

Erreur d'avitaillement, diminution de la puissance du moteur en montée initiale, amerrissage

Aéronef	Avion PA46 350P Malibu Mirage immatriculé D-ESPE, moteur Lycoming TIO-540-AE2A
Date et heure	31 août 2015 à 08 h 55 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Lieu	Mandelieu (06)
Nature du vol	Aviation générale
Personnes à bord	Pilote et passager
Conséquences et dommages	Pilote et passager légèrement blessés, avion détruit

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Le pilote, accompagné de deux passagers, effectue, le vendredi précédent, un vol entre les aérodromes de Triengen (Suisse) et Cannes Mandelieu (06).

A l'arrivée, vers 20 h 00, alors qu'il vient de descendre de l'avion, un agent de piste lui demande s'il veut effectuer un complément de carburant. Le pilote accepte. L'opérateur en charge de l'avitaillement reçoit une demande de carburant en Jet A1 et se rend au poste de stationnement où se situe l'avion. A son arrivée, il demande, en français, au pilote⁽²⁾ la quantité de carburant qu'il désire. Après confirmation du prix par l'opérateur, le pilote indique qu'il désire faire le plein puis retourne à l'avion pour l'amarrer. L'opérateur effectue l'avitaillement en Jet A1 de l'aile droite puis de l'aile gauche. A l'issue de l'avitaillement, il remplit le bon de livraison mentionnant la quantité⁽³⁾ et la qualité du carburant fourni puis fait signer le document au pilote, qui en garde une copie.

⁽²⁾Le pilote est germanophone.

⁽³⁾403 litres ont été ajoutés.

Le lundi, le pilote, accompagné d'un passager, arrive vers 08 h 15 à l'aérodrome, pour effectuer un vol entre Cannes Mandelieu et Triengen. Il effectue la visite prévol puis effectue le démarrage du moteur sans rencontrer de problème et demande à 08 h 50 l'autorisation de roulage. Il effectue les essais moteur au point d'arrêt, s'aligne en piste 17 et décolle.

En montée initiale, le moteur émet des bruits inhabituels. Le pilote vérifie les paramètres du moteur. Ceux-ci sont normaux. La puissance diminue et la vitesse de l'avion chute brutalement. Le pilote maintient une trajectoire rectiligne et une vitesse suffisante pour le vol et amerrit. Le pilote et le passager sont légèrement blessés à l'impact.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur l'avion

Le Piper PA 46 350P est équipé d'un moteur à piston Lycoming TIO-540-AE2A, fonctionnant avec de l'essence AVGAS 100LL. Des autocollants sont apposés sur les ailes à proximité de chaque bouchon de réservoir pour indiquer le type de carburant à utiliser. Les orifices de remplissage des réservoirs ne permettent pas le passage des pistolets utilisés pour l'avitaillement en Jet A1, munis de détrompeurs, afin d'éviter les erreurs d'avitaillement.



Figure 1 : autocollant apposé sur l'aile

⁽⁴⁾Soit 227 litres.

⁽⁵⁾Le constructeur indique qu'il n'est pas impossible que le carburant présent dans les nourrices se mélange avec le carburant présent dans les réservoirs.

L'avion est équipé de réservoirs d'aile, d'une capacité de 60 gal US⁽⁴⁾ chacun. Le carburant s'écoule de ces réservoirs vers des nourrices (Collector Tank) d'une capacité de 1 gal US chacune, situées au niveau des puits de trains d'atterrissage. Des clapets anti-retour empêchent le carburant présent dans les nourrices de remonter dans les réservoirs⁽⁵⁾. Le carburant s'écoule ensuite vers le moteur au travers de filtres et de tuyauteries. La purge des réservoirs se situe au niveau de chaque nourrice. Il n'y a pas d'autre purge au niveau des réservoirs.

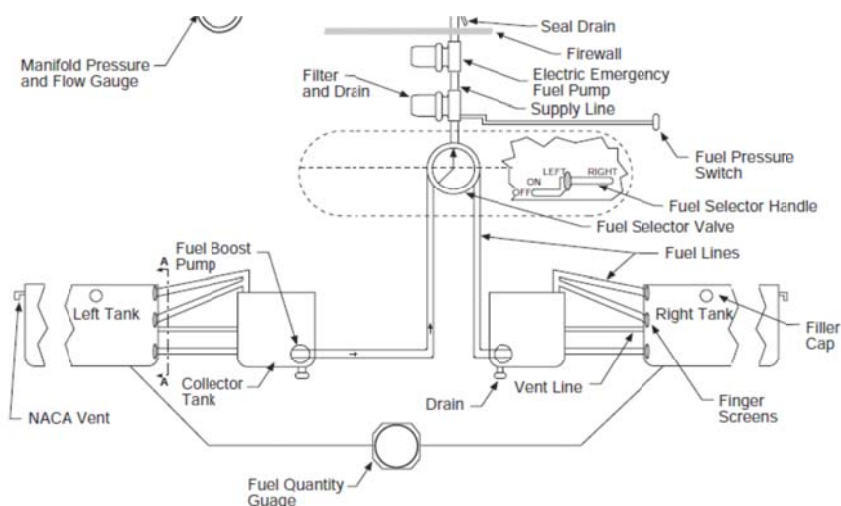


Figure 2 : système carburant

Le carburant livré au pilote le vendredi précédent était du Jet A1. Ce carburant étant plus dense que l'essence 100LL, il s'est positionné en partie basse des réservoirs d'aile.

2.2 Procédure prévol

Cette procédure décrit les actions à effectuer par le pilote avant le vol, notamment en ce qui concerne la vérification du carburant. Pour chaque aile, le pilote doit vérifier le carburant au niveau du bouchon de réservoir, purger et contrôler l'absence d'eau et de sédiments ainsi que le type du carburant.

2.3 Procédures d'avitaillement en carburant

2.3.1 Procédure d'avitaillement en carburant de l'exploitant d'aérodrome

Cette procédure indique que l'exploitant de l'aérodrome de Cannes Mandelieu exploite un dépôt de carburant pour les besoins d'avitaillement des aéronefs utilisant l'aérodrome.

Elle précise qu'un marché pour la fourniture et la mise à bord des carburants a été attribué au prestataire pétrolier Air BP et que la mise à bord est sous-traitée par le prestataire à la société Norbert Dentressangle Hydrocarbures. Les procédures applicables par le sous-traitant sont celles du prestataire pétrolier : une procédure décrit la prise de commande de carburant, une autre décrit l'avitaillement. Elles sont rappelées à tous les opérateurs chargés de l'avitaillement lors de leur formation récurrente effectuée annuellement.

L'exploitant d'aérodrome effectue la gestion administrative de l'activité carburant et enregistre notamment les demandes et les bons de livraison en carburant.

2.3.2 Procédure de prise de commande de carburant du prestataire pétrolier

Cette procédure précise que la confirmation de la qualité du carburant doit être faite à chacune des six étapes décrites ci-dessous :

- 1. Lors de l'établissement de la commande de carburant par le sous-traitant, les détails concernant la qualité et la quantité de carburant, l'immatriculation de l'aéronef et l'heure de l'opération doivent être demandés au client. Lorsqu'il s'agit de commandes verbales en face à face, une reformulation de la demande en utilisant les termes « *Jet A1* » ou « *AVGAS* » est requise.
- 2. Les détails de la commande sont retranscrits par le sous-traitant sur un bon de commande de carburant, sauf dans le cas d'une commande verbale par le client vers l'opérateur en charge de l'avitaillement à côté de l'avion dans le cadre d'un avitaillement immédiat.
- 3. Le preneur de la commande de carburant la transmet à l'opérateur en charge de l'avitaillement, éventuellement par l'intermédiaire d'un autre opérateur.
- 4. Lorsque l'opérateur en charge de l'avitaillement reçoit la commande de carburant, il doit reformuler précisément tous les détails de la commande à la personne qui la lui délivre et doit les enregistrer sur un bon de commande qui devra se trouver dans la cabine du véhicule. Le bon de commande est spécifique pour chacun des deux types de carburants, avec notamment une couleur distinctive pour chaque produit.

- 5. Avant de commencer l'avitaillement de l'aéronef, l'opérateur en charge de l'avitaillement effectue une vérification croisée sur trois points :
 - vérification du bon de commande ;
 - vérification que le carburant requis correspond au carburant que transporte le véhicule ;
 - vérification des autocollants collés sur l'aéronef au niveau des bouchons de réservoir qui doivent correspondre à la commande, ceci avant toute opération d'installation des équipements d'avitaillement. S'il n'y a pas d'autocollant sur l'aéronef, il ne faut pas avitailler avant d'avoir appliqué la procédure « *no decal, no fuel* ».

- 6. À la fin de l'avitaillement de l'avion, un bon de livraison doit être rédigé par l'opérateur en charge de l'avitaillement, de préférence en présence du client, afin que celui-ci signe la section du document correspondant à la confirmation de la qualité du carburant.

Sur l'aérodrome de Cannes Mandelieu, l'exploitant d'aérodrome est le premier interlocuteur du client en ce qui concerne les demandes en carburant. Il retransmet alors la demande au sous-traitant, en spécifiant le type de carburant envisagé, l'immatriculation et la position de l'avion sur l'aire de stationnement. La procédure de prise de commande établie par le sous-traitant décrite ci-dessus n'est pas applicable par l'exploitant d'aérodrome. Elle doit être réalisée par l'opérateur en charge de l'avitaillement à son arrivée à l'avion ; en particulier, elle prévoit que l'opérateur reformule la demande au pilote en utilisant les termes « *Jet A1* » ou « *AVGAS* », une fois arrivé à l'avion avec le camion correspondant au type de carburant déjà choisi à la suite des échanges avec l'exploitant d'aérodrome.

2.3.3 Procédure d'avitaillement au pistolet avec un véhicule avitailleur

Cette procédure rappelle qu'avant l'avitaillement, une confirmation est effectuée sur l'avion à l'aide des autocollants indiquant le type de carburant et que cette étape doit toujours être exécutée avant toute opération d'installation des équipements d'avitaillement.

Si le type de carburant indiqué sur l'autocollant diffère de celui contenu dans le véhicule, l'opérateur doit demander la confirmation auprès du client en remplissant un bon de confirmation de commande que ce dernier devra signer, et établir un rapport de presque-incident.

Si l'avion ne porte pas d'autocollant indiquant clairement le type de carburant utilisé, l'opérateur doit appliquer la procédure « *no decal, no fuel* » en remplissant un bon de confirmation de commande, spécifiant le type correct requis, que le pilote devra signer, en consignnant l'évènement en tant que presque-incident et en proposant au pilote des autocollants indiquant correctement le type de carburant que celui-ci devra apposer sur l'avion. En cas de refus, l'opération d'avitaillement doit cesser.

La procédure prévoit également que, si l'avion n'accepte pas le pistolet à buse large, un pistolet disposant d'un embout de plus petit diamètre, disponible dans le véhicule, sera monté pour l'avitaillement et enlevé une fois l'avitaillement terminé. L'opérateur devra alors remplir un bon de confirmation de commande, qu'il fera signer par le pilote.


Bon de Confirmation de carburant
Grade order Confirmation

Ce formulaire doit être utilisé si : *(cocher les cases)*

1. aucun autocollant d'identification du type de carburant n'est visible ; ou

2. l'embout sélectif n'est pas adapté à l'orifice du réservoir de l'avion ; ou

3. l'avion est équipé d'un moteur diesel et porte, à proximité de ses orifices de remplissage, des autocollants indiquant à la fois un avitaillement en carburéacteur (Jet Fuel) et en carburant diesel ; ou

4. le site d'Air BP, à l'aéroport de bénéficie d'une autorisation exceptionnelle du fait de la nécessité d'utiliser un embout non sélectif pour avitailler la majorité des avions.

Renseignements sur l'avion et confirmation des exigences :
Le pilote ou l'opérateur de l'avion doit remplir cette section.

Registration / Immatriculation	Type d'avion
--------------------------------	--------------

Exigences en carburant

	TYPE DE CARBURANT (*)	QUANTITÉ
JET FUEL <small>(Aviation Turbine Kerosine)</small>		
AVGAS <small>(Essence aviation)</small>		

(*) Inscrire le type approprié dans la case, c'est-à-dire Jet A-1, Jet A, Avgas 100LL, etc.

Pilote / opérateur de l'avion
 Je confirme qu'il est correct d'utiliser le type de carburant susmentionné pour l'avion en référence ci-dessus. *I confirm it is correct to use the type of fuel for the aircraft mentioned above referenced.*

Nom / Name : Signature : _____

Date :
 Heure / hour :

Confirmation du remplacement de l'embout sélectif :
Section à remplir par l'opérateur Air BP
 Si ce formulaire est utilisé en raison d'une situation correspondant au point 2 ci-dessus.

CONFIRMEZ QUE VOUS AVEZ REMIS L'EMBOUT SÉLECTIF SUR LE PISTOLET. Signature : _____

Figure 3 : bon de confirmation de commande

2.4 Renseignements sur le camion avitailleur

Sur le camion avitailleur, un autocollant noir mentionne « JET A1 ».



Figure 4 : camion avitailleur


Le flexible est équipé d'un pistolet à buse large. Un système de sécurité empêche le démarrage du véhicule si le flexible n'est pas équipé du pistolet à buse large. Un pistolet disposant d'un embout de plus petit diamètre est également disponible dans le camion pour remplacer le pistolet à buse large équipant le flexible, dans le cadre de la procédure dérogatoire mentionnée ci-dessus.

2.5 Renseignements sur l'opérateur en charge de l'avitaillement

L'opérateur en charge de l'avitaillement avait été formé aux risques liés à une erreur d'avitaillement et aux moyens de l'éviter. Il savait que ce type d'avion pouvait avoir des motorisations différentes et requérait une vigilance accrue.

Il indique qu'il a reçu la demande du poste de gestion escale. Il a noté le type de carburant, l'immatriculation de l'avion et la position sur l'aire de stationnement. Il a rempli le bon de commande et effectué le test du camion avant de partir.

Il ne se rappelle pas s'il a demandé la confirmation du type de carburant au pilote lors de son arrivée à l'avion. Ce dernier lui a demandé le prix du carburant et il lui a montré la grille tarifaire en indiquant verbalement le prix du Jet A1 « 1,28 € toutes taxes ». Comme le pilote a collationné ce prix, cela l'a conforté dans le fait que ce dernier demandait ce type de carburant.

	<p>11. FORMULAIRES</p> <p>TARIFS CARBURANT</p>	N°
		ACAACM/ Carbu/ §.11
		Rév. : 01 Date : 30/12/2011
		Page : 1/1

Tarifs carburant applicables au : 1^{ER} Août 2015

JET A1

Prix Hors Toutes Taxes :	0,7500 € / Litre
Valeur TIC :	0,3211 € / Litre
Prix HT (TIC incluse) :	1,0711 € / Litre <i>(valeur indicative)</i>
Prix TTC (TVA 20%) :	1,2853 € / Litre <i>(valeur indicative)</i>

Rappel 1 : La délivrance de carburant JET A1 en exonération de TIC et ou de la TVA est soumise à la présentation des documents justificatifs d'exonération en cours de validité. En l'absence de justificatifs le carburant sera facturé TTC.

Rappel 2 : Les paiements comptants se font à la livraison. Aucune facture ne sera envoyée avec paiement différé.

Rappel 3 : Les certificats « commercial of use » émis par les autorités de l'île de man, ne permettent pas l'exonération de taxes (TIC et TVA).

AVGAS 100 LL

Prix Hors Toutes Taxes :	1,2886 € / Litre <i>(valeur indicative)</i>
Valeur TIC :	0,3781 € / Litre
Prix HT (TIC incluse) :	1,6666 € / Litre <i>(valeur indicative)</i>
Prix TTC (TVA 20%) :	2.000 € / Litre

Figure 5 : tarifs carburant

Il n'a pas vérifié les autocollants présents sur les ailes avant de commencer l'avitaillement. Il ne se rappelle pas avoir retiré le pistolet à buse large mais n'a pas rempli de bon de confirmation de commande, obligatoire lors du changement de pistolet. Il a rempli le bon de livraison qui indiquait l'avitaillement en Jet A1 puis l'a fait signer par le pilote.

Il précise qu'il avait commencé à travailler à 14 h 00 et avait eu une journée chargée⁽⁶⁾. C'était le quatrième jour d'un cycle de six jours de travail. Il se sentait fatigué et a pu être moins vigilant que d'habitude.

⁽⁶⁾Il avait effectué dix avitaillements et un remplissage du camion auparavant.

Il souligne que le changement de pistolet est habituel sur cet aérodrome en raison du nombre important d'hélicoptères. En effet, l'utilisation du pistolet à buse large pour l'avitaillement en Jet A1 des hélicoptères présente un risque d'endommagement des orifices de remplissage des réservoirs compte tenu de leur ergonomie. Le pistolet disposant d'un embout de plus petit diamètre est donc souvent utilisé après accord du pilote, le remplissage des bons de confirmation de commande n'étant pas effectué systématiquement pour les clients effectuant régulièrement l'avitaillement en carburant à Cannes.

Il précise qu'il ne parle pas très bien l'anglais et communique principalement en français avec les pilotes. Il indique qu'il a parlé en français avec le pilote du D-ESPE.

2.6 Renseignements sur le pilote

Le jour de l'accident, le pilote⁽⁷⁾ totalise 18 213 heures de vol, dont 900 sur type et 12 dans les trois mois précédents.

Il parle couramment l'allemand et l'anglais mais ne parle pas bien français.

Il indique qu'il avait initialement prévu de faire le complément de carburant le lundi matin avant le départ. Lorsque l'agent de piste lui a demandé s'il voulait avitailler, il a refusé en indiquant qu'il le ferait le lundi. L'agent de piste a insisté en lui expliquant que l'avitaillement serait rapide et que le lundi matin était généralement très chargé. Le pilote a alors accepté. Alors que les passagers quittaient le poste de stationnement, il a vu le camion d'avitaillement s'approcher. Selon lui, celui-ci était de petite taille et il n'a donc pas pensé qu'il pouvait contenir du Jet A1. Il précise qu'il a demandé le prix du carburant à l'opérateur en charge de l'avitaillement et que le prix indiqué par ce dernier « 1,28 hors toutes taxes » était celui de l'AVGAS. Il n'a pas remarqué que le type du carburant était mentionné sur le bon de livraison, il a uniquement vérifié la quantité et le prix total avant signature.

Lors de la visite prévol, il a vérifié la couleur du carburant en regardant par les orifices des réservoirs situés au-dessus de l'aile. Il est sûr que le carburant était de couleur bleue⁽⁸⁾. Il précise qu'il a été très vigilant sur cette vérification car il avait connaissance d'un cas d'erreur d'avitaillement sur cet aérodrome. Il a effectué la purge pour vérifier l'absence d'eau. Il n'a pas prêté attention à la couleur, la faible quantité de carburant prélevé ne le permettant pas.

Il précise que le moteur a démarré correctement et que tous les paramètres étaient normaux lors des essais effectués sur le moteur.

Il était équipé d'un casque à réduction de bruit, ce qui a pu altérer sa perception du bruit du moteur lors du roulage.

2.7 Témoignages

Un des passagers indique que le pilote a effectué une commande d'AVGAS à l'agent de piste.

La personne présente au poste de gestion escale indique avoir reçu un appel de l'agent de piste pour un avitaillement en Jet A1 pour cet avion. Elle l'a noté sur le carnet de commande et a retransmis la demande à l'opérateur en charge de l'avitaillement.


⁽⁷⁾De nationalité suisse, germanophone.

⁽⁸⁾L'essence AVGAS 100 LL est de couleur bleue, le Jet A1 est transparent.

D'après un agent de piste, il est d'usage de proposer un complément de carburant à tous les pilotes.

2.8 Bon de livraison

Un exemple de bon de livraison est illustré ci-dessous. L'opérateur y coche la case correspondant au carburant livré.



Aéroports de la Côte d'Azur
SA à Directeur et Conseil de Surveillance
au capital de 140 000 € - RCS Nice 493 476 408
Aéroport Cannes Mandelieu
245, avenue Francis Tonner Boite N°1
06 100 Cannes la Bocca - France
Tél : +33 (0)320 428 666- Fax : +33 (0)4 93 90 40 19
Siège social : rue Costes et Belonte BP 3331
06 200 Nîme CEDEX 3 - France
Tél : +33 (0)320 428 333- Fax : +33 (0)4 93 21 30 28

BL N° 7722

BON DE LIVRAISON
Delivery Note

AEROPORT
CANNES MANDELIEU
LFMD / CEQ

DATE : ___ / ___ / 20__

MODÈ DE PAIEMENT
METHOD OF PAYMENT

FACTURE Invoice
 SPÈCES Cash
 CHEQUE Cheque
 CARTE BANCAIRE Credit card

BON DE LIVRAISON Delivery receipt		BON DE DÉPRISE Defaulting receipt	
Obligatoire : cocher une case / Mandatory : tick one box			
SANS TIC Without Excise Duty		AVEC TIC With Excise Duty	
Obligatoire : cocher une case / Mandatory : tick one box			
SANS TVA Without VAT		AVEC TVA With VAT	
Obligatoire : cocher une case / Mandatory : tick one box			
APPEL / Call : H	ARRIVÉE AVION / Arrival : H	DEBUT PLEIN / Start : H	FIN DE PLEIN / Finish : H
CLIENT / Customer		VOL / Flight	
NOM / Name		PROVENANCE / From	
ADRESSE / Address		DESTINATION / To	
		ESCALE / Next Stop	
		N° DE VOL / Flight number	
APPAREIL / Aircraft			
TYPE			
MMATRICULATION / Registration			
CONFIRMATION DE COMMANDE : À renseigner systématiquement par le pilote ou l'assistant avant chaque plein au Pistolet ORDER CONFIRMATION : To systematically fill prior to each overwing fueling operation			
JET A-1 <input type="checkbox"/>		AVGAS 100LL <input checked="" type="checkbox"/>	
NOM / Name		QUANTITÉ EN LITRE / Quantity in liters	
SIGNATURE			
N° VEHICULE	APRÈS PLEIN After refueling		
	AVANT PLEIN Before refueling		
AGENT AVITAILLEUR Refueling provider	TOTAL LITRE (Litres) Quantity in liters	Prix HTT	€
		TIC	€
		TVA 20,00%	€
		VALEUR Amount	€
ATTENTION : CARBURANT AVIATION A FISCALITE SPECIFIQUE ET USAGES REGULIERES (PNEU NORMALE) FU 22 06/2006 1076 et 1080 du 28 Juin 2005. RETENIR : TOUS LIÈGES NON SPECIALLY NOTICE: AVIATION FUEL SUBJECT TO SPECIAL TAXATION AND REGULAR USE (80-octane/Grade of 22 December 1985 and Decree of 28 June 2005). FORBIDDEN FOR ALL USAGES NOT SPECIALLY AUTHORIZED. This document must be held for a period of three years and made available to customs authorities.			
REMARQUES / Remarks			
Je soussigné / I the undersigned,			
NOM / Name			
REPRESENTANT LA COMPAGNIE / Customer representative,			
<input type="checkbox"/> Atteste que ce BL est complet et correct et que je produis ainsi que la quantité livrée correspondant bien à ce qui a été demandé. Certify that this receipt is complete and correct and that I have verified, that the correct grade of fuel and quantity delivered are as requested.			
<input type="checkbox"/> Produit clair et limpide, exempt d'eau et d'impuretés Fuel clear and bright without water or sediment			
<input type="checkbox"/> Certifie effectuer ce vol Certify, that I'm Operating			
En tant que compagnie commerciale A commercial revenue coming flight		A titre de vol privé A private flight	
SIGNATURE DU CLIENT / Customer Signature		SIGNATURE AEROPORT / Airport Signature	
		Ex 1 : CLIENT Ex 2 : OFIS Ex 3 : DOUANES Ex 4 : STATION	

Figure 6 : bon de livraison

2.9 Spécificités de l'avitaillement des hélicoptères

Les orifices d'avitaillement de certains hélicoptères fonctionnant avec du JET A1 sont d'une dimension inférieure à celle des pistolets à buse large.

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

3.1 Commande de carburant

Le pilote a accepté la proposition de l'agent de piste d'effectuer l'avitaillement le vendredi soir alors que son attention était focalisée vers d'autres occupations.

Les procédures d'avitaillement en vigueur sur l'aérodrome de Cannes Mandelieu ne prévoient pas que la prise de commande soit effectuée par l'agent de piste. Ce dernier n'est donc pas formé à effectuer cette prise de commande et n'a pas connaissance de la procédure associée. Il est cependant d'usage qu'il demande au pilote le type de carburant désiré afin que l'opérateur en charge de l'avitaillement vienne sur l'aire de stationnement avec le camion délivrant le type de carburant désiré.

L'enquête n'a pas permis de déterminer avec exactitude les termes utilisés lors de la commande. Une demande erronée de Jet A1 a été relayée à l'opérateur en charge de l'avitaillement par l'intermédiaire du poste de gestion escale.

3.2 Confirmation du type de carburant

Le pilote a demandé le prix du carburant à l'opérateur en charge de l'avitaillement avant que celui-ci ne lui demande la confirmation du type de carburant. L'opérateur lui a montré la grille tarifaire en indiquant verbalement le prix de « 1,28 € toutes taxes ». Le pilote a compris « 1,28 hors toutes taxes » et a demandé le plein. Cette incompréhension est probablement due au fait que le pilote ne parle pas bien le français. Le prix du Jet A1 TTC était identique au prix de l'AVGAS HT. Le pilote ayant collationné le prix indiqué, l'opérateur a compris que ce dernier demandait le plein en Jet A1. Il n'a donc pas demandé formellement la confirmation du type de carburant, comme cela est prévu dans la procédure de prise de commande.

Le pilote n'a d'ailleurs pas explicité sa commande, du fait d'un possible manque d'attention en fin de vol. Il n'avait pas remarqué l'indication du type de carburant sur le camion et pensait qu'il contenait de l'AVGAS en raison de sa taille.

Avant de débiter l'avitaillement, l'opérateur n'a pas vérifié les autocollants apposés sur l'aéronef, comme cela est prévu dans la procédure. Ces derniers portaient la mention « AVGAS ONLY ». Les orifices de remplissage des réservoirs ne permettaient pas le passage des pistolets munis de détrompeurs ; l'opérateur avait procédé, probablement par habitude, au changement de pistolet avant de se rendre à l'avion. Il n'a pas rempli de bon de confirmation de carburant, qui aurait dû être signé par le pilote, possiblement aussi par habitude. Ceci aurait probablement permis au pilote de constater l'erreur.

A l'issue de l'avitaillement, l'opérateur en charge de l'avitaillement a rempli le bon de livraison en y indiquant le type de carburant livré et a fait signer le bon par le pilote. Ce dernier a signé le bon sans vérifier le type de carburant mentionné.

3.3 Procédures prévol

Le pilote a indiqué qu'il avait connaissance d'un événement antérieur d'erreur d'avitaillement sur cet aérodrome. Il a donc été très vigilant sur la vérification du type de carburant au niveau du bouchon de réservoir. Cependant, cette vérification était inefficace car la densité de l'AVGAS 100LL le positionnait à la surface du réservoir.

Il n'a pas vérifié le type de carburant lors de la purge, comme cela est prévu dans la procédure. Il a indiqué que la quantité de carburant prélevée ne le permettait pas.

Par ailleurs, la conception du système de carburant ne garantissait pas la présence de JET A1 dans les nourrices. La vérification du type de carburant lors de la purge était donc inefficace.

3.4 Conclusion

L'arrêt du moteur résulte d'un avitaillement en carburant erroné, dû à une prise de commande initiale probablement erronée que l'application incomplète des procédures par l'opérateur en charge de l'avitaillement et le manque d'attention du pilote n'ont pas permis de récupérer.

La quantité de 100LL présente dans les nourrices et les tuyauteries a permis le roulage et le roulement au décollage, sans que le pilote ne constate d'anomalie. Une fois cette quantité de 100LL consommée, le JET A1 présent dans la parties basse des réservoirs a alimenté le moteur et entraîné la diminution de puissance.

Ont contribué à l'accident :

- ❑ la coordination entre l'exploitant de l'aérodrome et ses sous-traitants lors de la prise de commande de carburant par l'agent de piste, qui n'incite pas l'opérateur en charge de l'avitaillement à confirmer le type de carburant dans une prestation effectuée sous contrainte temporelle forte ;
- ❑ une pratique habituelle pour l'avitaillement de certains types d'hélicoptères, dont les orifices de réservoir ne sont pas compatibles avec les dimensions des buses d'avitaillement standard, qui vient banaliser le changement de buse pour l'avitaillement de JET A1, conduisant occasionnellement au remplissage des bons de confirmation de commande, diminuant ainsi l'efficacité de la barrière de sécurité manifeste pour l'opérateur que constitue la présence de détrompeurs spécifiques à chaque carburant ;
- ❑ l'inefficacité de l'item de vérification du type de carburant de la procédure prévol, dans les conditions de l'événement.

A la suite de l'accident, le sous-traitant en charge de l'approvisionnement a décidé d'utiliser des bons de livraison spécifiques à chaque type de carburant.