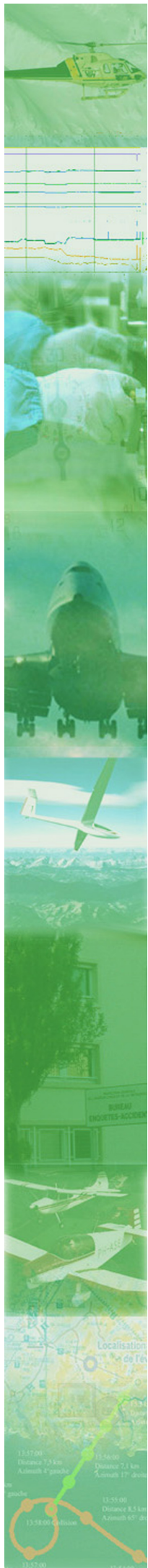




Accident
survenu le 3 janvier 2003
à Sainte-Hélène-sur-Isère (73)
au Cessna 172 R
immatriculé F-GLTR



A V E R T I S S E M E N T

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et au Code de l'Aviation civile (Livre VII), l'enquête n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Evénement :	perte de puissance moteur, rebond à l'atterrissage, remise des gaz manquée.
--------------------	---

Conséquences et dommages : aéronef fortement endommagé.

Aéronef : avion Cessna 172 R,
moteur Lycoming IO-360-L2A (à injection)
hélice bipale à pas fixe,
puissance maximale : 163 Ch à 2 400 tr/min
(régime moteur à ne pas dépasser, matérialisé par un trait rouge sur le tachymètre).

Date et heure : vendredi 3 janvier 2003 à 11 h 10 ⁽¹⁾.

Exploitant : privé.

Lieu : AD Albertville (73), altitude 1 033 pieds,
piste 05/23 de 800 mètres, LDA 650 mètres au QFU 23.

Nature du vol : voyage.

Personnes à bord : pilote + 2.

Titres et expérience : pilote, 41 ans, PPL de 2001, autorisation de site altiport Courchevel du 2 août 2002, 163 heures de vol dont 145 sur type et 8 dans les 3 mois précédents, toutes sur type.

Conditions météorologiques : évaluées sur le site de l'accident : vent variable de 2 à 4 kt, visibilité supérieure à 10 km, FEW à 3 000 pieds, OVC à 9 000 pieds, température 6 °C, température du point de rosée 2 °C, QNH 1008 hPa.

CIRCONSTANCES

Le pilote décolle de l'altiport de Courchevel (altitude : 6 580 pieds) pour un vol à destination de Cuers (83). Au cours de la montée, il constate une baisse de puissance et décide de se dérouter vers l'aérodrome d'Albertville, distant de 19 NM de Courchevel. Après s'être intégré dans le circuit d'aérodrome, il se présente en finale pour la piste 23. L'atterrissage donne lieu à un rebond. Le pilote décide de remettre plein gaz pour décoller à nouveau et rentre les volets. La puissance délivrée par le moteur est limitée. L'avion ne monte pas et touche une première haie d'arbres puis une autre. Le pilote effectue un atterrissage d'urgence dans le champ situé derrière cette haie.

⁽¹⁾ Sauf précision contraire, les heures, figurant dans ce rapport, sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter une heure pour obtenir l'heure légale en vigueur le jour de l'événement.

1 - RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

1.1 Examen de l'épave et du site

L'avion repose à plat dans un champ à mille mètres de l'extrémité de piste 23, le train d'atterrissage s'est cassé lors de l'impact avec le sol.



Le moteur est quasiment désolidarisé de l'avion. L'hélice est légèrement tordue et son état montre qu'elle transmettait de la puissance.



Le réservoir droit est vide mais percé, vraisemblablement au moment l'impact, et il a été constaté un écoulement de carburant juste après l'accident. Le réservoir gauche est à moitié plein. Le robinet carburant est positionné sur le réservoir droit.

Les volets sont rentrés et la commande est sur « 0° ».

La manette des gaz est sur la position de pleine puissance et la manette de mixture sur plein riche.

1.2 Témoignage du pilote

Le pilote indique qu'après un décollage normal de l'aéroport de Courchevel, le moteur tournait à 2 450 tr/min pour un débit carburant de 11 gal/h en montée. Puis, il a rentré les volets et a effectué, en palier, le réglage des paramètres du moteur (richesse de 9 gal/h pour un régime de 2 300 tr/min).

Quelques minutes plus tard, il a constaté une baisse simultanée du régime moteur et du débit carburant. Les paramètres moteur se sont stabilisés à 2 200 tr/min et 5,5 gal/h, la manette de puissance se trouvant sur plein gaz. Le positionnement de la manette de richesse sur plein riche n'a eu aucun effet sur le débit et la puissance.

A proximité de l'aérodrome d'Albertville, le pilote a effectué un essai de puissance : il a réduit le régime vers 1 500 tr/min et remis 2 200 tr/min. Cette variation de régime n'a eu aucun effet sur le débit. Par contre, il a constaté que la remontée en régime était lente, accompagnée de bruits anormaux.

Le pilote a décidé d'atterrir à Albertville et s'est intégré dans le circuit d'aérodrome.

En finale, la manette de richesse était sur plein riche, les volets étaient sortis à quarante degrés et la vitesse était comprise entre 70 et 75 kt.

Un peu haut sur le plan et un peu rapide, il précise que l'avion a touché vers 65 kt dans les trente premiers mètres de la piste et a rebondi à une hauteur de trois à quatre mètres. Il a décidé de remettre les gaz et a positionné la manette des gaz sur la pleine puissance puis a rentré complètement les volets pour ne pas avoir trop de traînée.

Il a remarqué qu'il ne pouvait obtenir un régime supérieur à 1 700 tr/min.

Après avoir touché légèrement et successivement deux haies d'arbres, le pilote a effectué un atterrissage d'urgence dans le champ situé juste après.

1.3 Masse et centrage

L'avion était dans les limites de masse et de centrage approuvées.

1.4 Maintenance de l'avion

Le 25 septembre 2002, l'avion est entré dans une unité d'entretien agréée pour y subir une visite « cinquante heures cellule » et une révision générale du moteur.

Le moteur a été déposé et démonté en atelier. Les différents éléments du moteur ont été révisés, dont le bloc d'injection et, notamment, la vis de commande du débit de carburant.

Le moteur a été réassemblé après échange standard de certaines pièces.

Un passage au banc d'essai a été réalisé et l'enregistrement des données consigné dans le livret moteur. Celles-ci étaient satisfaisantes.

Après avoir été remonté sur l'avion, le moteur a fait l'objet d'une vérification du ralenti, du régime maximum et du fonctionnement des magnétos. La richesse a également été réglée.

A l'issue de ces réglages et vérifications, un vol de contrôle a eu lieu et s'est révélé satisfaisant.

Les opérations de maintenance se sont conclues, le 20 décembre 2002, par la délivrance d'une APRS (approbation pour remise en service).

1.5 Historique des vols depuis la révision

Entre sa sortie de l'atelier et le vol de l'accident, l'avion a effectué trois vols :

- le 26 décembre 2002 : convoyage de Chambéry à Lyon Bron : 0 h 30 min de vol ;
- le 1^{er} janvier 2003 : vol Lyon Bron – altiport Courchevel – Lyon Bron : 1 h 40 min de vol ;
- le 3 janvier 2003 : vol Lyon Bron – altiport Courchevel : 0 h 50 min de vol.

Le pilote aux commandes a effectué ces vols le jour de l'accident. Il n'a pas constaté d'anomalie particulière à l'exception du premier vol où il avait noté, lors des essais moteur avant le décollage, des fluctuations du régime entre 1 200 tr/min et 1 300 tr/min qu'il avait signalées à l'atelier.

Aucune intervention n'a été effectuée par l'atelier depuis la sortie de visite.

1.6 Examen du moteur

Pour les besoins de l'enquête, le moteur a été passé au banc moteur chez France Aviation, le 14 mai 2003, sous le contrôle du BEA.

Dans les conditions nominales, il doit fonctionner à 2 400 tr/min avec un débit de 11 gal/h à pleine puissance et plein riche.

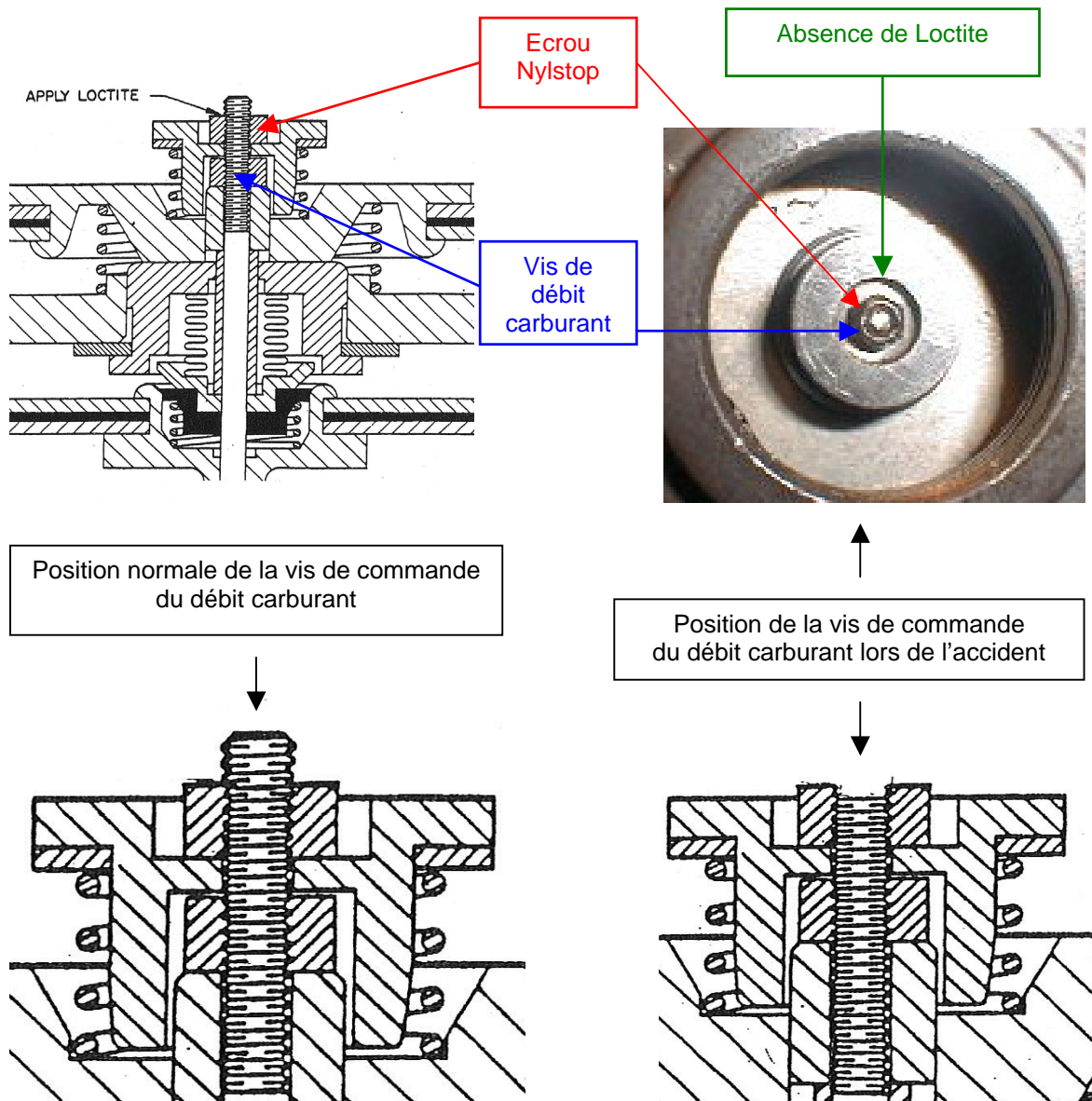
Lors de la montée en régime jusqu'à 2 000 tr/min, des vibrations ont été constatées. Au delà de ce régime, une avancée de la manette de puissance sur plein gaz a conduit systématiquement à une baisse du régime vers des valeurs comprises entre 1 600 tr/min et 1 700 tr/min.

Le passage au banc du bloc d'injection de carburant a confirmé les constatations précédentes et a révélé que, sur les quatre points de mesure du débitmètre prévus par le constructeur, trois étaient hors limites et un en limite basse.

La documentation de maintenance du constructeur BENDIX indique de façon très précise le positionnement de la vis de réglage du débit du carburant du bloc d'injection ainsi que la dépose d'une application de colle Loctite pour assurer le blocage de l'écrou.

Le démontage du bouchon sur le bloc d'injection de carburant a conduit à constater que l'écrou Nylstop⁽²⁾ de réglage de la vis de débit carburant n'était pas serré correctement et qu'il n'était pas bloqué par une application de colle Loctite.

⁽²⁾ L'écrou Nylstop est un écrou dont la partie centrale est constituée d'une bague de nylon, destinée à freiner un filetage.



Le resserrage de l'écrou dans les conditions préconisées par le constructeur a permis de rétablir un fonctionnement normal du moteur.

Il a été également constaté que la plaque signalétique d'accès à la vis de réglage du débit carburant était encore celle du constructeur et non celle du réparateur.

1.7 Analyse de l'huile du moteur

Un échantillon d'huile a été prélevé dans le carter moteur de l'aéronef.

Confié au Centre d'Essais des Propulseurs de Saclay, l'analyse de cette huile a montré les résultats suivants :

- Il s'agit d'une huile minérale de grade 80 habituellement utilisée pour le rodage des moteurs à pistons ;

- Les teneurs métalliques ne sont pas très élevées pour une huile de rodage. La teneur en plomb élevée correspond à l'utilisation de l'essence 100-130 avec du plomb tétraéthyl en additif.

En conclusion, l'huile n'est pas dégradée et n'a pas anormalement chauffé. Par ailleurs, sa concentration est dans l'ensemble normale.

2 - ANALYSE

2.1 Maintenance

Il apparaît que lors des opérations de maintenance sur le bloc d'injection, l'application de colle Loctite n'a pas été réalisée.

La non-application de colle Loctite a entraîné l'absence de blocage de l'écrou et a permis ainsi son desserrage, vraisemblablement sous des sollicitations vibratoires liées à une utilisation normale de l'avion.

2.2 Baisse de puissance en vol

Les vibrations normales survenues au cours des trois vols précédant celui de l'accident ont vraisemblablement provoqué un début de desserrage de la vis de commande du débit carburant, qui n'était pas bloquée. Cependant, le déplacement de cette vis n'a pas été suffisant pour entraîner un dysfonctionnement perceptible du bloc injection lors de ces vols.

Peu après le décollage de Courchevel, alors que le moteur était en pleine puissance, les vibrations ont probablement accru le desserrage de la vis. La position de la vis était alors telle qu'elle a entraîné la baisse sensible de puissance moteur.

2.3 Déroutement

Confronté à un dysfonctionnement du moteur et une aggravation étant toujours possible, la décision de se dérouter sur l'aérodrome d'Albertville était normale.

Certes, la distance d'atterrissage de 650 mètres était bien inférieure à celle de l'aérodrome de Chambéry plus éloigné mais ne constituait pas une limitation opérationnelle.

2.4 Approche finale et rebond à l'atterrissage

Placé dans une situation de vol dégradée et, probablement perturbé par un certain stress, le pilote n'a pas réalisé, sur un aérodrome de déroutement, une finale stabilisée.

A l'issue de cette finale, il n'a pas maîtrisé son atterrissage. L'avion a rebondi. Le pilote a décidé de remettre la pleine puissance pour décoller à nouveau.

Le pilote, connaissant les anomalies de puissance du moteur, aurait pu poursuivre l'atterrissage à l'issue du rebond mais il n'est pas exclu qu'il aurait subi un atterrissage dur, de nature à endommager l'avion.

2.5 Tentative de décollage

Ayant choisi d'effectuer une remise de puissance avec un moteur en dysfonctionnement tant au niveau de la montée en régime qu'au niveau de la puissance maximale disponible, le pilote prend la décision inappropriée de rentrer complètement les volets, ce qui a pour effet de dégrader la portance et d'interrompre la montée. Le stress peut aussi avoir contribué à cette exécution non conforme à la procédure de remise de gaz.

2.6 Atterrissage d'urgence dans le champ

Ne disposant pas d'un taux de montée suffisant après le décollage, l'avion a heurté deux haies d'arbres et le pilote a effectué un atterrissage d'urgence dans un champ situé juste après.

3 - CONCLUSION

L'accident résulte d'une perte de puissance en vol liée à un dysfonctionnement du bloc injection du moteur. La cause est l'exécution incomplète d'une opération de maintenance par la non-application de colle Loctite au niveau de l'écrou de blocage de la vis de réglage du débit carburant.

Le pilote s'est mal présenté pour l'atterrissage sur l'aérodrome de déroutement et l'avion a rebondi. Le pilote a alors décidé de décoller à nouveau.

Cette décision inappropriée a été suivie du non-respect de la procédure de remise de gaz, le pilote ayant rentré complètement les volets.

Le stress a vraisemblablement contribué à ces décisions et exécutions inappropriées.

BUREAU D'ENQUETES ET D'ANALYSES
POUR LA SECURITE DE L'AVIATION CIVILE
Aéroport du Bourget - Bâtiment 153
93352 Le Bourget Cedex
FRANCE
Tél. : +33 1 49 92 72 00
Fax : +33 1 49 92 72 03
com@bea-fr.org

www.bea.aero / www.bea-fr.org



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE