



Rapport Final

du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

concernant l'accident

de l'avion Centurion 210L, HB-CHZ

du 13 juillet 1994

à Chessel (Commune d'Yvorne)/VD

Zusammenfassung HB-CHZ

Am 13. Juli 1994, mittags, startete der Pilot mit dem Flugzeug Cessna Centurion 210L, HB-CHZ, mit fünf Fluggästen auf dem Flugplatz Neuenburg zu einem Alpenrundflug. Nach rund einer Stunde stellte der Pilot in 7000 ft fest, dass der rechte Tank beinahe leer war und schaltete auf den linken Tank um, dessen Instrument noch rund 10 US Gallons (1/4) anzeigte. Kurze Zeit später ging die Motorleistung zurück. Der Pilot schaltete die elektrische Pumpe ein und kehrte auf den rechten Tank zurück; mit Erfolg. Wohlwissend, dass dieser aber bald leer sein müsste, schaltete er den Kraftstoffhahn wieder auf den linken Tank zurück. Nach ca. einer Minute verlor der Motor wieder an Leistung, worauf der Pilot nochmals auf den rechten Tank umschaltete. Die Motorleistung kam wieder, aber nur für kurze Zeit. Nach einer dritten Umschaltung auf den linken Tank drehte der Propeller nur noch im Leerlauf. Der Pilot versuchte das Flugfeld Bex im Gleitflug zu erreichen, musste aber vorzeitig mit eingefahrenem Fahrwerk in einem Rübenfeld notlanden.

Es wurde niemand verletzt, das Flugzeug wurde beschädigt.

In der technische Untersuchung wurden keine vorbestandenen Mängel festgestellt. Der linke Tank enthielt noch 34 l; der rechte Tank war leer (2 - 3 dl). Der Kraftstoff war nicht kontaminiert. Das Baumuster weist einen Zweiweg-Kraftstoffhahn auf. Die Umschaltung von einem Tank zum anderen führt über die Stellung "ZU". Eine Umschaltung auf beide Tanks ist nicht möglich.

Im Flughandbuch wird darauf hingewiesen, dass ein unkoordinierter Flug (uncoordinated flight such as slips or skids in excess of one minute) mit einem Tankinhalt von nur 1/4 oder weniger zu einem Unterbruch der Kraftstoffzufuhr führen kann.

Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- Unterbrechung der Treibstoffzufuhr aus dem linken Tank, vermutlich infolge schiebender Fluglage;
- Mangelhafte Flugvorbereitung und mangelhafte Ueberwachung der des Treibstoffverbrauchs.

RAPPORT FINAL

CE RAPPORT SERT UNIQUEMENT A LA PREVENTION DES ACCIDENTS.
L'ENQUETE N'A PAS POUR OBJECTIF D'APPRECIER JURIDIQUEMENT LES CAUSES ET
LES CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT
(ART. 24 DE LA LOI SUR LA NAVIGATION AERIENNE)

AERONEF	Avion Centurion 210 L	HB-CHZ
EXPLOITANT	Club Neuchâtelois d'Aviation, 2013 Colombier	
PROPRIETAIRE	Club Neuchâtelois d'Aviation, 2013 Colombier	

PILOTE	Citoyen suisse, né en 1950			
LICENCE	de pilote professionnel pour avion			
HEURES DE VOL	Total	1985:49	Au cours des 90 derniers jours	77:29
	Type en cause	6:49	Au cours des 90 derniers jours	1:52

LIEU	Chessel (Commune d'Yvorne)/VD		
COORDONNEES	559 200 / 132 500	ALTITUDE	380 m/mer
DATE ET HEURE	le 13 juillet 1994 à 1310 h locale (UTC +2)		

TYPE D'UTILISATION	VFR privé
PHASE DU VOL	Vol de croisière
NATURE DE L'ACCIDENT	Atterrissage forcé

TUES ET BLESSES

	Equipe	Passagers	Autres
Mortellement blessé	---	---	---
Grèvement blessé	---	---	---
Indemne ou légèrement blessé	1	5	

DOMMAGES A L'AERONEF	Fuselage, hélice, échappements
-----------------------------	--------------------------------

AUTRES DOMMAGES	Champ de betteraves
------------------------	---------------------

Zusammenfassung HB-CHZ

Am 13. Juli 1994, mittags, startete der Pilot mit dem Flugzeug Cessna Centurion 210L, HB-CHZ, mit fünf Fluggästen auf dem Flugplatz Neuenburg zu einem Alpenrundflug. Nach rund einer Stunde stellte der Pilot in 7000 ft fest, dass der rechte Tank beinahe leer war und schaltete auf den linken Tank um, dessen Instrument noch rund 10 US Gallons (1/4) anzeigte. Kurze Zeit später ging die Motorleistung zurück. Der Pilot schaltete die elektrische Pumpe ein und kehrte auf den rechten Tank zurück; mit Erfolg. Wohlwissend, dass dieser aber bald leer sein müsste, schaltete er den Kraftstoffhahn wieder auf den linken Tank zurück. Nach ca. einer Minute verlor der Motor wieder an Leistung, worauf der Pilot nochmals auf den rechten Tank umschaltete. Die Motorleistung kam wieder, aber nur für kurze Zeit. Nach einer dritten Umschaltung auf den linken Tank drehte der Propeller nur noch im Leerlauf. Der Pilot versuchte das Flugfeld Bex im Gleitflug zu erreichen, musste aber vorzeitig mit eingefahrenem Fahrwerk in einem Rübenfeld notlanden.

Es wurde niemand verletzt, das Flugzeug wurde beschädigt.

In der technische Untersuchung wurden keine vorbestandenen Mängel festgestellt. Der linke Tank enthielt noch 34 l; der rechte Tank war leer (2 - 3 dl). Der Kraftstoff war nicht kontaminiert. Das Baumuster weist einen Zweiweg-Kraftstoffhahn auf. Die Umschaltung von einem Tank zum anderen führt über die Stellung "ZU". Eine Umschaltung auf beide Tanks ist nicht möglich.

Im Flughandbuch wird darauf hingewiesen, dass ein unkoordinierter Flug (uncoordinated flight such as slips or skids in excess of one minute) mit einem Tankinhalt von nur 1/4 oder weniger zu einem Unterbruch der Kraftstoffzufuhr führen kann.

Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- Unterbrechung der Treibstoffzufuhr aus dem linken Tank, vermutlich infolge schiebender Fluglage;
- Mangelhafte Flugvorbereitung und mangelhafte Ueberwachung der des Treibstoffverbrauchs.

CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

Le pilote effectue rapidement les contrôles externes du Cessna Centurion HB-CHZ sans mesurer la quantité de carburant au moyen de la pipette graduée. En effet, il est pressé de partir avant midi et fait embarquer ses cinq passagers dans le Cessna stationné sur l'aérodrome de Colombier. A 1159 h, l'avion décolle de la piste 05 puis se dirige vers le sud pour un vol au-dessus des Alpes avec le passage du col du Sanetsch à quelque 12000 ft.

Alors que l'avion se trouve en légère descente vers 7000 ft au dessus de la région du Chablais, le pilote constate que la jauge du réservoir droit est pratiquement à zéro. Il tourne le sélecteur de carburant sur "gauche" de façon à utiliser l'essence du réservoir gauche dont la jauge indique une contenance d'environ 10 USG pour le vol de retour.

Quelques minutes plus tard, le moteur accuse une baisse de puissance; le pilote enclenche la pompe électrique et resélectionne le réservoir de droite. Le moteur se remet à fonctionner normalement.

Sachant que le réservoir de droite était pratiquement vide, le pilote décide de commuter à nouveau celui de gauche. Moins d'une minute plus tard, le moteur perd à nouveau de sa puissance avec des ratés; l'action de sélectionner le réservoir droit rétablit le régime de croisière dans un premier temps puis le moteur perd une fois de plus de sa force. La jauge du réservoir droit étant sur "vide", le pilote sélectionne pour la troisième fois le réservoir gauche mais la puissance ne se rétablit pas. L'hélice tourne en moulinet.

Comme l'avion survole le bout du Lac Léman au moment de ces manipulations, le pilote décide de virer sur la gauche pour tenter de rallier l'aérodrome de Bex. Voyant qu'il n'y parvient pas, il se prépare à un atterrissage forcé sur un champ herbeux face au vent. Surpris par la faible vitesse sol de son avion en raison de rafales de vent, le pilote réalise que le terrain de fortune choisi se trouve trop éloigné et se résout à poser son avion train rentré dans le champ de betteraves qui se trouve devant lui. L'atterrissage se fait en douceur et l'appareil s'immobilise rapidement sur le ventre au milieu des betteraves. Les occupants, indemnes, quittent le Cessna par leurs propres moyens. Il est 1310 h.

FAITS ETABLIS

- Le pilote détenait une licence de pilote professionnel ainsi qu'un permis d'instructeur pour avion valables.
- Aucun indice ne laisse supposer qu'il ait été affecté dans son état de santé au moment des faits.
- L'avion HB-CHZ était admis en exploitation privée pour les vols VFR de jour et de nuit, ainsi que pour les vols IFR Cat.I.
- Le 15 juillet 1992, ce même avion avait subi un accident sur l'aérodrome de Colombier suite à une commutation du réservoir droit sur le réservoir gauche qui contenait 18 lt.
- Les valeurs de poids et centrage se trouvaient dans les limites prescrites.
- Le dernier contrôle des 200 heures avait été effectué le 28 mai 1994. Aucune défectuosité n'a été constatée lors du vol de contrôle.

- Le Cessna HB-CHZ était équipé d'un moteur Continental de type IO-520-L. Les réservoirs d'ailes d'une contenance de 45 USG chacun, se déversent par gravitation dans de petits réservoirs intermédiaires et sont ventilés grâce à des soupapes à dépression (annexe 1).
- Le sélecteur d'essence de cet avion comporte trois positions: "gauche", "droite" et "fermé". La consommation moyenne d'essence se situe entre 55 et 60 lt/h (14,5 - 16 USG/h).
- Sur l'aérodrome de Colombier, les directives de l'AIP stipulent qu'en semaine, un seul mouvement par aéronef est admis entre 1200 et 1330 LT.
- Pressé de partir avant midi, le pilote a renoncé à vérifier le contenu des réservoirs avec une pipette graduée.
- Au départ du vol, la jauge électrique du réservoir droit indiquait une quantité de 15 USG tandis que celle de gauche montrait environ 10 USG.
- La page 7-26A du manuel de vol du HB-CHZ comporte la notice suivante: *"Unusable fuel is at a minimum due to the design of the fuel system. However, when the fuel tanks are 1/4 full or less, prolonged uncoordinated flight such as slips or skids can uncover the fuel tank outlets, causing fuel starvation and engine stoppage. Therefore, with low fuel reserves, do not allow the airplane to remain in uncoordinated flight for periods in excess of one minute"* (annexe 2).
- Ce matin-là, le Centurion avait volé plus d'une heure avec un autre pilote. Lors de la prise en charge du HB-CHZ pour le vol d'Alpes, le sélecteur de réservoir se trouvait sur " gauche ". Le pilote responsable du vol en cause a tourné le sélecteur de réservoir sur " droite " pour la mise en marche et laissé dans cette position jusqu'au survol de la région du Chablais.
- Le lendemain de l'accident, les réservoirs du HB-CHZ ont été purgés et celui de gauche inspecté par les portes de visite. Cette opération a permis de constater les faits suivants:
 - 1) La purge du réservoir droit a permis de recueillir 2-3 dl d'essence.
 - 2) La purge du réservoir gauche a permis de collecter 34 lt d'essence.
 - 3) Aucune trace d'eau n'a pu être décelée.
 - 4) Les deux crépines du réservoir gauche situées du côté cabine étaient propres.
- Après l'installation d'une hélice de freinage et répartition de l'essence récupérée dans les deux réservoirs, un point fixe a été exécuté avec démarrage sur le réservoir droit en présence du pilote.

- Durant ce point fixe, un régime correspondant au régime de croisière a été établi. Trois minutes plus tard, une première commutation sur le réservoir gauche a eu lieu avec enclenchement de la pompe 12 Volt pendant 15". Le régime de croisière a été maintenu ainsi durant plus de cinq minutes sans qu'une seule baisse de régime ne survienne. Aucun changement ultérieur de sélection de réservoirs n'a perturbé la puissance affichée du moteur durant cet essai. La seule variation constatée a été une baisse de cent tours lorsque la pompe électrique fonctionne en continu sur 12 V (jaune) et de deux cents tours lorsque celle-ci est maintenue sur 24 V "HI" (rouge).
- Un second point fixe avec moteur chaud et différents passages d'un réservoir à l'autre n'a rien révélé d'anormal. Avec le commutateur sélectionné sur "fermé", le moteur s'est arrêté après 6 secondes.
- Le débit par gravitation des réservoirs a été mesuré. Le résultat est identique pour les deux: environ 2 litres par minute.
- Au cours des travaux de réparation, l'état des crépines, des bouchons de réservoirs, des prises d'air ainsi que des soupapes anti-retour a été vérifié sans qu'aucune défaillance technique ne soit découverte.
- Après la remise en état de l'avion, un vol d'essai à 10 000 ft avec diverses commutations de réservoirs, avec et sans l'enclenchement de la pompe électrique, n'a pas permis de reproduire de pertes de puissance.
- Au moment de l'accident, la situation générale météorologique était la suivante selon le service des renseignements climatologiques de Genève-Aéroport:
Anticyclone de la Baltique aux Açores via les Alpes, faible perturbation orageuse sur le nord-ouest de la France.
Région de Chessel:
Temps ensoleillé vers 1310 h, vent 340°/ 8 kt, rafales à 17 kt, pas d'orages.

ANALYSE

Aspect technique:

L'expertise du système d'essence du Centurion HB-CHZ n'a révélé aucune défectuosité susceptible d'expliquer le défaut d'alimentation à l'origine de cet atterrissage forcé.

Après consultation des ingénieurs du bureau des essais en vol du constructeur, il ressort qu'un seul scénario peut expliquer cette absence d'écoulement: à savoir une phase de vol continue avec l'aile gauche abaissée provoquant un dérapage à droite et projetant l'essence du réservoir gauche contre la paroi opposée à celle des conduites d'écoulement.

Ainsi le déversement par gravité ne pouvait plus se faire et, une fois le carburant du réservoir intermédiaire gauche épuisé, le moteur n'a plus été alimenté. En revanche, cette attitude de vol favorisait l'utilisation du carburant restant à droite, ce qui explique la très faible quantité de liquide récoltée lors de la purge de ce réservoir (2-3 dl).

Ce problème a dû survenir de nombreuses fois à partir du moment où la contenance du réservoir concerné est d'un quart ou inférieure puisque le constructeur a émis une note à ce sujet. Avec 34 lt soit environ 9 USG dans un réservoir d'une capacité de 45 USG, le pilote se trouvait dans la situation critique en cas de vol dérapé décrite dans la notice du manuel de vol.

L'explication de cette attitude particulière de dérapage peut s'expliquer par le fait que le pilote disposait d'un horizon naturel composé de différentes pentes qui ont pu l'induire en erreur et provoquer une inclinaison latérale involontaire de son avion. Dans une telle situation, une compensation au gouvernail de direction destinée à maintenir la direction de vol produit un dérapage persistant.

Les différents virages effectués lors du déroutement, puis lors de l'atterrissage forcé, n'ont pas permis de réalimenter le moteur.

La conception du sélecteur d'essence de cet avion n'est pas adéquate car elle oblige le passage par "fermé" lors de la commutation "gauche - droite" des réservoirs. De ce fait, cette position "fermé" n'est pas protégée d'une manipulation involontaire.

Aspect opérationnel:

La planification des besoins en carburant et sa gestion constituent la tâche la plus importante pour chaque vol. En l'occurrence, l'analyse de ce vol révèle plusieurs manquements à ce sujet:

- Lors des contrôles extérieurs, la quantité d'essence des deux réservoirs a été estimée selon les indications des jauges électriques mais pas mesurées directement au moyen d'une pipette graduée. La préoccupation du pilote d'éviter des nuisances acoustiques au-delà de midi l'a conduit à négliger cette mesure.
- En vol, le pilote a laissé le réservoir droit se vider presque totalement avant d'effectuer la commutation sur le réservoir gauche. Normalement, le changement de réservoirs se fait après chaque demi-heure de vol de façon à équilibrer l'avion et de permettre un déroutement avec succès en cas de problème.
- En supposant que ce vol de plaisance se soit passé normalement, le carburant contenu dans le réservoir gauche à l'atterrissage aurait constitué une quantité de carburant correspondant à 20 minutes de vol alors qu'il est recommandé de prévoir une réserve de 45 minutes en plus du déroutement sur un aérodrome voisin.

La tentative de rejoindre l'aérodrome de Bex était adéquate dans la mesure où celui-ci se trouvait très proche et évitait le survol de la Riviera vaudoise, région peu propice à un atterrissage forcé.

Au moment de l'atterrissage en campagne, le pilote a agi correctement en affichant une vitesse suffisante de manière à conserver le contrôle de l'avion jusqu'au sol.

Par ailleurs, le fait de poser avec le train d'atterrissage rentré sur un champ mou et cultivé est conforme aux procédures d'urgence et n'a occasionné qu'un minimum de dégâts.

SECTION 7 AIRPLANE & SYSTEMS DESCRIPTIONS

CESSNA
MODEL 210L

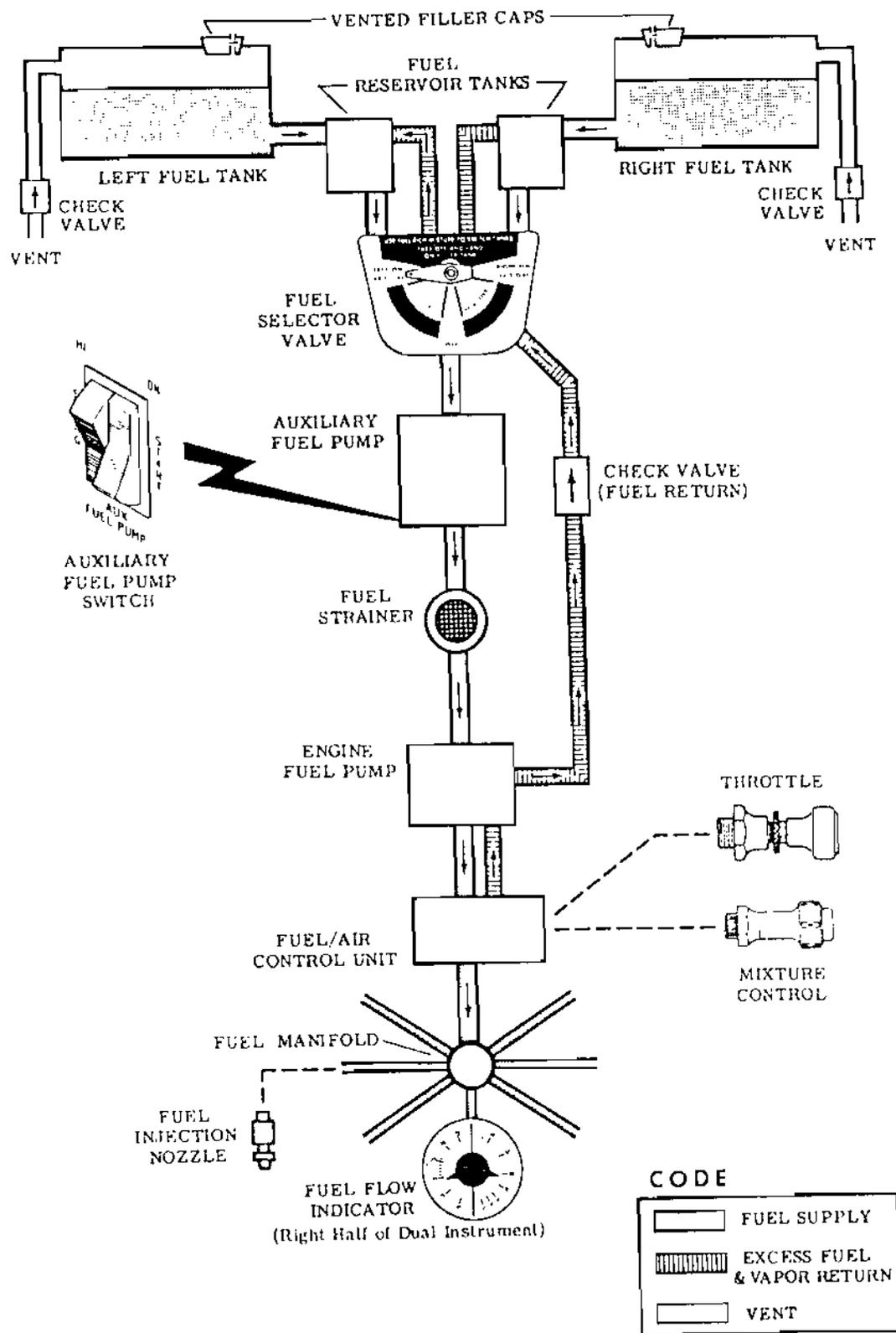


Figure 7-5. Fuel System

CESSNA
MODEL 210L

SECTION 7
AIRPLANE & SYSTEMS DESCRIPTIONS

NOTE

Unusable fuel is at a minimum due to the design of the fuel system. However, when the fuel tanks are 1/4 full or less, prolonged uncoordinated flight such as slips or skids can uncover the fuel tank outlets, causing fuel starvation and engine stoppage. Therefore, with low fuel reserves, do not allow the airplane to remain in uncoordinated flight for periods in excess of one minute.