal procedures associated with optional systems can be found in the Supplements, Section 9.

AIRSPEEDS

AIRSPEEDS FOR NORMAL OPERATION

Unless otherwise noted, the following speeds are based on a maximum weight of 2550 pounds and may be used for any lesser weight.

Takeoff:

Normal Climb Out	75-85 KIAS
Short Field Takeoff, Flaps 10°, Speed at 50 Feet	56 KIAS

Enroute Climb, Flaps Up:

Normal, Sea Level	75-85 KIAS
Normal, 10,000 Feet	70-80 KIAS
Best Rate-of-Climb, Sea Level	74 KIAS
Best Rate-of-Climb, 10,000 Feet	72 KIAS
Best Angle-of-Climb, Sea Level	62 KIAS
Best Angle-of-Climb, 10,000 Feet	67 KIAS

Landing Approach:

Normal Approach, Flaps Up	65-75 KIAS
Normal Approach, Flaps 30°	60-70 KIAS
Short Field Approach, Flaps 30°	61 KIAS

Balked Landing:

Maximum Power, Flaps 20°	60 KIAS
--------------------------------	---------

Maximum Recommended Turbulent Air Penetration Speed:

2550 Lbs	105 KIAS
2200 Lbs	98 KIAS
1900 Lbs	90 KIAS

Maximum Demonstrated Crosswind Velocity:

Takeoff or Landing	15 KNOTS
--------------------------	----------

CESSNA
MODEL 172S

SECTION 4
NORMAL PROCEDURES

LANDING

NORMAL LANDING

1. Airspeed -- 65-75 KIAS (flaps UP).
2. Wing Flaps -- AS DESIRED (0°-10° below 110 KIAS, 10°-30° below 85 KIAS).
3. Airspeed -- 60-70 KIAS (flaps DOWN).
4. Touchdown -- MAIN WHEELS FIRST.
5. Landing Roll -- LOWER NOSE WHEEL GENTLY.
6. Braking -- MINIMUM REQUIRED.

SHORT FIELD LANDING

1. Airspeed -- 65-75 KIAS (flaps UP).
2. Wing Flaps -- FULL DOWN (30°).
3. Airspeed -- 61 KIAS (until flare).
4. Power -- REDUCE to idle after clearing obstacle.
5. Touchdown -- MAIN WHEELS FIRST.
6. Brakes -- APPLY HEAVILY.
7. Wing Flaps -- RETRACT.

BALKED LANDING

1. Throttle -- FULL OPEN.
2. Wing Flaps -- RETRACT TO 20°.
3. Climb Speed -- 60 KIAS.
4. Wing Flaps -- 10° (until obstacles are cleared).
RETRACT (after reaching a safe altitude and 65 KIAS).

AFTER LANDING

1. Wing Flaps -- UP.

SECURING AIRPLANE

1. Parking Brake -- SET.
2. Electrical Equipment, Autopilot (if installed) -- OFF.
3. Avionics Master Switch -- OFF.
4. Mixture -- IDLE CUTOFF (pulled full out).
5. Ignition Switch -- OFF.
6. Master Switch -- OFF.
7. Control Lock -- INSTALL.
8. Fuel Selector Valve -- LEFT or RIGHT to prevent cross feeding.

**SECTION 4
NORMAL PROCEDURES****CESSNA
MODEL 172S****NOTE**

If disorientation precludes a visual determination of the direction of rotation, the symbolic airplane in the turn coordinator may be referred to for this information.

Variations in basic airplane rigging or in weight and balance due to installed equipment or right seat occupancy can cause differences in behavior, particularly in extended spins. These differences are normal and will result in variations in the spin characteristics and in the spiraling tendencies for spins of more than 2 turns. However, the recovery technique should always be used and will result in the most expeditious recovery from any spin.

Intentional spins with flaps extended are prohibited, since the high speeds which may occur during recovery are potentially damaging to the flap/wing structure.

LANDING**NORMAL LANDING**

Normal landing approaches can be made with power on or power off with any flap setting desired. Surface winds and air turbulence are usually the primary factors in determining the most comfortable approach speeds. Steep slips should be avoided with flap settings greater than 20° due to a slight tendency for the elevator to oscillate under certain combinations of airspeed, sideslip angle, and center of gravity loadings.

Actual touchdown should be made with power off and on the main wheels first to reduce the landing speed and subsequent need for braking in the landing roll. The nose wheel is lowered to the runway gently after the speed has diminished to avoid unnecessary nose gear loads. This procedure is especially important in rough or soft field landings.

CESSNA
MODEL 172S

SECTION 4
NORMAL PROCEDURES

SHORT FIELD LANDING

For a short field landing in smooth air conditions, make an approach at 61 KIAS with 30° flaps using enough power to control the glide path. (Slightly higher approach speeds should be used under turbulent air conditions.) After all approach obstacles are cleared, progressively reduce power and maintain the approach speed by lowering the nose of the airplane. Touchdown should be made with power off and on the main wheels first. Immediately after touchdown, lower the nose wheel and apply heavy braking as required. For maximum brake effectiveness, retract the flaps, hold the control wheel full back, and apply maximum brake pressure without sliding the tires.

CROSSWIND LANDING

When landing in a strong crosswind, use the minimum flap setting required for the field length. If flap settings greater than 20° are used in sideslips with full rudder deflection, some elevator oscillation may be felt at normal approach speeds. However, this does not affect control of the airplane. Although the crab or combination method of drift correction may be used, the wing low method gives the best control. After touchdown, hold a straight course with the steerable nose wheel and occasional braking if necessary.

The maximum allowable crosswind velocity is dependent upon pilot capability as well as airplane limitations. Operation in direct crosswinds of 15 knots has been demonstrated.

BALKED LANDING

In a bailed landing (go-around) climb, reduce the flap setting to 20° immediately after full power is applied. If obstacles must be cleared during the go-around climb, reduce the wing flap setting to 10° and maintain a safe airspeed until the obstacles are cleared. Above 3000 feet, lean the mixture to obtain maximum RPM. After clearing any obstacles, the flaps may be retracted as the airplane accelerates to the normal flaps up climb speed.

CESSNA
MODEL 172S

SECTION 5
PERFORMANCE

SHORT FIELD LANDING DISTANCE AT 2550 POUNDS

CONDITIONS:

Flaps 30°
Power Off
Maximum Braking
Paved, level, dry runway
Zero Wind
Speed at 50 Ft: 61 KIAS

Press Alt In Feet	0°C		10°C		20°C		30°C		40°C	
	Grnd Roll Ft	Total Ft To Clear 50 Ft Obst	Grnd Roll Ft	Total Ft To Clear 50 Ft Obst	Grnd Roll Ft	Total Ft To Clear 50 Ft Obst	Grnd Roll Ft	Total Ft To Clear 50 Ft Obst	Grnd Roll Ft	Total Ft To Clear 50 Ft Obst
S. L.	545	1290	565	1320	585	1350	605	1380	625	1415
1000	565	1320	585	1350	605	1385	625	1420	650	1450
2000	585	1355	610	1385	630	1420	650	1455	670	1490
3000	610	1385	630	1425	655	1460	675	1495	695	1530
4000	630	1425	655	1460	675	1495	700	1535	725	1570
5000	655	1460	680	1500	705	1535	725	1575	750	1615
6000	680	1500	705	1540	730	1580	755	1620	780	1660
7000	705	1545	730	1585	760	1625	785	1665	810	1705
8000	735	1585	760	1630	790	1670	815	1715	840	1755

NOTES:

1. Short field technique as specified in Section 4.
2. Decrease distances 10% for each 9 knots headwind. For operation with tail winds up to 10 knots, increase distances by 10% for each 2 knots.
3. For operation on dry, grass runway, increase distances by 45% of the "ground roll" figure.
4. If landing with flaps up, increase the approach speed by 9 KIAS and allow for 35% longer distances.

Figure 5-11. Short Field Landing Distance

Revision 4

5-23/5-24

Source : Cessna Aircraft Company, *Pilot's Operating Handbook and FAA Approved Airplane Flight Manual—Cessna Model 172S Serial Numbers 172S8001 and On*, révision 5 – 19 juillet 2004 [en anglais seulement]