

Rapport

Accident survenu le **11 juillet 2009**
à **Manzat (63)**
entre les avions
Piper PA 28 immatriculé F-BUUN
et
Jodel D 140 R immatriculé F-PTSH

BEA

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

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat

Avertissement

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.

Table des matières

AVERTISSEMENT	1
GLOSSAIRE	4
SYNOPSIS	5
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	5
1.1 Déroulement du vol	5
1.2 Tués et blessés	5
1.3 Dommages aux aéronefs	5
1.4 Autres dommages	6
1.5 Renseignements sur le personnel	6
1.5.1 Le pilote du F-BUUN	6
1.5.2 Le pilote du F-PTSH	6
1.6 Renseignements sur l'aéronef	6
1.16.1 F-BUUN	6
1.16.2 F-PTSH	7
1.7 Conditions météorologiques	7
1.8 Aides à la navigation	8
1.9 Télécommunications	8
1.10 Espace aérien	8
1.11 Enregistreurs de bord	8
1.12 Renseignements sur les dommages aux aéronefs	8
1.12.1 Examen du F-BUUN	8
1.12.2 Examen du Jodel F-PTSH	9
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	9
1.14 Incendie	9
1.15 Questions relatives à la survie des occupants	9
1.16 Essais et recherches	9
1.16.1 Trajectographie issue des calculateurs GPS embarqués	9
1.16.2 Trajectographie issue des radars	12
1.17 Renseignements supplémentaires	13
1.17.1 Témoignages	13
1.17.2 Aspect réglementaire des vols en formation	14
1.17.3 La visibilité des pilotes à bord des avions	15

2 - ANALYSE	17
2.1 Utilisation des données enregistrées	17
2.2 Préparation et organisation du voyage	17
2.3 Déroulement du vol	17
3 - CONCLUSIONS	19
3.1 Faits établis par l'enquête	19
3.2 Causes de l'accident	19

Glossaire

GPS	Global positioning system
HPa	Hectopascal
kt	Nœuds
MEP	Multi Engine Piston
MHz	Mégahertz
Nm	Mille marins (1 852 mètres)
QNH	Calage altimétrique requis pour lire au sol l'altitude de l'aérodrome
SEP	Single Engine Piston
TMA	Zone de contrôle terminale

Synopsis

Date

Samedi 11 juillet 2009 à 8 h 57⁽¹⁾

Lieu

Manzat (63)

Nature du vol

Voyage

Aéronefs

Piper PA 28-R immatriculé F-BUUN
Jodel D140 immatriculé F-PTSH

Propriétaires

Privés

Exploitants

Privés

Personnes à bord

F-BUUN : pilote + 1
F-PTSH : pilote +1

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

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Le 11 juillet 2009 à 7 h 15, le Piper immatriculé F-BUUN et le Jodel immatriculé F-PTSH décollent de l'aérodrome de Biscarrosse (40). Accompagnés chacun d'un passager, les pilotes se rendent au rassemblement annuel du Réseau Sportif de l'Air (RSA) organisé à Vichy (03). Ils ont décidé de voler en formation, la navigation et les radiocommunications étant assurées par le pilote du Piper.

A 8 h 41, ce dernier contacte l'organisme de contrôle de Clermont Ferrand et obtient l'autorisation pour les deux avions de transiter dans la zone au niveau de vol 65. A 8 h 57, le pilote du Jodel annonce au contrôleur que son avion a été heurté par le Piper et qu'il est soumis à de fortes vibrations. Il se dérouté vers Clermont Ferrand où il effectue un passage devant la tour de contrôle pour faire examiner l'état du train d'atterrissage. Il décide ensuite d'atterrir dans un champ en amont de la piste 08 en herbe.

Pour sa part, le pilote du Piper a perdu le contrôle de son avion qui est entré en collision avec le sol sur la commune de Manzat (63).

1.2 Tués et blessés

Les occupants du Piper F-BUUN sont décédés lors de l'impact avec le sol.

1.3 Dommages aux aéronefs

Le Piper F-BUUN est totalement détruit. Le Jodel F-PTSH est fortement endommagé.

1.4 Autres dommages

Aucun dommage aux tiers.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Le pilote du F-BUUN

Homme, 47 ans

- Pilote privé d'avion de 1994. Qualifications MEP(A) de 2001, SEP Hydravion de 2002. Habilitation montagne « roues » de 2002 et vol de nuit (A) de 2001
- Expérience :
 - totale : 658 heures de vol, dont 541 en qualité de commandant de bord
 - sur type : 398 heures de vol, dont 390 en qualité de commandant de bord
 - dans les trois derniers mois : 11 heures dont 10 sur type
 - dans les trente derniers jours : 2 heures sur type
- Aptitude médicale classe 2 en cours de validité en date du 31 juillet 2008

1.5.2 Le pilote du F-PTSH

Homme, 62 ans

- Licence pilote privé avion de 1987 (qualification B). SEP de 2007
- Expérience :
 - totale : 600 heures de vol
 - sur type : 135 heures de vol
 - dans les trois derniers mois : 8 heures
 - dans les vingt-quatre heures : 2 heures
- Aptitude médicale classe 2 en cours de validité en date du 2 juillet 2008

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.16.1 F-BUUN

Cellule

Constructeur	Piper Aircraft
Type	PA 28 / 180
Numéro de série	28-73-05597
Immatriculation	F-BUUN
Mise en service	1973
Certificat de navigabilité	31630 valide jusqu'au 11/02/10
Utilisation à la date du 11/07/10	9 195 heures de vol
Depuis visite grand entretien	107 heures de vol

Moteur

Constructeur	Lycoming
Type	O-360-A4A
Numéro de série	L-23420-36A
Temps total de fonctionnement	9 097 heures
Temps depuis dernière révision générale	701 heures
Temps depuis dernière visite d'entretien	26 heures

Il était équipé d'un pilote automatique deux axes.

1.16.2 F-PTSH

Cellule

Constructeur	Jodel
Type	D 140 R Abeille
Numéro de série	434
Immatriculation	F-PTSH
Mise en service	2003
Certificat de navigabilité	276960 valide jusqu'au 27/04/10
Utilisation à la date du 11/07/10	140 heures de vol
Depuis visite grand entretien	31 heures de vol

Moteur

Constructeur	Lycoming
Type	O-360-A3A
Numéro de série	L-10480-36A
Date d'installation	2003
Temps total de fonctionnement	763 heures
Temps depuis dernière visite d'entretien	31 heures de vol

Hélice métallique de marque Sensenich et de type 76E-M8-060, numéro de série : K25805.

1.7 Conditions météorologiques

Dans la région où s'est produit l'accident, la nébulosité est de 3 à 4/8^{ème} de cumulus dont la base se trouve à une hauteur d'environ 1 200 mètres. Une couche de 5/8^{ème} de cirrus est présente vers 8 000 mètres. La visibilité est supérieure à 10 kilomètres. Au niveau de vol où les avions croisent, la température est de 7 °C. Le vent moyen souffle du secteur nord-ouest avec une force de 10 kt. Le QNH est de 1019 hPa. Au-dessus de la couche de cumulus, l'air est parfois instable et peu générer des ascendances.

1.8 Aides à la navigation

Le F-BUUN était équipé d'un récepteur GPS de type AVAMP GEOPILOT II, et le F-PTSH d'un récepteur GPS de type GARMIN GPSMAP196. Ils ont été utilisés par les deux pilotes au cours du vol. Les informations enregistrées par les deux calculateurs ont pu être exploitées et font l'objet du paragraphe 1.16.1.

1.9 Télécommunications

Le pilote du Piper a assuré les radiocommunications avec les organismes de contrôle pour les deux avions. Ils ont été successivement en contact avec Aquitaine info puis Clermont info. Au moment de la collision, les deux avions étaient sur la fréquence VHF de Clermont info (122,225 MHz). Pendant le vol, les deux pilotes avaient décidé de communiquer entre eux sur la fréquence 123,65 MHz qu'ils s'étaient attribuée.

1.10 Espace aérien

La collision entre les deux avions s'est produite en espace aérien de classe G alors qu'ils approchaient la TMA2 de Clermont Ferrand.

1.11 Enregistreurs de bord

Les avions n'étaient pas équipés d'enregistreurs de bord. La réglementation en vigueur ne leur en fait pas obligation.

1.12 Renseignements sur les dommages aux aéronefs

1.12.1 Examen du F-BUUN

L'épave du piper PA 28 repose à plat et sur le dos. Les volets sont rentrés. La déformation de l'une des pales de l'hélice indique que le moteur ne délivrait que peu ou pas de puissance lors de l'impact avec le sol. La partie arrière du fuselage et l'empennage sont manquants (l'empennage et la demie profondeur droite seront retrouvés quelques jours plus tard dans un bois, respectivement à 600 et 430 mètres de l'épave principale). Les observations montrent que le fuselage a été découpé par l'hélice du Jodel. Des traces de suie sont observées sur l'extrados du plan horizontal droit de l'empennage.



Epave du F-BUUN

1.12.2 Examen du Jodel F-PTSH

Le bord d'attaque de l'aile gauche est enfoncé jusqu'au longeron principal au niveau de l'emplanture. Des traces de peinture blanche et des déchirures sont visibles sur le flanc avant gauche et sous le fuselage. Une des deux pales de l'hélice métallique a été arrachée en son extrémité sur une dizaine de centimètres.



Vues des dommages subis sur le Jodel

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Les examens biologiques pratiqués sur le pilote n'ont pas mis en évidence la présence de substances de nature à modifier le comportement.

1.14 Incendie

Il n'y a pas eu d'incendie.

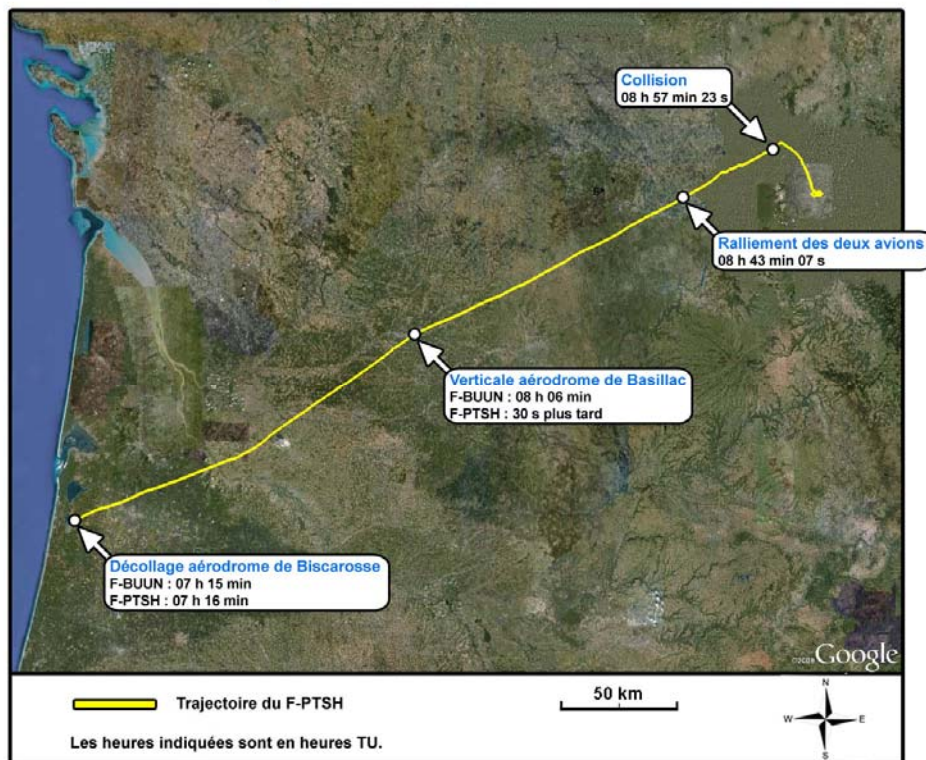
1.15 Questions relatives à la survie des occupants

La violence du choc lors de la collision avec le sol ne laissait aucune chance de survie aux occupants du F-BUUN.

1.16 Essais et recherches

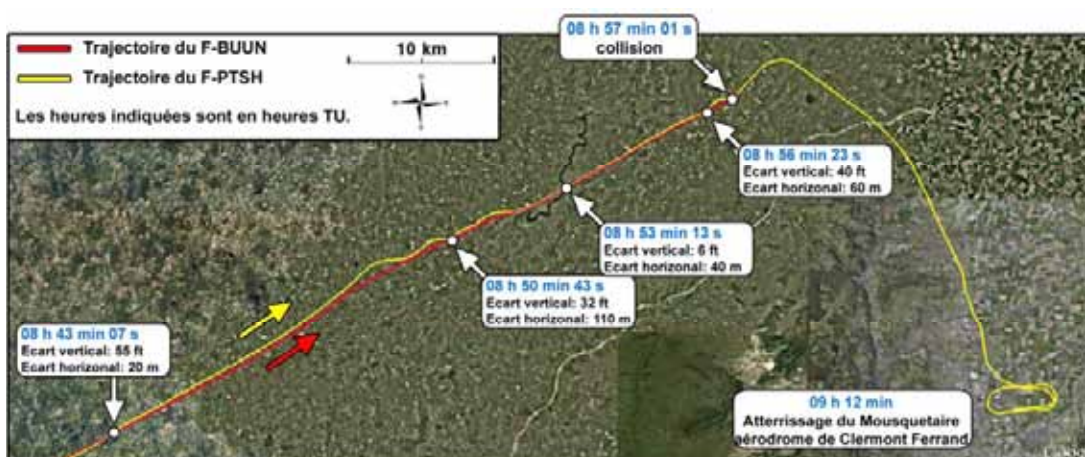
1.16.1 Trajectographie issue des calculateurs GPS embarqués

La trajectographie de chacun des avions a été établie à partir de l'analyse des données enregistrées dans les mémoires des deux calculateurs GPS. Ces données ont pu être synchronisées, permettant ainsi de faire apparaître les trajectoires relatives des deux avions.



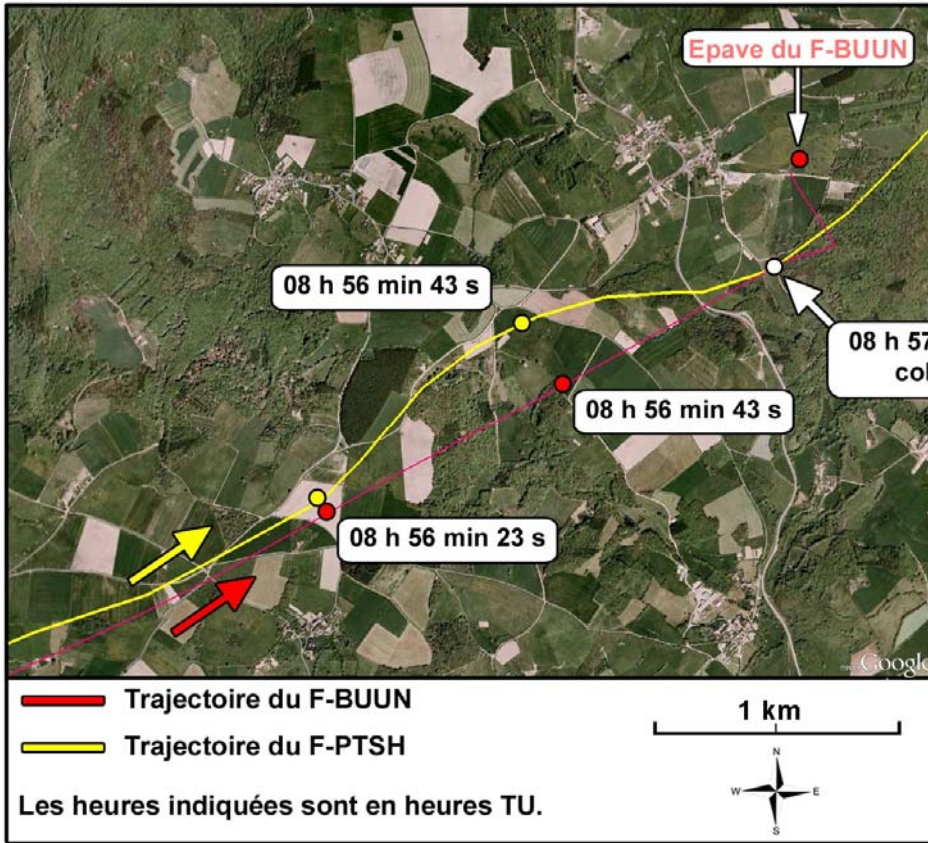
La trajectographie relative des deux avions montre que le Jodel décolle une minute après le Piper. Ce retard diminue pour arriver à 30 secondes environ une heure plus tard. Ils ne se rejoignent vraiment qu'à 8 h 43 min 07, soit 1 h 33 min après le décollage de Biscarosse. La trajectoire du F-BUUN est très stable.

Une trajectographie plus détaillée ci-après précise la position relative des deux avions entre 8 h 43 et 8 h 57, instant de la collision.

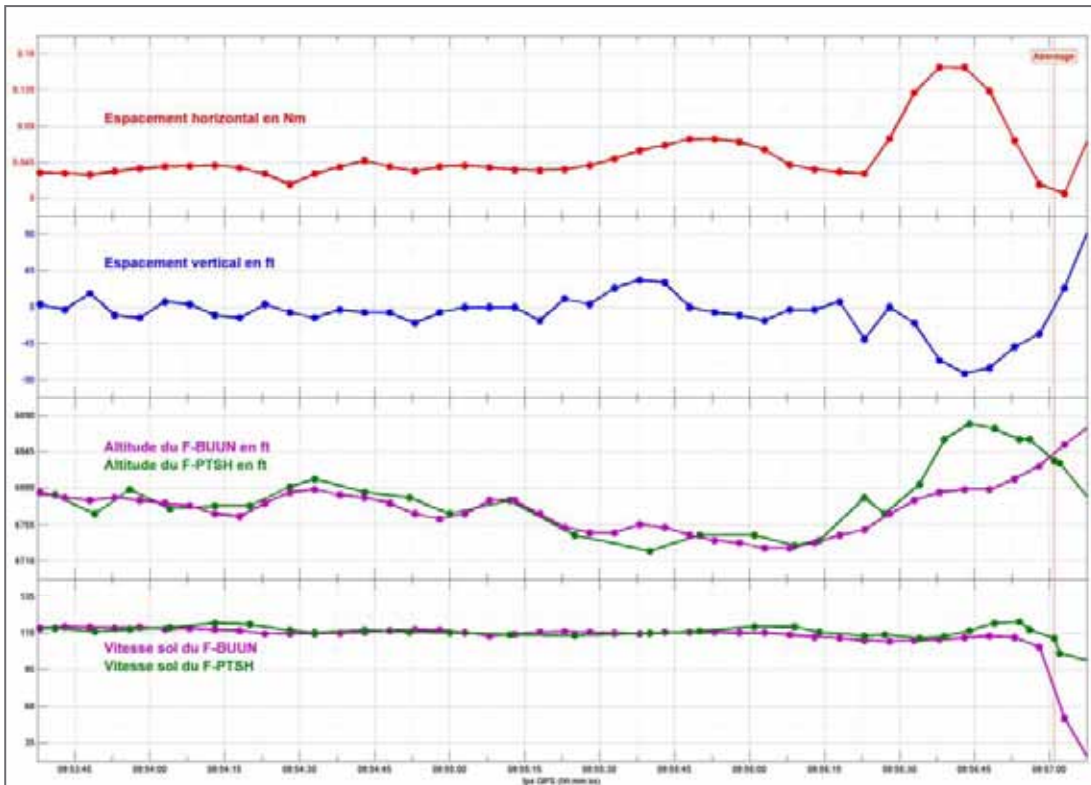


En rouge : trajectoire du F-BUUN ; en jaune celle du F-PTSH

Pendant les quatre minutes qui précèdent la collision, l'espacement latéral entre les avions est de 40 à 60 mètres. Dans la minute qui précède, l'espacement latéral est de 60 mètres et l'écart vertical de 40 pieds soit une quinzaine de mètres.



La précision des informations issues des GPS montre qu'à 8 h 56 min 44, le F-PTSH dépasse le F-BUUN par la gauche à une distance d'environ 300 mètres, puis les trajectoires se rapprochent.



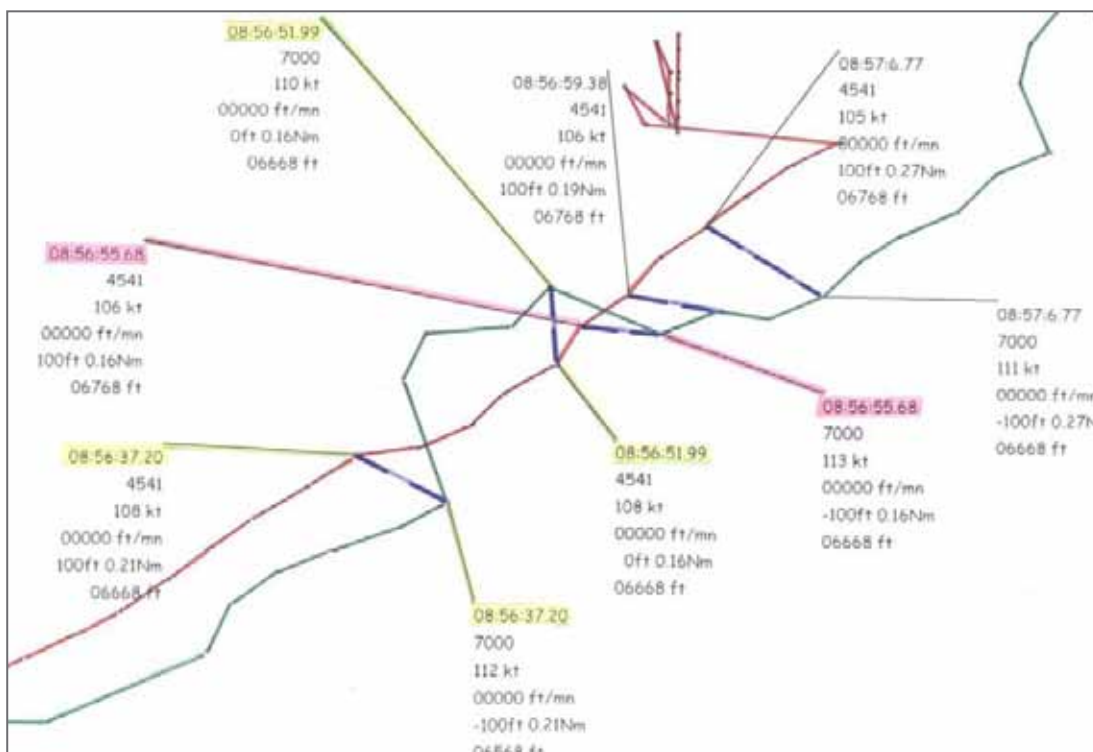
Les espacements calculés à partir des données fournies par les GPS indique qu'entre 8 h 56 min 20 et 8 h 57 min 04 (instant de la collision), le Jodel a toujours eu un étagement positif par rapport au Piper F-BUUN. Il est à noter que pendant ce laps de temps, le Piper F-BUUN est en légère montée constante. Entre 8 h 57 min 00 et 8 h 57 min 04, le Piper F-BUUN a rejoint l'altitude du Jodel F-PTSH.

Temps de référence	Cap et vitesse Jodel	Cap et vitesse Piper
8 h 55 min 25	061° / 201 Km/h	061° / 205 km/h
8 h 56 min 01	067° / 206 km/h	065° / 204 km/h
8 h 56 min 34	040° / 202 km/h	062° / 193 km/h
8 h 56 min 43	063° / 199 km/h	063° / 203 km/h
8 h 56 min 54	085° / 216 km/h	061° / 200 km/h
8 h 56 min 56	088° / 218 km/h	061° / 198 km/h
8 h 57 min 01	072° / 208 km/h	061° / 186 km/h

1.16.2 Trajectographie issue des radars

Avertissement :

Les valeurs fournies par les radars ont une marge d'erreur tant horizontale que verticale. L'espace temps entre chaque point est de quatre secondes. Sur la trajectographie, l'irrégularité des espacements entre les points est due à la mauvaise réception du radar, le trait se prolongeant par défaut. De plus, la proximité des deux avions dont les transpondeurs émettent simultanément, même avec des codes différents, peut induire des erreurs de réception tant latérales que verticales et donc de retranscription.



Sur la trajectographie issue des données radar, la trajectoire colorée en rouge est celle du Piper. Celle colorée en vert est celle du Jodel. Les traits bleu foncé figurent la position relative des deux avions précisant l'heure, le code transpondeur, la vitesse /sol, le taux de montée ou de descente les écarts relatifs en hauteur et distance et l'altitude.

Sur l'enregistrement radar on constate qu'à 8 h 56 mn 37 s 20, le F-PTSH est légèrement devant et à droite du F-BUUN, l'espacement latéral est d'environ 380 mètres. Quinze secondes plus tard, le Jodel F-PTSH est passé à gauche du Piper F-BUUN. Pendant ce croisement, la vitesse du Jodel a sensiblement augmenté et celle du Piper a diminué.

L'exploitation des données radar montrent qu'elles présentent une erreur importante sur la position des deux aéronefs. Les paramètres dérivés (vitesse sol, taux de montée,...) ne sont donc pas valides. Ces erreurs peuvent s'expliquer par :

- ❑ l'éloignement des radars qui détectent les aéronefs. Plus la distance entre le radar et l'aéronef est importante, plus l'imprécision de mesure augmente ;
- ❑ la proximité des deux avions. Lorsque deux aéronefs sont proches l'un de l'autre, les transpondeurs émettent quasi-simultanément leur réponse aux interrogations des radars secondaires. La réception de ces deux messages au même moment ne permet pas au radar de déterminer la position précise des deux aéronefs et peut, dans certains cas, calculer des positions incohérentes.

Les données issues des radars secondaires n'ont donc pas été utilisées pour une étude précise du rapprochement des deux aéronefs. En conséquence, seules les informations de position fournies par les calculateurs GPS présents à bord des deux aéronefs ont été utilisées pour l'étude détaillée du rapprochement des deux appareils.

1.17 Renseignements supplémentaires

1.17.1 Témoignages

1.17.1.1 Le pilote du Jodel F-PTSH

Le pilote du Jodel indique que le voyage vers Vichy était prévu de longue date. Quelques jours avant le vol, il avait reçu par email le log de navigation préparé par le pilote du Piper. Selon le témoin, la veille du départ le pilote du Piper est arrivé en voiture à Biscarrosse vers 22 h 00 en provenance de Paris où il travaille. Peu après, ils se sont rencontrés et donné rendez-vous le lendemain matin vers 7 h 00 pour mettre au point les modalités du vol.

Le lendemain, le pilote du Piper n'est arrivé que vers 8 h 30 car il avait mal dormi et s'était réveillé tard. Il indique alors qu'il est fatigué. Le témoin lui a proposé de n'utiliser qu'un seul avion et de le prendre à son bord avec son fils. Le pilote du Piper refuse et va préparer son avion avec un peu de précipitation. Avant le départ, il a annoncé qu'il conduirait la navigation et assurerait les radiocommunications avec les organismes de contrôle. Les deux pilotes ont convenu de dialoguer entre eux sur la fréquence 123,65 MHz. Ils avaient déjà adopté cette procédure lors de vols précédents. Ils ont également évoqué les conditions météorologiques prévues sur le trajet.

Le témoin indique que, contrairement à leurs habitudes, le pilote du Piper ne lui a adressé aucun message radio ni avant le décollage ni en vol. Par la suite, il n'a pas répondu à ses différents appels. Après le décollage, le pilote du Piper a conservé une vitesse ne permettant pas au Jodel de le rejoindre facilement. Après être passé à proximité de l'aérodrome de Cazaux, le pilote du Piper a contacté Aquitaine info et demandé le niveau de vol 65. Le contrôleur a été surpris de cette demande car les niveaux de vol 55 ou 75 auraient été plus appropriés. Le pilote du Piper a néanmoins insisté pour obtenir le niveau de vol 65. Le pilote du Jodel précise qu'après avoir réussi à rejoindre le Piper, il l'a doublé par la gauche et constaté que leur espacement vertical était de quelques dizaines de pieds et l'écartement horizontal de quelques centaines de mètres.

Ayant rétabli un contact radio, les deux pilotes conviennent que le Piper reprendra la tête en doublant par la droite et qu'il se présentera en premier à l'atterrissage à Vichy. C'est dans cette phase que le témoin voit le Piper reprendre de la vitesse et se rapprocher dans ses « quatre heures » (environ 45° vers l'arrière droit), sensiblement à la même altitude. Il indique que dans les secondes qui précèdent la collision, il dit à son passager qu'il ne voit plus le Piper. Il lui répond : « je ne le vois plus non plus ».

Le pilote du F-PTSH précise que le pilote du F-BUUN avait l'habitude d'utiliser son pilote automatique même dans des phases de vol courtes comme un circuit d'aérodrome.

1.17.1.2 Un proche du pilote du F-BUUN

Le témoin indique que l'avion avait été acquis en 2003 et qu'il était utilisé fréquemment par le pilote. Ils avaient réalisé de nombreux voyages ensemble. Régulièrement, en fin de semaine, le pilote du F-BUUN réalisait des vols locaux accompagné de ses enfants ou d'amis. L'avion était entretenu par un atelier agréé de Nogaro (40). Le témoin précise que la veille de l'accident, il est parti de Paris vers midi accompagné de son fils, en voiture, pour rejoindre Biscarosse où ils sont arrivés vers 18 h 00. Parlant du pilote et de ses contraintes professionnelles, le témoin indique que depuis septembre 2008, ses horaires de travail étaient réguliers dans le Ministère où il exerçait en qualité d'officier supérieur des Sapeurs Pompiers, sans pression particulière et avec une disponibilité mentale totale pour faire face à toutes ses activités professionnelles ou de loisir. Le témoin confirme que c'était la première participation du pilote au RSA. Il avait déjà participé à des vols de groupe à plusieurs avions.

1.17.2 Aspect réglementaire des vols en formation

Le chapitre 3.1.8 des Règles de l'air définit les conditions générales qui président à l'exécution d'un vol en formation. Il y est indiqué qu'un vol en formation ne peut être entrepris qu'après entente préalable entre les pilotes commandants de bord des divers aéronefs participant au vol. Le vol s'effectue dans les conditions suivantes :

- la formation se comporte comme un seul aéronef en ce qui concerne la navigation et le compte rendu de position ;

- ❑ la séparation entre les aéronefs participant au vol est assurée par le chef de la formation et les commandants de bord des autres aéronefs participant au vol, et comprend des périodes de transition pendant lesquelles les aéronefs manœuvrent pour atteindre leur propre séparation dans la formation et pendant les manœuvres de rassemblement et de dégagement ;
- ❑ une distance maximum de 0,5 NM latéralement et longitudinalement et de 100 pieds verticalement est maintenue par chaque élément de la formation par rapport au chef de la formation.

1.17.3 La visibilité des pilotes à bord des avions

1.17.3.1 A bord du PA 28



Visibilité vers l'avant gauche du PA28 offerte au pilote assis en place gauche

Le plafond de la cabine du PA 28 retombe sur les côtés au-dessus des fenêtres. La visibilité vers le haut est quasiment nulle. Sur la photo, la ligne bleue figure la hauteur des yeux du pilote assis en place gauche. Un avion se trouvant dans ce secteur et avec un étagement légèrement positif est peu visible. Dans le cas d'un rapprochement à gisement constant, l'autre avion reste dans l'angle mort.

1.17.3.2 A bord du D140

A bord du Jodel, le pilote en place gauche a une visibilité limitée vers l'arrière droit, en particulier vers le bas. La photo ci-dessous montre qu'un avion se trouvant dans ce secteur et une dizaine de mètres plus bas, n'est pas visible.



Latéralement, toujours de la place droite, la visibilité vers la droite et le bas est réduite par la largeur et la longueur de l'aile.

2 - ANALYSE

2.1 Utilisation des données enregistrées

La trajectographie issue des données radar montre que le Jodel était à droite du Piper. Cette situation a été invalidée par la trajectographie issue des GPS dont la qualité des données exploitées est d'une très grande précision. Aussi, pour la compréhension des évolutions relatives des deux avions, seule la trajectographie des GPS a été utilisée.

2.2 Préparation et organisation du voyage

Le log de navigation envoyé par le pilote du Piper indiquait que la navigation avait été préparée. Les conditions météorologiques avaient été également prises en compte. En revanche, selon les témoignages, les pilotes n'avaient pas fait de briefing pour préparer leur vol en formation. Les positions relatives des avions n'avaient probablement pas été clairement définies. Les règles de sécurité relatives à ce type de vol n'avaient pas été rappelées.

2.3 Déroulement du vol

Bien qu'apparemment fatigué, le pilote du Piper s'était imposé comme leader de la formation. Sa décision de voler en tête, d'effectuer la navigation et de communiquer avec les organismes de contrôle n'avait pas été remise en cause par le pilote du Jodel.

A l'issue du décollage, le Piper avait maintenu une vitesse importante et semblait ne pas s'être préoccupé de la position du Jodel. Pendant plus d'une heure trente de vol, le pilote du Jodel avait éprouvé des difficultés à rejoindre l'autre avion. Il s'était constamment trouvé en retrait, à gauche et au-dessus du Piper, positionnement peu logique compte tenu de sa position avant-gauche dans la cabine. La distance et l'étagement entre les avions étaient cependant restés suffisants pour assurer une séparation satisfaisante. Le rassemblement final des deux avions semble avoir été improvisé et peu maîtrisé dans la mesure où le Jodel a dépassé le Piper. La régularité de la trajectoire du PA28 laisse penser que le pilote automatique était utilisé.

A 8 h 56 mn 44, l'écartement entre les deux avions était à son maximum (296 mètres). Le Jodel était environ 25 mètres au-dessus du Piper. Dès lors, le Jodel allait converger vers le Piper alors que celui-ci prenait progressivement de l'altitude. Les trajectoires des deux avions n'étaient pas stables, notamment pour le Jodel qui ne disposait pas d'une tenue automatique de cap. Cette instabilité pouvant être liée à la présence de turbulences atmosphériques ou à une diminution de la dissociation de l'attention des pilotes qui préparaient leur descente et leur approche finale.

Peu avant la collision, le pilote du Jodel a perdu de vue le Piper car sa visibilité vers l'arrière droit et le bas était insuffisante. Pour sa part, il est probable que le pilote du Piper n'ait jamais eu le visuel sur le Jodel compte tenu de sa vision limitée vers le haut. Le rapprochement sous un angle faible à relèvement

quasiment constant a contribué à entretenir cette situation conflictuelle. La règle selon laquelle une séparation minimale doit être maintenue ne pouvait plus être appliquée dès lors que les pilotes ne se voyaient plus.

L'examen des épaves indique que le Piper est passé sous l'avant du Jodel en arrivant de la droite. Le fuselage du premier a été découpé par l'hélice du second occasionnant la perte de contrôle du Piper par son pilote.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Faits établis par l'enquête

- ❑ Les deux avions possédaient un certificat de navigabilité en état de validité et étaient entretenus conformément à la réglementation.
- ❑ Les deux pilotes détenaient les brevets et licences compatibles avec le vol entrepris.
- ❑ Les deux pilotes avaient décidé de faire le vol en formation pour se rendre de Biscarosse à Vichy.
- ❑ Avant le vol, il n'y a pas eu de briefing précisant la position relative des deux avions pour la réalisation de ce vol de concert.
- ❑ Le pilote du Piper a pris la tête de la formation et assuré la navigation ainsi que les contacts radio avec les organismes de contrôle.
- ❑ Le pilote du Piper a utilisé le pilote automatique à sa disposition pour maintenir sa route.
- ❑ Le pilote du Jodel a maintenu une route parallèle et à gauche de celle du F-BUUN jusque dans les minutes qui ont précédé la collision.
- ❑ Environ quinze secondes avant la collision, le Jodel a pris un cap convergent l'amenant vers la trajectoire du Piper.
- ❑ Dans la minute qui a précédé la collision, le Piper a pris régulièrement de l'altitude.
- ❑ Les pilotes se sont perdus de vue pendant la phase de convergence des trajectoires.
- ❑ Lors de la collision, l'hélice du Jodel a occasionné la séparation de l'empennage du Piper et sa perte de contrôle de l'avion par le pilote.

3.2 Causes de l'accident

La cause de l'accident est due à la perte de visuel de chacun des pilotes sur l'autre avion pendant un voyage réalisé en formation.

Les facteurs suivants ont contribué à cet accident :

- ❑ Le manque de préparation du vol, et l'absence de briefing particulier au regard du maintien de la séparation des deux avions.
- ❑ Le manque de communication entre les pilotes durant le vol, notamment en ce qui concerne leurs positions relatives.
- ❑ Le manque de visibilité offerte aux deux pilotes dans leurs avions respectifs pour garder un contact visuel permanent sur l'autre avion dans la position où ils se trouvaient l'un par rapport à l'autre.

Les facteurs suivants ont pu contribuer à l'accident :

- ❑ L'augmentation de la charge de travail liée à la préparation de la phase finale du vol,
- ❑ La fatigue du pilote du Piper dont la vigilance a pu baisser au cours du vol.

BEA

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

Zone Sud - Bâtiment 153
200 rue de Paris
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

Parution : octobre 2010

N° ISBN : 978-2-11-128002-1

