

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A07O0095



**AFFAISSEMENT DU TRAIN D'ATERRISSAGE APRÈS LE
TOUCHER DES ROUES**

**DU PIPER PA31 C-GRVW
EXPLOITÉ PAR WABUSK AIR
À MOOSONEE (ONTARIO)
LE 9 AVRIL 2007**

Canada

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

Rapport d'enquête aéronautique

Affaissement du train d'atterrissage après le toucher des roues

du Piper PA31 C-GRVW
exploité par Wabusk Air
à Moosonee (Ontario)
le 9 avril 2007

Rapport numéro A07O0095

Sommaire

L'avion Piper PA31 de Wabusk Air (immatriculation C-GRVW, numéro de série 31-618) quitte une piste gazonnée privée avec un pilote et un passager à bord pour un court vol vers l'aéroport de Cochrane (Ontario) afin de prendre un autre passager. Après avoir quitté Cochrane, le pilote se rend jusqu'à Moosonee et effectue une approche selon les règles de vol à vue de la piste 32. À environ 1,5 nm de la piste, le pilote commande la sortie du train et confirme que le train est sorti et verrouillé. Le passager qui est assis dans le siège de droite, un autre pilote de la compagnie, le confirme aussi verbalement. L'avion se pose normalement et le pilote rentre les volets et arrête la pompe d'appoint. Au moment où le pilote s'apprête à freiner pour ralentir et prendre la voie de circulation Bravo, le klaxon du train retentit et le train principal droit s'affaisse. Peu après, le train principal gauche et le train avant s'affaissent aussi. L'avion s'immobilise à environ 1550 pieds du seuil de la piste 32, du côté droit. Personne n'est blessé.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

L'accident s'est produit vers 11 h 54, heure avancée de l'Est (HAE)¹, dans des conditions météorologiques de vol à vue.

Le pilote était titulaire d'une licence de pilote professionnel (avion). Son certificat médical de catégorie 1 était échu, et il se prévalait des avantages d'un pilote privé. En avril 2007, il totalisait environ 4000 heures de vol, dont la plupart avaient été effectuées sur type. Il détenait une qualification sur multimoteurs, mais il n'était pas qualifié pour le vol aux instruments.

À l'arrivée des enquêteurs, l'avion avait déjà été traîné hors de la piste vers l'aire de trafic où on l'avait immobilisé en prévision de l'examen. Pendant l'examen de la piste, on a découvert des marques d'impact des deux hélices (voir l'Annexe A). Les marques confirment que le train principal droit s'est affaissé en premier, suivi du reste du train. Les volets et le train d'atterrissage étaient en position rentrée. On a constaté que le dessous de l'extrémité de l'aile droite, le dessous du fuselage et les trappes du train avant étaient endommagés. Les pales de l'hélice du moteur droit étaient repliées sur le fuseau-moteur mais n'étaient pas en drapeau. Les pales de l'hélice du moteur gauche étaient repliées sur le fuseau-moteur et étaient en drapeau.

Le levier de commande de train était en position sortie neutre (voir la Photo 1). L'avion a été soulevé afin de pouvoir sortir le train. On a alors constaté que les logements de train s'étaient remplis de neige lorsque l'avion avait été traîné vers l'aire de trafic. Le train est sorti de lui-même une fois que la neige a été enlevée. On a réussi à bloquer les trois trains en position sortie au moyen de la pompe à main et on a obtenu confirmation que le train était sorti. Pendant l'examen du train, aucune défaillance mécanique au niveau des composants ni aucune anomalie au niveau du réglage du train n'a été découverte, et la course de déploiement de la jambe oléopneumatique semblait normale.

¹ Les heures sont exprimées en HAE (temps universel coordonné moins quatre heures).

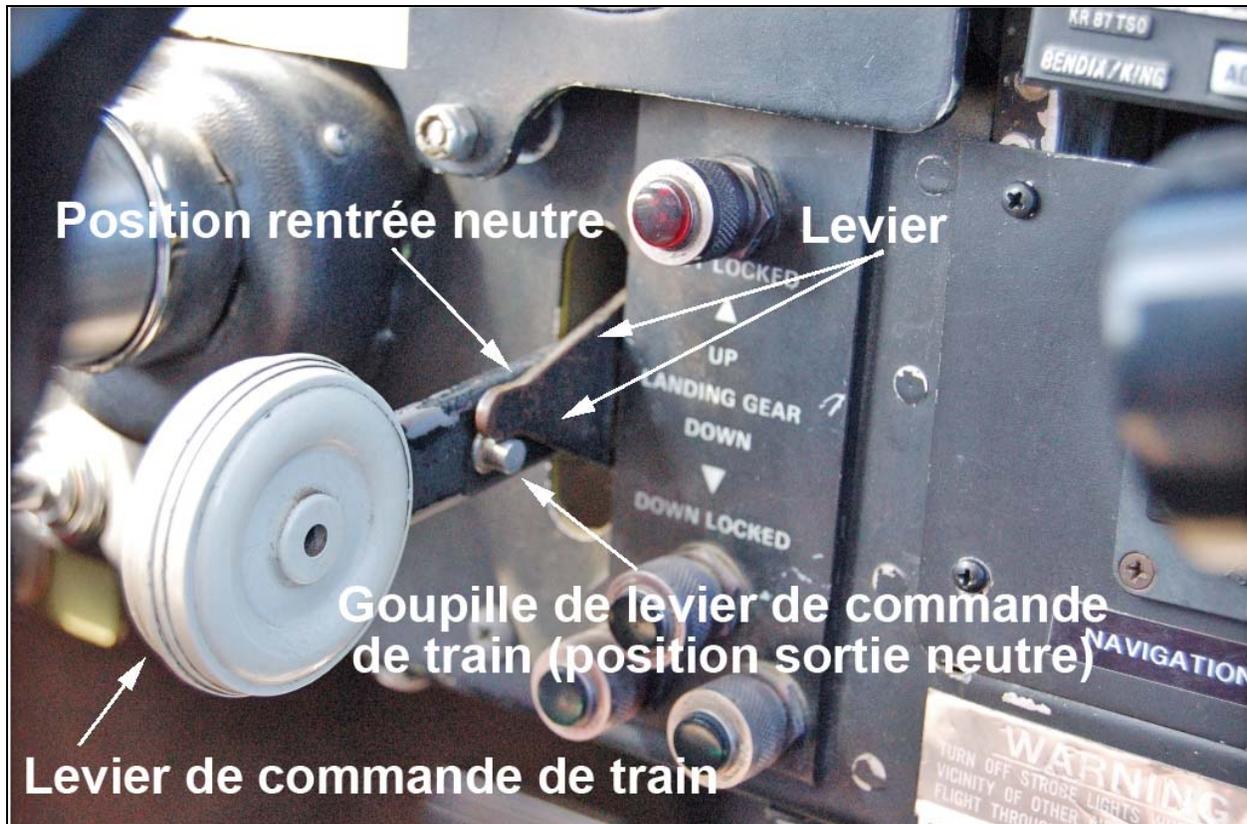


Photo 1. Levier de commande de train

La pompe à main de secours de l'avion a été utilisée pour rentrer et sortir le train. Le circuit du train d'atterrissage a été mis à l'essai et il était en bon état de service. Une fois le train en position sortie et verrouillé, on a tenté de faire affaisser chacun des trains principaux, sans succès. Il n'a pas été possible de dégager le train des verrous trains sortis.

Le circuit hydraulique du train d'atterrissage comprend un distributeur hydraulique, deux pompes entraînées par moteur et une pompe à main. Le distributeur hydraulique se trouve dans la section avant du fuselage, devant le compartiment à bagages avant. Il est actionné par un levier de commande de train placé à la droite du manche gauche. Le distributeur contient la bête du circuit et différentes vannes qui contrôlent le circuit. Le distributeur fonctionne conjointement avec divers commutateurs électriques et vannes électromagnétiques afin d'exécuter la suite d'opérations commandées par le levier de commande de train dans le poste de pilotage.

Le déplacement du levier de commande de train actionne un bras de commande sur le distributeur. Un verrou à solénoïde, qui fait partie de la commande de train et qui se trouve derrière le tableau de bord, empêche de pouvoir placer le levier de commande de train en position rentrée lorsque l'avion est au sol. Ce solénoïde est muni d'un ressort lié à la position verrouillée et il est actionné par un interrupteur d'interdiction de rentrée du train (poids sur les roues) fixé à la branche supérieure du compas du train principal gauche. Il est déclenché au moment du déploiement du dernier 0,25 po de la jambe oléopneumatique. L'interrupteur d'interdiction de rentrée déclenche aussi un klaxon si le levier de commande de train est placé en position rentrée lorsque l'avion est au sol et que l'interrupteur général est sur « ON ». S'il est

possible de placer le levier de commande de train en position rentrée lorsque l'avion est au sol, cela signifie que le mécanisme de sélection est mal réglé ou que le système d'interdiction de rentrée ne fonctionne pas.

Lorsque le levier de commande de train est placé en position rentrée ou sortie, il est verrouillé en place par l'action de la vanne de déverrouillage du levier de commande de train contre le cran du mécanisme de dégagement. Le levier de commande de train restera dans cette position jusqu'à ce qu'il soit dégagé manuellement ou jusqu'à ce que la pression du liquide hydraulique dans la servocommande et la vanne de déverrouillage atteigne une pression prédéfinie. À ce moment-là, la pression fait abaisser le poussoir de déverrouillage, ce qui permet au levier de commande de train de revenir à la position d'arrêt neutre (rentrée ou sortie).

Sur le tableau de bord, au-dessus et à la droite du levier de commande de train, on retrouve un voyant rouge et trois voyants verts. Le voyant rouge s'allume lorsque le train n'est pas verrouillé et que le levier de commande de train est en position rentrée ou sortie. Les voyants verts s'allument lorsque tous les éléments du train sont sortis et verrouillés. Il n'y a aucun voyant pour indiquer que le train est rentré et verrouillé. Lorsque la pression d'admission d'un des moteurs est réduite à moins de 10 à 12 pouces, un klaxon retentit dans le poste de pilotage si le train n'est pas sorti et verrouillé. Le klaxon du train se fera aussi entendre si la commande des volets est en position sortie et que le train n'est pas en position sortie et verrouillée, quelle que soit la position des volets et de la manette des gaz.

Pour placer le levier de commande de train en position rentrée, il faut tirer sur le levier, le pousser vers le haut pour passer par-dessus la butée de position neutre puis le remonter jusqu'à la position rentrée. Cette manœuvre envoie le liquide hydraulique vers les vérins de relevage du train et amorce la séquence de rentrée du train. Le premier mouvement effectué par le vérin de relevage du train principal consiste à dégager le crochet du verrou train sorti ainsi que le verrou à arc-boutement. La suite des mouvements permet une rentrée complète du train. À moins d'une défaillance mécanique du crochet du verrou train sorti, il est impossible de rentrer le train si le levier n'est pas en position rentrée dans le poste de pilotage.

Le levier de commande de train est doté d'un ressort qui le garde en position avant (vers la console). Une goupille sur l'intérieur du levier s'appuie contre un levier qui sert de butée de position neutre (voir la Photo 1). Un ressort fait en sorte que le levier de commande de train soit maintenu fermement en position avant et qu'il ne puisse pas être déplacé par inadvertance au-delà de la butée de position neutre. On a découvert qu'une extrémité du ressort était brisée et que le ressort semblait faible. En raison de cette anomalie, le levier de commande était lâche et n'était pas maintenu fermement en position avant. Pendant les essais, on a constaté qu'il était facile de pousser le levier de commande de train au-delà de la position sortie neutre lorsqu'il n'y avait aucun poids sur les roues et que l'interrupteur général était sur « ON ». Lorsqu'il y avait du poids sur les roues et que l'interrupteur général était sur « ON », l'interrupteur d'interdiction de rentrée du train empêchait tout déplacement du levier de commande de train au-delà de la butée de position neutre. Par contre, lorsqu'il n'y avait aucun poids sur les roues, il était facile de placer le levier du train d'atterrissage légèrement au-dessus de l'axe longitudinal de la butée de position neutre à un endroit où le verrou à solénoïde ne s'enclenchait pas et où les klaxons n'étaient pas actionnés. En mettant du poids sur les roues, il était possible de placer le levier de commande de train en position rentrée. De plus, en

déplaçant le levier de commande de train à une position située à environ 0,375 po au-dessus de la position rentrée neutre, on a réussi à déclencher la séquence de rentrée du train et le train est rentré.

Analyse

Aucune anomalie qui pourrait indiquer une défaillance mécanique ou un mauvais réglage du train d'atterrissage n'a été découverte. Puisque le train ne peut être rentré que lorsque les verrous trains sortis sont déclenchés pendant la séquence de rentrée, il est probable que, en raison du jeu au niveau du levier de commande de train et de la facilité avec laquelle il pouvait être remonté, le levier de commande de train a été placé par inadvertance au-dessus du verrou à solénoïde avant que l'avion repose sur ses roues et a été suffisamment repoussé vers le haut au moment de la course à l'atterrissage pour amorcer la séquence de rentrée du train.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le ressort du levier de commande de train était brisé et le levier de commande de train pouvait facilement être déplacé au-delà de la butée de position neutre.
2. Pendant l'approche, le levier de commande de train a probablement été placé dans une position où le système d'interdiction de rentrée était contourné.
3. Le levier de commande de train a été déplacé par inadvertance en position rentrée au moment de la course à l'atterrissage, provoquant ainsi le déclenchement du klaxon du train et la rentrée du train.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 11 février 2008.

Visitez le site Web du BST (www.bst.gc.ca) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes et des sites connexes.

Annexe A – Diagramme du site

