

# Rapport

Accident survenu le **4 juillet 2012**  
à **Franqueville-Saint-Pierre (76)**  
à **l'avion Piper Aircraft PA-34-220T Seneca III**  
immatriculé **D-GABE**  
exploité par **Pixair Survey**

**BEA**

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses  
pour la sécurité de l'aviation civile

---

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

## ***Les enquêtes de sécurité***

*Le BEA est l'autorité française d'enquêtes de sécurité de l'aviation civile. Ses enquêtes ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement la détermination des fautes ou responsabilités.*

*Les enquêtes du BEA sont indépendantes, distinctes et sans préjudice de toute action judiciaire ou administrative visant à déterminer des fautes ou des responsabilités.*

# Table des matières

<b>LES ENQUÊTES DE SÉCURITÉ</b>	<b>2</b>
<b>GLOSSAIRE</b>	<b>5</b>
<b>SYNOPSIS</b>	<b>6</b>
<b>1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE</b>	<b>8</b>
1.1 Déroulement du vol	8
1.2 Tués et blessés	8
1.3 Dommages à l'aéronef	8
1.4 Autres dommages	8
1.5 Renseignements sur le pilote	8
1.6 Renseignements sur l'aéronef	9
1.6.1 Cellule	9
1.6.2 Moteurs	9
1.6.3 Circuit carburant	9
1.6.4 Procédures normale et d'urgence	10
1.6.5 Performances	12
1.7 Renseignements météorologiques	12
1.8 Aides à la navigation	12
1.9 Télécommunications	12
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	13
1.11 Enregistreurs de bord	13
1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	13
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	13
1.14 Incendie	13
1.15 Questions relatives à la survie des occupants	14
1.16 Essais et recherches	14
1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion	14
1.17.1 Activités particulières	14
1.17.2 Société TDCOM	15
1.17.3 Société Pixair Survey	15
1.17.4 Manuel d'Activités Particulières (MAP) de Pixair Survey	15
1.18 Renseignements supplémentaires	16
1.18.1 Témoignages	16
1.18.2 Règles d'export de carburant pour les vols IFR	18
1.18.3 Bilan carburant des missions de relais radio réalisées	18
1.18.4 Cadre réglementaire européen pour les activités particulières	19

<b>2 - ANALYSE</b>	<b>20</b>
2.1 Scénario	20
2.2 Préparation de la mission	20
2.3 Gestion de la sécurité	21
2.4 Surveillance de l'exploitant par la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC)	21
<b>3 - CONCLUSION</b>	<b>22</b>
3.1 Faits établis par l'enquête	22
3.2 Causes de l'accident	22

# Glossaire

USG	US Gallon ( ≈ 3,785 l)
In.Hg	Pouce de mercure
DSAC	Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile - Ouest
IFR	Règles de vol aux instruments <i>Instrument Flight Rules</i>
FL	Niveau de vol <i>Flight Level</i>
MAP	Manuel d'Activités Particulières

# Synopsis

## Panne d'essence en finale, collision avec le sol lors d'un vol de relais radio

<b>Aéronef</b>	Avion Piper Aircraft PA-34-220T Seneca III
<b>Date et heure</b>	4 juillet 2012 à 16 h 51 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Société de travail aérien Pixair Survey
<b>Lieu</b>	Franqueville-Saint-Pierre (76)
<b>Nature du vol</b>	Travail aérien
<b>Personne à bord</b>	Un pilote
<b>Conséquences et dommages</b>	Pilote légèrement blessé, aéronef détruit

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

Le pilote effectue un vol IFR de relais de données radio dans le cadre de la quatrième étape du Tour de France cycliste. Après environ 6 h 15 min de vol, la mission prend fin et le pilote se dirige vers l'aérodrome de Rouen - Vallée de Seine (76). Au cours de la finale pour la piste 22, le moteur droit ne délivre plus de puissance. Le pilote interrompt l'approche. Le moteur gauche s'arrête également. Lors de l'atterrissage forcé, l'avion entre en collision avec un arbre dans le jardin d'une propriété privée située à environ 600 m du seuil de piste. Au sol, le réservoir droit est retrouvé vide. Le réservoir gauche contenait environ 13 USG.

Le pilote, avant de débiter l'approche, a basculé l'alimentation du moteur gauche sur le réservoir droit afin d'optimiser l'équilibrage des deux réservoirs. Le réservoir droit alimentait alors les deux moteurs. Le pilote a ensuite oublié qu'il avait effectué ce changement. Lors de la finale les moteurs se sont arrêtés en raison de l'assèchement de ce réservoir. Le pilote n'a alors eu le temps ni d'analyser la panne, ni de choisir une zone propice à un atterrissage forcé.

L'enquête a mis en évidence que l'exploitant qui réalisait pour la première fois une mission de relais radio, avait disposé de peu de temps pour se préparer et former le pilote. Pour ce type de mission, la durée des vols est proche de l'autonomie maximale de l'avion, offrant ainsi une marge de sécurité faible. Lors du vol de l'accident la consommation moyenne réelle a été supérieure à celle prévue par la société, ce qui a encore réduit cette marge.

Le suivi de la société par la DSAC a été réalisé conformément à la réglementation en vigueur. Néanmoins l'enquête a montré qu'au travers de ce suivi la DSAC ne peut pas évaluer le niveau de sécurité dans lequel s'opèrent les missions de la société.

Lors de la première étape de la course, à l'issue de sa mission sur le D-GABE, le pilote avait atterri avec 3 USG de carburant utilisable. Cette quasi panne d'essence aurait pu alerter la société sur le niveau de sécurité avec lequel elle opérait. Le contexte opérationnel de vols longs se répétant tous les jours, et où toutes les ressources de la société sont mobilisées, n'a probablement pas permis à la société de prendre le recul suffisant pour analyser cet incident.

En avril 2014 le règlement européen n° 965/2012 qui définit les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes a été modifié. Son champ d'application est étendu aux exploitations spécialisées commerciales (travail aérien). Ce règlement contient désormais des exigences relatives à la gestion de la sécurité par les exploitants et au suivi de ces exploitants par l'autorité de surveillance. Le BEA n'a donc pas jugé nécessaire d'établir de recommandation de sécurité.

## 1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1 Déroulement du vol

Vers 10 h 15 le pilote décolle de l'aérodrome du Touquet – Paris plage (59) pour une opération de relais de données radio entre Abbeville (80) et Rouen (76) dans le cadre de la quatrième étape du Tour de France. L'objectif du vol est de suivre une voiture au milieu de la caravane qui précède l'événement et s'étire sur environ 20 km.

Peu avant la fin de la mission, le pilote positionne le sélecteur de carburant du moteur gauche sur la position « *CROSS FEED* ». Vers 16 h 30 la mission prend fin. Le pilote se dirige vers l'aérodrome de Rouen. Au cours de la finale pour la piste 22, le moteur droit ne délivre plus de puissance. Le pilote remet les gaz. Le moteur gauche s'arrête également. Lors de l'atterrissage forcé, l'avion entre en collision avec un arbre dans le jardin d'une propriété privée située à environ 600 m du seuil de piste.

### 1.2 Tués et blessés

	Blessures		
	Mortelles	Graves	Légères/Aucune
Pilote	-	-	1
Passagers	-	-	-
Autres personnes	-	-	-

### 1.3 Dommages à l'aéronef

Aéronef détruit.

### 1.4 Autres dommages

Aucun.

### 1.5 Renseignements sur le pilote

Homme, 26 ans.

Le pilote, titulaire d'une licence de pilote commercial avion CPL (A) de septembre 2011, était employé par la société de travail aérien depuis octobre 2011.

Il totalisait environ 580 h de vol dont 423 sur avion bimoteur dont environ 30 (incluant le vol de l'accident) sur PA-34 toutes sur le D-GABE. Il a effectué son premier vol en PA-34 le 29 juin 2012 en double commande pour la formation à la différence « *moteur turbocompressé / suralimenté* » qui a duré 35 min environ. A l'issue du vol il a convoyé l'avion seul à bord pour la mise en place de la mission. Il a assuré les vols de transmission de données pour les trois premières étapes de la course cycliste sur le D-GABE. Ces vols qui ont eu lieu du 1<sup>er</sup> au 3 juillet 2012 ont duré respectivement 7 h 30 min, 7 h 05 min et 6 h 05 min.



## 1.6 Renseignements sur l'aéronef

### 1.6.1 Cellule

Constructeur	Piper Aircraft
Type	PA34-220T Seneca III
Numéro de série	34-8133181
Immatriculation	D-GABE
Mise en service	1981
Certificat d'examen de navigabilité	valable jusqu'au 11 juin 2013

### 1.6.2 Moteurs

Constructeur : Teledyne Continental

Type : IO-360-KB

	Moteur n° 1	Moteur n° 2
Numéro de série	315191	314186

### 1.6.3 Circuit carburant

Le PA34-220T est équipé de deux réservoirs d'aile d'une capacité totale de 128 USG dont 123 utilisables.

En opération standard, les sélecteurs de carburant des deux moteurs sont sur la position « ON », chaque réservoir alimentant le moteur du même côté.

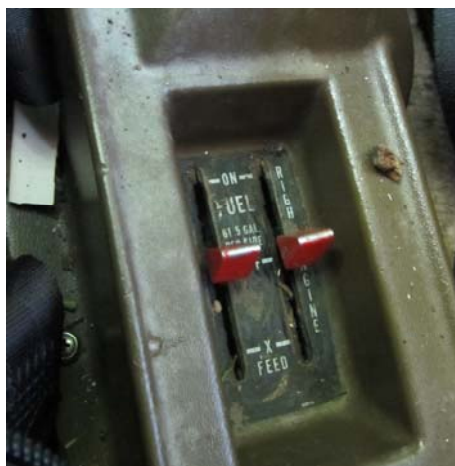


Figure 1 – sélecteurs carburant du D-GABE

Une quantité de carburant supérieure à celle consommée par les moteurs est prélevée dans les réservoirs. Le carburant non consommé par un moteur est renvoyé dans le réservoir d'aile du même côté.

Si nécessaire, les sélecteurs peuvent être mis en position « *CROSS FEED* », ce qui permet d'alimenter un moteur avec le carburant du réservoir de l'aile opposée. La sélection de la position « *CROSS FEED* » n'est prévue dans le manuel de vol qu'en cas de panne d'un moteur. Cette sélection permet d'alimenter le moteur opérant avec le carburant des deux réservoirs. La logique du retour carburant n'est pas modifiée en position « *CROSS FEED* ».

L'avion est équipé d'un indicateur de débit carburant instantané à aiguilles et d'un indicateur de niveau carburant pour chacun des réservoirs. Il n'y a pas d'indicateur de bas niveau carburant.



Figure 2 - photographie des indicateurs carburant du D-GABE prise après l'accident

#### 1.6.4 Procédures normale et d'urgence

<b>APPROACH AND LANDING</b>	
Gear warning horn .....	check
Seat backs .....	erect
Belts/harness .....	fasten/adjust
Fuel selectors .....	ON
Cowl flaps .....	as required
Auxiliary fuel pumps .....	OFF
Mixture controls .....	rich
Prop controls .....	FULL FORWARD
Landing gear .....	DOWN, 130 KIAS max.
Flaps .....	set, 115 KIAS max.
Approach speed .....	90 KIAS or above
<b>GO-AROUND</b>	
Full takeoff power, both engines. (40 in. Hg. maximum manifold pressure)	
Establish positive climb at 85 KIAS.	
Gear .....	UP
Flaps .....	retract slowly
Cowl flaps .....	adjust
Trim .....	as required

Figure 3 - manuel de vol section 4 - procédure normale - approche et remise des gaz

## ENGINE INOPERATIVE PROCEDURES

### NOTE

The power on the operating engine should be reduced when safe to do so.

### DETECTING DEAD ENGINE

Loss of thrust.

Nose of aircraft will yaw in direction of dead engine (with coordinated controls).

### ENGINE SECURING PROCEDURE (FEATHERING PROCEDURE)

Minimum control speed .....66 KIAS

One engine inoperative best rate of climb .....92 KIAS

Maintain direction and airspeed above 85 KIAS.

Mixture controls .....forward

Propeller controls.....forward

Throttle controls .....(40 in. Hg. Max.) forward

Flaps.....retract

Gear.....retract

Identify inoperative engine.

Throttle of inop. engine.....retard to verify

## FUEL MANAGEMENT DURING ONE ENGINE INOPERATIVE OPERATION

### CRUISING

When using fuel from tank on the same side as the operating engine:

Fuel selector operating engine.....ON

REPORT: VB-1110  
3-6

ISSUED: JANUARY 8, 1981  
REVISED: MAY 8, 1998

**PIPER AIRCRAFT CORPORATION**  
**PA-34-220T, SENECA III**

**SECTION 3**  
**EMERGENCY PROCEDURES**

Fuel selector inop. engine .....OFF

Aux. fuel pumps.....OFF

When using fuel from tank on the side opposite the operating engine:

Fuel selector operating engine.....CROSSFEED

Fuel selector inop. engine .....OFF

Aux. fuel pumps.....OFF

Use crossfeed in level cruise flight only.

### NOTE

Do not crossfeed with full fuel on same side as operating engine since vapor return fuel flow will be lost through the vent system.

Figure 4 - manuel de vol section 3 - procédures d'urgence - panne moteur

### 1.6.5 Performances

L'avion était dans les limites de masse et de centrage établies par le constructeur.

Le manuel de vol indique que l'autonomie maximale de l'avion en régime économique (45 % de la puissance) est d'environ 7 h 10 sans réserve pour une croisière au FL100 en atmosphère standard, ce qui correspond à une consommation moyenne d'environ 17,2 USG/h. Cette estimation prend en compte le roulage, la montée et la descente.

Le manuel de vol précise également que lors des décollages et des remises de gaz, il faut appliquer la puissance sans dépasser 40 in.Hg de pression d'admission du fait de la suralimentation des moteurs.

### 1.7 Renseignements météorologiques

Le message automatique d'observation météorologique régulière d'aérodrome de Rouen de 17 h 00 mentionnait les informations suivantes :

- vent : 210° / 10 kt, variable du 180° au 250° ;
- visibilité : supérieure à 10 km ;
- nuages : 1 à 2 octas à une hauteur de 4 500 ft ;
- température : 25 °C ;
- température du point de rosée : 14 °C ;
- QNH : 1009 hPa.

### 1.8 Aides à la navigation

Le vol s'est déroulé sous les règles de vol aux instruments (IFR). Le plan de vol IFR déposé indiquait une croisière au niveau de vol FL90, ainsi que les aérodromes de dégagement de Le Havre Octeville (76) et de Caen Carpiquet (14). Il y était également précisé que l'autonomie de l'avion était de 8 heures.

Lors de l'approche pour la piste 22, passant 6 500 ft en descente, le pilote a demandé une approche à vue qui lui a été accordée. Au moment de l'accident le pilote évoluait sans utiliser de moyen de navigation.

### 1.9 Télécommunications

Au moment de l'accident, le pilote était en contact avec le contrôleur tour de l'aérodrome de Rouen - Val de Seine.

Les communications ont eu lieu entre 16 h 42 et 16 h 50, le signal de la balise de détresse a été reçue à 16 h 50 min 54 :

16 h 42 min 00	le pilote contacte le contrôleur de Rouen
16 h 45 min 41	le pilote annonce être en vue de l'aérodrome et demande une approche à vue pour la piste 22 qui lui est accordée
16 h 48 min 59	le pilote est autorisé à atterrir
16 h 50 min 37	le pilote annonce qu'il remet les gaz sans en préciser la raison



## 1.10 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Rouen - Val de Seine est ouvert à la circulation aérienne publique. Au moment de l'événement la piste revêtue 22 (1 700 m x 45 m) était en service.

## 1.11 Enregistreurs de bord

L'avion n'était pas équipé d'enregistreur de bord, la réglementation ne l'impose pas.

## 1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

L'accident a eu lieu à proximité d'une habitation dans un jardin paysagé d'une superficie d'environ 1 000 m<sup>2</sup>. L'avion est arrivé les ailes presque horizontales suivant une pente de descente importante. Le moteur gauche a heurté un rocher situé devant des arbres. L'avion a pivoté sur la gauche et s'est immobilisé dans les arbres. Le poste de pilotage est passé entre les troncs et n'a pas subi d'impact important.



Figure 5 - photographie prise dans le sens de la trajectoire d'impact

Les déformations des hélices et les traces sur la végétation montrent qu'aucun des deux moteurs ne délivrait de puissance lors de l'impact. L'observation des moteurs, notamment des filtres et des pompes, a révélé l'absence de carburant dans les moteurs. Le réservoir de l'aile droite ne contenait pas de carburant, celui de l'aile gauche en contenait environ 13 USG.

## 1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Le pilote a été pris en charge par un SMUR, puis par un service hospitalier d'urgence pendant 24 heures. Il présentait des blessures superficielles de la main et de la jambe gauche ainsi que des douleurs musculaires du bas du dos en rapport avec un hématome superficiel.

## 1.14 Incendie

Il n'y a pas eu d'incendie.

## 1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Lors de la collision avec les arbres, l'environnement immédiat du pilote à son poste a été préservé. Le pilote, qui était attaché, a été uniquement exposé à de fortes décélérations. Il a pu évacuer l'avion par ses propres moyens.

## 1.16 Essais et recherches

Sans objet.

## 1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

### 1.17.1 Activités particulières

Le chapitre 3 de l'arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs en aviation générale traite des activités particulières. Ces activités sont communément appelées travail aérien.

Il y est précisé qu'un exploitant ne peut utiliser un aéronef dans le cadre de ces activités que s'il a mis à la disposition du personnel intéressé un Manuel d'Activités Particulières (MAP). Ce manuel doit comprendre « *les règles et procédures à suivre, ainsi que toutes les informations et instructions nécessaires pour que les divers objectifs de l'exploitation soient atteints dans des conditions de sécurité satisfaisantes* ». Il doit être « *facilement utilisable et l'exploitant doit s'assurer qu'il est connu et mis en application par le personnel concerné* ».

Ce manuel est déposé par l'exploitant auprès de la DSAC interrégionale compétente, en l'occurrence la DSAC-Ouest pour Pixair, pour informer de l'organisation et des procédures mises en place en vue d'assurer que :

- l'exploitation forme un ensemble cohérent ;
- les instructions, consignes et informations données au personnel permettent de respecter la réglementation technique applicable, notamment en matière de sécurité.

Les services compétents peuvent imposer des modifications du manuel s'ils constatent que son contenu n'est pas conforme à la réglementation technique applicable à l'exploitation ou que les personnels de l'exploitant méconnaissent les dispositions nécessaires pour assurer des conditions de sécurité satisfaisantes.

Le contenu du MAP est précisé en annexe de l'arrêté. Il est divisé en deux parties :

- la partie « *Généralités* » définit la politique générale de l'exploitant ;
- la partie « *Utilisation* » rassemble les instructions, consignes et informations nécessaires notamment à la mise en œuvre et à l'utilisation des aéronefs.

L'arrêté du 24 juillet 1991 n'impose pas à l'autorité compétente un suivi ou un contrôle de la société.

Le MAP de Pixair a été déposé à la DSAC-Ouest en 2011. Après plusieurs échanges et modifications le MAP a été jugé conforme. Les activités de relais radio y figuraient.

### 1.17.2 Société TDCom

La société propose des solutions de communication, de transmission de voix, d'images et de données.

La société a élaboré un cahier des charges pour la mise en place de moyens aériens lors de la course cycliste. Le cahier des charges précisait notamment la nécessité de disposer de trois avions : un pour la course, un pour la caravane et un en réserve. Il indiquait également que les avions devaient :

- être bimoteurs ;
- être équipés IFR ;
- avoir une autonomie opérationnelle minimum de 8 h ;
- pouvoir atteindre aisément le FL 200.

Il y est également précisé que « *Un technicien TDCom, embarqué dans l'avion Course, ayant des connaissances aéronautiques, est le responsable de la mission. Il fait part de ses recommandations et desideratas en matière du choix de l'altitude de travail aérien, du placement des avions, du comportement de vol des avions, en fonction des étapes, de la sécurité des vols et du positionnement des véhicules au sol* ».

TDCom a diffusé le cahier des charges le 3 février 2012 et a signé un contrat avec Pixair Survey fin avril pour la mise en place des moyens aériens. La proposition technique de Pixair Survey indique qu'ils mettent à disposition pour cette mission des avions d'une autonomie de 7 h. Il n'est pas précisé s'il s'agit d'une autonomie totale ou opérationnelle.

### 1.17.3 Société Pixair Survey

Basée sur l'aérodrome de Rouen, la société de travail aérien était composée d'un président (également chef pilote), d'un responsable d'entretien et de cinq pilotes dont un sous contrat à durée indéterminée. Elle disposait de plusieurs avions bimoteurs à pistons (PA-31, PA-34, BN2P) et un bimoteur à turbine (BN2T). Le D-GABE a été acheté en Allemagne et le 14 juin 2012 le dirigeant de la société a amené l'avion à Rouen. C'était le seul PA-34 de la société.

Pour la réalisation de la mission de relais radio, la société a choisi le PA-31 pour la course, le PA-34 pour la caravane et le BN2P en réserve.

Entre le 15 et le 24 juin 2012 les équipements nécessaires pour les missions de relais radio ont été installés sur le D-GABE.

A la suite de l'accident la société a poursuivi la mission en utilisant un BN2P en remplacement du D-GABE.

### 1.17.4 Manuel d'Activités Particulières (MAP) de Pixair Survey

Les points suivants sont extraits du MAP de la société de travail aérien :

- Durée du travail<sup>(2)</sup>
  - « *Les temps de travail retenus sont des temps de travail mono pilote :*
  - *8 h maximum par jour (incluant les transits de la base vers le site des opérations) ;*
  - *34 h maximum pour 7 jours consécutifs (incluant les temps de transit) ;*
  - *Un minimum de 24 h de repos est obligatoire après 7 jours consécutifs en opération* ».

<sup>(2)</sup>Il n'existe pas de disposition particulière concernant les limitations de temps vol dans le cadre des activités particulières (travail aérien).

☐ Opérations aériennes - procédures générales

« Le pilote commandant de bord, après concertation, prépare son dossier de vol<sup>(3)</sup> qui contiendra :

- la météo prévue sur le parcours et sur le chantier ;
- les NOTAMS ;
- les routes allers et retours ;
- les prévisions carburant ;
- les limitations chargement et centrage ;
- les CRM et procédures de sécurité / sauvetage ;
- les plans de vol nécessaires ;
- le dossier doit être à portée de main dans l'appareil ».

☐ Quantité minimale de carburant

La quantité minimale de carburant ne peut être inférieure à la quantité suivante :

« Quantité de carburant pour la durée prévue de la mission (mission + convoyage), majorée de la consommation supplémentaire liée aux conditions météo des prévisions les plus récentes, ou 10 % supplémentaire si les conditions météo ne sont pas connues + 30 minutes de réserve de route à la vitesse de croisière ».

## 1.18 Renseignements supplémentaires

### 1.18.1 Témoignages

#### 1.18.1.1 Témoignage du pilote

Le pilote explique que la mission consistait à faire des hippodromes au-dessus d'une voiture circulant à environ 40 km/h, sans s'éloigner de plus de 20 km de cette dernière. Il disposait pour cela d'un écran déporté affichant la position de la voiture et la position de l'avion. Il ne devait pas incliner l'avion à plus de 15° pour ne pas masquer les antennes servant au relais des données. Du fait de cette limitation le vol était réalisé sans utilisation du pilote automatique.

Le pilote explique que lors des vols précédents sur cet avion, il avait constaté que le moteur gauche consommait environ 1 USG/h de plus que celui de droite. Peu avant la fin de la mission, il a positionné le sélecteur de carburant du moteur gauche sur la position « CROSS FEED » pour alimenter le moteur gauche par le carburant du réservoir droit et ainsi équilibrer les deux réservoirs avant l'approche sur Rouen. Il a ensuite oublié qu'il avait activé le transfert. Lors de la finale à une hauteur d'environ 100 ft, le moteur droit s'est arrêté et l'avion s'est déporté légèrement à droite de l'axe de piste. Il a appliqué la pleine puissance, rentré les trains et quelques instants après, le moteur gauche s'est arrêté également. Il s'est alors souvenu qu'il avait activé le transfert de carburant et il a positionné le sélecteur de carburant du moteur gauche sur « ON ». Cette action est restée sans effet.

<sup>(3)</sup>La société n'a pas été en mesure de fournir le dossier de vol.



Le pilote ajoute qu'il faisait régulièrement des bilans carburant pendant le vol en se basant sur les indications des jauges. Après avoir basculé l'alimentation du moteur gauche sur le réservoir droit, il n'a plus fait de bilan carburant. Le pilote précise qu'il pense avoir effectué la check-list « *Approach and landing* » mais qu'il a certainement oublié la vérification des sélecteurs de carburants<sup>(4)</sup>. Il précise qu'il l'a effectuée de mémoire car l'utilisation en vol du manuel de vol de l'avion est peu pratique. Il ajoute que la mission s'est déroulée sans difficulté particulière et que l'oubli du transfert de carburant est probablement dû à une charge de travail plus importante lors de l'approche. Le pilote ajoute qu'il était certainement fatigué en fin de vol.

#### **1.18.1.2 Témoignage du dirigeant de Pixair Survey**

Le président de la société explique que la demande pour cette opération de relais radio portait sur deux avions ayant une autonomie de 6 h pour suivre la course et le convoi de voiture. Il a proposé de réaliser la mission avec un PA-31 et un PA-34 et a obtenu le contrat en avril 2012. Il précise que c'était la première mission de cette nature pour la société. Lors de l'accident il pilotait le PA-31 pour le relais radio de la course.

Le président de la société explique qu'il a décidé d'utiliser le PA-34, nouvellement acquis, car c'était leur seul avion à moteur turbocompressé. Les missions s'effectuent sous plan de vol IFR vers le FL100 quand les étapes se déroulent en plaine, mais pour les étapes en région montagneuse, il est nécessaire de disposer d'un avion pouvant monter à des niveaux nettement supérieurs, notamment lorsque les conditions météorologiques se dégradent.

Le président de la société précise qu'il a estimé la consommation de l'avion à partir de son expérience sur PA-34 lors d'opérations de relais radio. Pour des vols à 40 % de la puissance la consommation moyenne est d'environ 16,25 USG/h. Sur cette base, il a fixé la durée maximale des opérations à 6 h 30 de vol avec une réserve d'une heure environ. Les premiers vols réalisés sur le D-GABE lui ont permis de confirmer cette estimation. Il précise que lors des vols il règle la richesse sur le pic d'EGT<sup>(5)</sup>. Il ajoute qu'il avait prévu d'équiper l'avion d'un débitmètre digital avec totalisateur, mais qu'il n'avait pas eu le temps de faire installer cet équipement.

Le temps de vol des opérations était initialement calculé pour prendre fin lors de l'arrivée de la voiture de tête du convoi. A la fin de la première étape, comme suite à une demande du client, il a été décidé de prolonger les opérations jusqu'à la dernière voiture du convoi. Cela augmentait le temps de vol d'environ 30 min.

Le président de la société précise qu'il a réalisé deux vols d'instruction de courtes durées sur le D-GABE avec le pilote pour le former à la différence « *moteur turbocompressé / suralimenté* » et le lâcher sur l'avion. Par manque de temps, il n'a pas présenté en détail le manuel de vol au pilote. Il précise que lors des remises de gaz sur les avions à moteurs turbocompressés, il y a un risque d'étouffer les moteurs lorsque les manettes de puissance sont mises rapidement sur la position pleine puissance. Lors des deux vols d'instruction ils n'ont pas effectué d'exercice de remise de gaz.

<sup>(4)</sup>Dans la check-list, il est demandé de vérifier que les deux sélecteurs de carburant sont sur la position « ON ».

<sup>(5)</sup>EGT : Exhaust Gas Temperature.

### 1.18.1.3 Témoignages des dirigeants de TDCom

Plusieurs responsables de la société TDCom indiquent qu'ils considèrent l'autonomie opérationnelle comme le temps de vol entre le décollage et la fin du relais radio. Ils estiment qu'il faut garder une sécurité d'une heure de vol à la fin de la mission pour se rendre à l'aérodrome d'arrivée. Ils précisent qu'ils assurent le relais radio pour cette course depuis de nombreuses années. Dans la pratique, une autonomie (durée du vol) de 7 h s'avère suffisante car les vols excèdent rarement 6 h. L'offre de Pixair, proposant des avions ayant une autonomie de 7 h, était donc compatible avec la mission à réaliser.

Ils indiquent également que les trois premières étapes de la course se sont bien déroulées et qu'ils ont décidé de prolonger la mission jusqu'à la dernière voiture. Ils ajoutent que le convoi peut s'étendre sur une vingtaine de kilomètres et que la dernière voiture peut arriver une heure après la première.

Les dirigeants de TDCom se sont réunis avec les membres de Pixair Survey à la suite de l'accident pour en comprendre les raisons et, plus particulièrement savoir si leurs équipements de relais radio ont contribué à l'événement. Ils précisent qu'ils n'ont pas de compétences aéronautiques pour évaluer les choix opérationnels.

Le technicien embarqué indique qu'il a réalisé un grand nombre de missions de cette nature, notamment sur PA-34. Il précise qu'il n'a pas suivi de formation aéronautique particulière. Il ajoute que le jour de l'accident il était à bord du PA-31. Il a demandé au pilote du PA-34 de terminer la mission et de rentrer vers 16 h 40<sup>(6)</sup>.

### 1.18.2 Règles d'emport de carburant pour les vols IFR

Le paragraphe 5.6.3 de l'arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale précise que le commandant de bord doit s'assurer avant tout vol que la quantité de carburant lui permet d'effectuer le vol prévu avec une marge acceptable de sécurité. Il est indiqué que la quantité minimale de carburant à emporter ne doit pas être inférieure à celle nécessaire pour :

- atteindre la destination prévue compte tenu des plus récentes prévisions météorologiques, du régime et de l'altitude prévus, ou à défaut, les quantités nécessaires sans vent majorées de 10 % ;
- de plus, en IFR, si un ou plusieurs aérodromes de dégagement sont prévus au plan de vol, rejoindre le plus éloigné de ces aérodromes ;
- et poursuivre le vol au régime de croisière économique en vol IFR pendant 45 min.

Concernant la gestion en vol du carburant, cet arrêté précise uniquement que « *nul ne peut poursuivre un vol au voisinage d'un site d'atterrissage approprié si ne subsistent à bord les quantités de carburant nécessaires pour voler pendant quinze minutes* ».

### 1.18.3 Bilan carburant des missions de relais radio réalisées

Les règles de quantité minimale de carburant prévues par le MAP, avec une consommation théorique de 16,25 USG/h retenue par la société, permettaient de réaliser des missions de 7 heures avec une réserve de 30 minutes.

<sup>(6)</sup>L'avion était en vol depuis environ 6 h 25 min.

Les temps de vols et les atterrissages réalisés lors des trois premières étapes<sup>(7)</sup> montrent que la consommation moyenne de l'avion était comprise entre 15,8 et 17,1 USG/h. L'atterrissage réalisé à l'issue du vol de 7 h 30 min lors de la 1<sup>ère</sup> étape montre qu'il restait moins de 3 USG de carburant utilisable dans les réservoirs.

Lors du vol de l'accident, la consommation moyenne était de 17,5 USG/h soit une autonomie d'environ 7 h. Les quantités de carburant nécessaires pour se diriger au Havre et à Caen<sup>(8)</sup> conformément au plan de vol IFR déposé, étaient respectivement d'environ 7 et 9 USG (hors procédure d'approche). La quantité de carburant pour la réserve finale de 45 minutes était d'environ 13 USG en régime de croisière économique.

Les règles d'emport de carburant pour les vols IFR limitaient donc la durée du vol à environ 5 h 45 min.

#### 1.18.4 Cadre réglementaire européen pour les activités particulières

Le règlement européen n° 965/2012 définit les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes. Ce règlement a été modifié par le règlement européen n° 379/2014<sup>(9)</sup> de la Commission du 7 avril 2014 pour élargir le champ d'application du règlement n° 965/2012 notamment aux exploitations spécialisées commerciales.

L'appellation « *exploitation spécialisée* » comprend les activités particulières telles que l'agriculture, l'observation, la photographie ou la publicité aérienne. A ce titre, la mission de relais radio est considérée comme une exploitation spécialisée. L'autorité de surveillance et les exploitants ont jusqu'au 21 avril 2017 pour se conformer à ces nouvelles dispositions réglementaires.

Dans ce règlement<sup>(10)</sup> il est précisé que :

- « Avant d'entreprendre une exploitation spécialisée, l'exploitant effectue une analyse des risques et évalue la complexité de l'activité afin de déterminer les dangers et les risques associés inhérents à l'exploitation et d'établir des mesures » ;
- « Sur la base de l'analyse des risques, l'exploitant établit les procédures d'exploitation standard (SOP) appropriées pour l'activité spécialisée et l'aéronef utilisé [...] ».

De plus, l'exploitant devra mettre en œuvre et maintenir un système de gestion<sup>(11)</sup> comprenant notamment :

- l'identification des dangers pour la sécurité aéronautique qui découlent des activités ;
- leur évaluation ;
- la gestion des risques associés.

La Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) devra également mettre en place un programme de surveillance<sup>(12)</sup> de ces exploitants comprenant des audits et des inspections, y compris des inspections au sol et des inspections inopinées.

<sup>(7)</sup>De respectivement 7 h 30, 7 h 05 et 6 h 05.

<sup>(8)</sup>Aérodromes de déroutement indiqués dans le plan de vol.

<sup>(9)</sup><http://easa.europa.eu/regulations>

<sup>(10)</sup>Règlement n° 965/2012 ORO. GEN.200.

<sup>(11)</sup>Règlement n° 379/2014 SPO.OP.230.

<sup>(12)</sup>Règlement n° 965/2012 ARO. GEN.305

Ce règlement contient des exigences portant sur l'emport de carburant (SPO. OP.130) mais également sur la gestion en vol du carburant. Le paragraphe SPO. OP.190 il précise en effet que : « *Le pilote commandant de bord vérifie à intervalles réguliers que la quantité de carburant utilisable restant en vol n'est pas inférieure au carburant nécessaire pour poursuivre le vol, le carburant de réserve prévu restant étant conforme aux points SPO.OP.130 et SPO.OP.131, pour atteindre un aérodrome ou site d'exploitation accessible compte tenu des conditions météorologiques* ».

## **2 - ANALYSE**

### **2.1 Scénario**

Lors des premières étapes de la course, le pilote a constaté une légère différence de consommation entre les deux moteurs, de l'ordre d'1 USG/h, conduisant à une différence d'environ 16 kg après 6 heures de vol. Afin d'optimiser l'équilibrage des deux réservoirs avant l'atterrissage, il a appliqué en fin de vol une procédure d'alimentation en carburant prévue uniquement en cas de panne d'un des deux moteurs.

Après plus de six heures de vol, la tâche de relais radio a pris fin et le pilote a pu connaître un certain relâchement accentué par la fatigue du vol. Dans ce contexte il a pu éprouver des difficultés à mobiliser ses ressources, il a alors oublié qu'il avait activé le transfert sur le moteur gauche et a également oublié de vérifier les sélecteurs carburant pendant la check-list d'approche. De plus, en fin de mission le pilote n'avait probablement pas conscience de la faible quantité de carburant restante du fait d'un excès de confiance dans la précision de lecture des jauges et de la réalisation d'un vol de 7 h 30 min sur cet avion trois jours auparavant.

Lors de l'approche finale, à une hauteur d'environ 100 ft, le moteur droit s'est arrêté à la suite de l'assèchement du réservoir de l'aile droite. N'étant plus dans l'axe de piste, le pilote a remis les gaz. Le moteur gauche toujours connecté au réservoir de l'aile droite s'est ensuite arrêté. Le pilote a replacé le sélecteur de carburant du moteur gauche sur sa position standard « ON ». Le moteur gauche n'a pas redémarré. Le moteur droit ne pouvait pas redémarrer car il était toujours alimenté par le réservoir droit qui était vide.

### **2.2 Préparation de la mission**

La société de travail aérien réalisait pour la première fois une mission de relais radio. Le président de la société a fixé l'autonomie de l'avion à 6 h 30 min avec une réserve d'une heure environ. Il a établi cette autonomie à partir de son expérience sur d'autres PA-34 lors d'opérations similaires. La réalisation d'un vol de 7 h 30 lors de la première étape, à l'issue duquel il restait moins 3 USG de carburant utilisable dans les réservoirs, a conforté cette estimation.

Le manuel de vol de l'avion ne contient pas d'information de consommation pour le régime moteur choisi par la société pour ce type de mission. Cette dernière ne pouvait donc pas se baser uniquement sur le manuel de vol. Or, la société disposait de peu de temps entre l'obtention du contrat, l'acquisition de l'avion et le début des opérations pour évaluer précisément la consommation de l'avion, appréhender les risques inhérents à ce type d'opération et s'y préparer.

La mission de relais radio a été effectuée en régime de vol aux instruments (IFR). Les règles d'emport de carburant prévues par le MAP de la société sont calquées sur celles prévues par la réglementation pour un vol en régime VFR. Dans ce contexte de vol particulier, la société n'a pas établi les besoins en carburant tels que définis pour un vol IFR.

La consommation en vol fluctue notamment en fonction des conditions météorologiques, de la précision de réglage de la richesse et du pilotage de l'avion. Lors du vol de l'accident, la consommation moyenne a été supérieure d'environ 1 USG/h (soit 6 % supérieure) à celle retenue par la société<sup>(13)</sup>. L'impact d'une consommation plus élevée sur l'autonomie est ainsi d'autant plus fort que le vol est long.

Dans ces conditions la réserve de carburant était inférieure à une heure de vol. Cette réserve s'est retrouvée encore réduite lorsque la société, après la première étape, a accepté de prolonger les missions d'une trentaine de minutes amenant l'avion à voler plus de 6 h 30, durée maximale fixée par le dirigeant de la société.

### **2.3 Gestion de la sécurité**

A l'issue du vol de 7 h 30 réalisé sur le D-GABE lors de la première étape, il restait moins de 3 USG de carburant utilisable dans les réservoirs. Or, ce vol s'est déroulé de façon nominale. Cette quasi panne d'essence aurait pu alerter la société Pixair Survey sur le niveau de sécurité dans lequel elle opérait. Le contexte opérationnel de vols longs se répétant tous les jours, et où toutes les ressources de la société sont mobilisées, n'a probablement pas permis à la société de prendre le recul suffisant pour analyser cet incident.

La mise en place d'un processus d'évaluation des risques, de gestion de la sécurité et de procédures d'exploitation appropriées, telle que demandée dans le règlement européen n° 379/2014, a notamment pour but d'aider les exploitants à améliorer le niveau de sécurité de leur activité.

### **2.4 Surveillance de l'exploitant par la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC)**

La surveillance de la société de travail aérien, réalisée conformément à la réglementation en vigueur au moment de l'accident, se limite au dépôt du MAP par la société. L'autorité ne dispose ainsi pas de moyens suffisants et efficaces permettant non seulement d'évaluer si les missions des sociétés de travail aérien sont réalisées dans des conditions satisfaisantes de sécurité mais aussi d'accompagner ces sociétés dans leur réflexion de sécurité.

Dans le cadre du règlement européen n° 379/2014, un programme de surveillance des exploitants, comprenant des audits et des inspections, va être mis en œuvre par la DSAC. Il devrait conduire la DSAC à mettre en place une surveillance plus efficace des sociétés de travail aérien.

<sup>(13)</sup>L'autonomie de l'avion était inférieure de 30 min à celle prévue.

### 3 - CONCLUSION

#### 3.1 Faits établis par l'enquête

- le pilote a entrepris un vol aux instruments de travail aérien consistant à assurer une mission de relais radio pour le Tour de France cycliste ;
- le pilote détenait les licences et qualifications nécessaires à l'accomplissement du vol ;
- l'avion détenait un certificat de navigabilité en état de validité ; il était entretenu conformément à la réglementation ;
- en fin de mission, le pilote a appliqué une procédure de transfert d'alimentation carburant non prévue par les procédures normales ;
- le pilote a oublié qu'il avait appliqué la procédure de transfert et a oublié de vérifier la position des sélecteurs carburant pendant la liste de vérifications « *Approach and landing* » ;
- lors de l'approche finale le moteur droit s'est arrêté à la suite de l'assèchement du réservoir droit ;
- lors de la remise des gaz, le moteur gauche également alimenté par le réservoir droit s'est arrêté ;
- le pilote a rétabli une sélection normale des réservoirs ;
- le moteur gauche n'a pas redémarré ;
- l'accident a eu lieu après environ 6 h 40 min de vol ;
- il restait dans le réservoir gauche environ 13 USG ;
- le réservoir droit était vide au moment de l'accident ;
- la durée du vol, sous plan de vol IFR, n'était pas compatible avec les règles d'emport de carburant ;
- la société a sous-évalué la quantité de carburant nécessaire à la réalisation de la mission.

#### 3.2 Causes de l'accident

La panne d'essence est survenue dans un contexte qui a amené la société de travail aérien à effectuer des vols avec des réserves de carburant insuffisantes. Lors du vol de l'accident, une gestion inadéquate du carburant par le pilote en fin de vol et l'oubli de vérifier les sélecteurs carburant lors des vérifications « *Approach and landing* » ont conduit, dans ce contexte, à l'assèchement du réservoir droit qui alimentait les deux moteurs lors de la finale. Cet oubli est probablement dû à un contexte de relâchement en fin de mission et de fatigue après plus de 27 h de vol réalisés en quatre jours.

Compte tenu de la faible hauteur lors de la survenue de l'arrêt des moteurs, le pilote n'est pas parvenu à atterrir dans une zone propice à un atterrissage forcé.

Les facteurs suivants ont contribué à la réalisation d'une mission proche de l'autonomie maximale de l'avion :

- le court délai de préparation de la mission dont disposait la société ;
- la prise en compte insuffisante de l'importance des risques liés à la gestion du carburant pour ce type particulier de mission malgré la quasi-panne d'essence survenue trois jours avant l'accident ;
- la pression commerciale implicite et le contexte opérationnel de vols longs se répétant tous les jours ;
- les limites du contrôle, prévu par l'arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs en aviation générale, des sociétés de travail aérien, par l'autorité de surveillance.

# BEA

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses  
pour la sécurité de l'aviation civile

10 rue de Paris  
Zone Sud - Bâtiment 153  
Aéroport du Bourget  
93352 Le Bourget Cedex - France  
T : +33 1 49 92 72 00 - F : +33 1 49 92 72 03  
[www.bea.aero](http://www.bea.aero)