

Rapport

Accident survenu le **3 octobre 2010**
à **Lauroux (34)**
à l'**avion Jodel DR1050**
immatriculé **F-BKBZ**



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

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

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 et au Règlement européen n° 996/2010, 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.

ERRATUM

27 avril 2011

Paragraphe 1.12.3.3 Propriétaire de l'extra 330 (page 18)

Une modification a été apportée au texte. Cette version en ligne tient compte de la modification, prière de s'y référer.

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	6
1.3 Dommages à l'aéronef	7
1.4 Renseignements sur le personnel	7
1.4.1 Pilote	7
1.4.2 Passagers	8
1.5 Renseignements sur l'aéronef	8
1.5.1 Cellule	8
1.5.2 Moteur	8
1.5.3 Maintenance	9
1.5.4 Masse et centrage	9
1.5.5 Carburant	9
1.5.6 Equipement de l'avion	9
1.6 Conditions météorologiques	9
1.6.1 Situation générale et conditions météorologiques estimées sur la zone de l'accident	9
1.6.2 Conditions sur les aérodromes de Millau et Montpellier à 17 h 00	10
1.6.3 Prévisions météorologiques	11
1.6.4 Bulletin de vigilance	11
1.6.5 Conditions d'éclairement	11
1.6.6 Vent estimé lors du trajet, calcul du temps de vol	11
1.6.7 Informations en possession du pilote	11
1.6.8 Témoignages	11
1.7 Télécommunications	12
1.8 Enregistreurs de bord	12
1.9 Renseignements sur le site, l'épave et sur l'impact	12
1.9.1 Examen du site	12
1.9.2 Examen de la cellule	12
1.9.3 Examen du moteur et de l'hélice	13
1.10 Questions relatives à la survie des occupants	13
1.10.1 Survie des occupants	13
1.10.2 Balise de détresse	13
1.10.3 Recherche et sauvetage, localisation de l'épave	13

1.11 Essais et recherches	16
1.11.1 Exploitation des données radar et superposition des échanges radiophoniques entre le pilote et le contrôleur de Montpellier	16
1.11.2 Communications téléphoniques et utilisation d'Internet	16
1.12 Renseignements complémentaires	17
1.12.1 Espace aérien	17
1.12.2 Documentation	17
1.12.3 Témoignages	17
2 - ANALYSE	20
2.1 Scénario de l'accident	20
2.1.1 Départ de Jonzac, estimation de la durée du vol et des conditions météorologiques	20
2.1.2 Contact avec Rodez et décision de déroutement	20
2.1.3 Descente vers Montpellier, passage dans les nuages et collision avec le sol	21
2.2 Habitudes de vol, personnalité du pilote	22
2.3 Localisation de l'épave	22
3 - CONCLUSIONS	23
3.1 Faits établis	23
3.2 Causes identifiées	24
LISTE DES ANNEXES	25

Glossaire

BTIV	Bureau de traitement des informations de vol
CPL (A)	Licence de pilote professionnel avion
CDC	Centre de détection et de contrôle
CDN	Certificat de navigabilité
CDNR	Certificat de navigabilité restreint d'aéronef sans responsable de navigabilité
CRNA	Centre en route de la navigation aérienne
ELT	Balise de détresse
EVAA	Equipe de voltige de l'armée de l'air
FCL	Flight crew licensing Licence de membre d'équipage de conduite
FL	Niveau de vol
FQ	Facteur de qualité
ft	Pieds
GPS / GNSS	Système de positionnement par satellite
IFR	Règles de vol aux instruments
kt	Nœuds
MEP	Qualification d'avion multi-moteur à piston
METAR	Rapport d'observation météorologique
MHz	Mégahertz
NM	Milles marins
PLB	Balise de localisation personnelle
RCC	Centre de coordination de recherche et de sauvetage
SATER	Sauvetage aéroterrestre
SEP	Qualification d'avion monomoteur à piston
SIV	Service d'information de vol
TAF	Rapport de prévision météorologique
TEMSI	Carte de prévision du temps significatif
VOR	Radiophare Omnidirectionnel

Synopsis

Date

Dimanche 3 octobre 2010
vers 17 h 38⁽¹⁾

Lieu

Commune de Lauroux (34)
altitude 600 m

Nature du vol

Voyage

Aéronef

Jodel DR 1050 « Ambassadeur »
Immatriculé F-BKBZ

Propriétaire

Privé

Exploitant

Privé

Personnes à bord

Pilote + 3 passagers

⁽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 dimanche 3 octobre vers 14 h 50, après avoir participé à un meeting aérien, le pilote décolle en VFR sans plan de vol de Jonzac (17) à destination de Salon Eyguières (13). Il est accompagné de son épouse et de deux de leurs enfants.

A 16 h 11, il contacte Rodez information et s'annonce pour un vol à destination de Salon Eyguières au FL55.

A 16 h 28, il informe le contrôleur qu'il descend vers le FL45 « cause météo ».

A 16 h 44, il informe le contrôleur qu'il est descendu vers 4 000 ft puis quitte la fréquence de Rodez.

A 16 h 46, il infléchit sa trajectoire vers le sud.

Entre 16 h 48 et 17 h 01, soit entre Rodez et Millau, le pilote établit un contact téléphonique avec des amis domiciliés dans la région de Montpellier. Peu après Millau, il remonte au FL65.

A 17 h 21, il contacte le contrôleur de Montpellier. Il indique qu'il est au FL65 et souhaite transiter dans les espaces aériens associés à l'aérodrome de Montpellier pour y atterrir. Le contrôleur l'autorise à transiter.

A 17 h 33, le pilote informe le contrôleur qu'il a « débuté une descente douce vers le niveau 45 ». Le contrôleur lui demande ses intentions et l'informe que la nuit aéronautique est dans 17 minutes. Le pilote indique qu'il souhaiterait descendre à 1 000 ft sur le littoral et faire une « approche à vue ».

A 17 h 34, le contrôleur demande au pilote s'il souhaite faire une arrivée en VFR ou s'il souhaite « faire une approche sur l'ILS ... sur l'approche VOR/DME ? ». Il lui indique ensuite « poursuivez vers le sud-est, vers le littoral et pour l'instant vous êtes très proche de l'axe final, je vais avoir deux arrivées, des B737 et un Airbus donc, prenez une route vers le sud-sud-est ». Le pilote répond qu'il prend la route vers le sud-sud-est en descente et qu'il souhaiterait continuer vers 2 000 ft. Le contrôle répond « descendez vers 2 000 ft BZ ». Les données radar montrent que le pilote a poursuivi la descente mais qu'il a suivi une route orientée au sud-ouest.

A 17 h 37 m 53, le contact radio et radar de l'avion est perdu. L'avion a heurté le relief à une altitude de 1 970 ft environ.

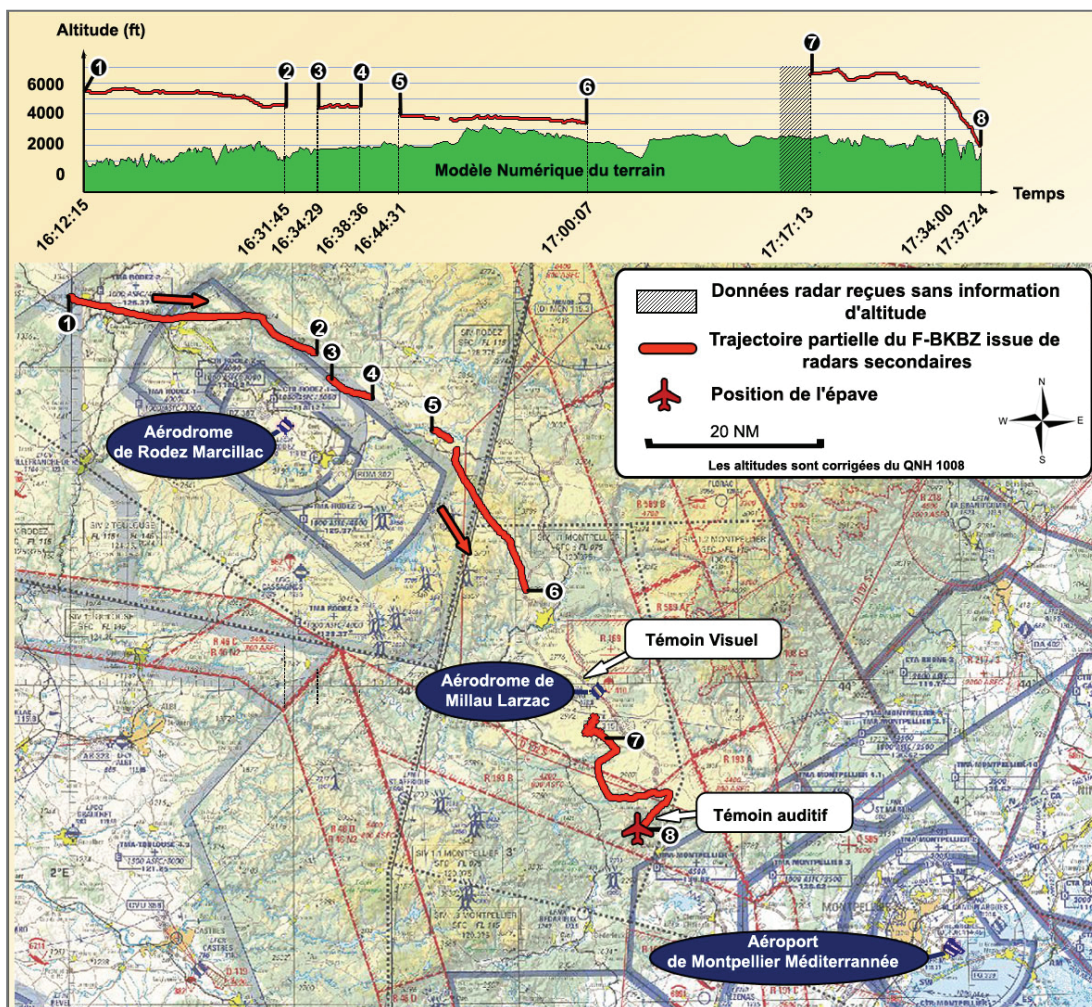


Figure 1: trajectoire de l'avion (plan vertical et plan horizontal)

1.2 Tués et blessés

Blessures	Pilote	Passagers	Autres personnes
Mortelles	1	3	-
Graves	-	-	-
Légères/Aucune	-	-	-

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion est détruit.

1.4 Renseignements sur le personnel

1.4.1 Pilote

Homme, 29 ans

☐ Titres aéronautiques

- Licence CPL(A) délivrée par la France le 11 juillet 2003
- Qualification SEP Terrestre valide jusqu'au 31 mai 2012
- Qualification IR avion monomoteur (non FCL) valide jusqu'au 31 mai 2011
- Aptitude médicale classe 2 valide
- Autorisation de voltige avancée délivrée par la France le 10 février 1996

☐ Expérience

- totale : environ 2 500 heures de vol
- dans les 3 derniers mois : environ 40 heures
- dans les 30 derniers jours : environ 20 heures
- sur le F-BKBZ : 10 h 45, toutes effectuées en 2010

☐ Activité récente :

■ Dimanche 3 octobre

Avant le vol de l'accident, le pilote avait effectué 4 vols sur Extra 330 :

- une séance de voltige d'environ 20 minutes en compagnie d'un ami, propriétaire de l'extra 330. Il était passager lors de ce vol,
- une séance de voltige d'environ 20 minutes avec son épouse sur ce même avion. Il était également passager lors de ce vol,
- deux vols de démonstration seul à bord, d'environ 10 minutes chacun.

■ Samedi 2 octobre

- Le pilote a effectué 4 vols de voltige en tant que passager.

■ Vendredi 1^{er} octobre

- Le pilote a effectué le vol Salon Eyguières - Jonzac d'une durée de 2 h 30 min.

☐ Parcours professionnel

Le pilote a rejoint l'armée de l'air le 13 décembre 1999 comme élève officier du personnel navigant. Il a rejoint l'équipe de voltige de l'armée de l'air (EVAA) en mai 2008. Au cours de sa carrière, il a volé sur de nombreux avions, parmi lesquels des Alpha Jet, Mirage F1, Cap 10 et TB 30 Epsilon. Il a effectué de nombreux vols de reconnaissance à faible hauteur en France ou lors d'opérations extérieures.

Le pilote était une figure reconnue dans le milieu de la voltige française et mondiale. Il avait participé à de nombreuses compétitions internationales et obtenu, entre autres, les titres de vice champion du monde, vice champion d'Europe, champion du monde, champion d'Europe et champion des jeux mondiaux de l'air.

Il était membre de l'aéroclub de l'Hérault, basé à Montpellier, et volait dans la section « voltige » de cet aéroclub. De par sa notoriété et son engagement dans le monde de la voltige, il était amené à voler sur de nombreux modèles d'avion.

1.4.2 Passagers

Son épouse assise en place avant droite disposait de titres aéronautiques dont une licence CPL (A), une qualification MEP Terrestre, une qualification IR avion multi-moteur, une habilitation au vol de nuit et une pratique de la voltige élémentaire. Son expérience était d'environ 300 heures de vol.

Les deux enfants, âgés de 9 mois et 3 ans, étaient assis en place arrière.

1.5 Renseignements sur l'aéronef

L'avion appartient à un propriétaire privé qui exerce par ailleurs des responsabilités techniques au sein de l'EVAA. Acquis en juillet 2009, l'avion était régulièrement utilisé à titre privé par les pilotes de l'EVAA.

1.5.1 Cellule

Constructeur	Jodel
Type	DR 1050
Numéro de série	268
Immatriculation	F-BKBZ
Année de mise en service	1961
Certificat de navigabilité (CDN)	Restreint (CDNR) n° 24388 valide jusqu'au 23 juin 2011
Utilisation à la date du 3 octobre 2010	2 746 heures
Depuis visite grand entretien	850 heures

1.5.2 Moteur

Constructeur	Continental
Type	O-200-A
Numéro de série	2-421-OA
Date de fabrication	08/02/1960
Date d'installation	06/04/1965
Temps total de fonctionnement	Inconnu ⁽²⁾
Temps de fonctionnement depuis installation	Inconnu
Dernière révision générale	avril 1965, à 952 heures depuis neuf
Temps de fonctionnement depuis la visite grand entretien	1 837 heures ⁽³⁾

⁽²⁾Des erreurs de report d'heures ne permettent pas de déterminer le temps total depuis la fabrication.

⁽³⁾Le potentiel dans un cadre agréé est de 1 800 heures ou 12 ans ; avant le changement de statut de l'avion, le moteur bénéficiait d'une autorisation de prolongation jusqu'à 1 838 heures ; le CDNR permet au propriétaire de l'avion de définir lui-même ses potentiels et durée de vie.

1.5.3 Maintenance

L'entretien est effectué par le propriétaire de l'avion qui possède une licence Part 66 Groupe APEX n° 007364 valide jusqu'au 29 mai 2013.

La dernière visite des 50 heures a été effectuée le 13 juillet 2009 par l'atelier de maintenance Aéroservices à Romans.

La dernière visite 100 heures / annuelle, a été effectuée le 20 février 2010 par le propriétaire.

La dernière visite de grand entretien a été effectuée le 18 mai 1988.

Le 11 juin 2010, le certificat de navigabilité spécial, reconnu par l'OACI, a été transformé en CDNR.

1.5.4 Masse et centrage

Au moment de l'accident, l'avion se situait dans les limites de masse et de centrage définies par le constructeur.

1.5.5 Carburant

L'avion dispose d'un réservoir avant d'une capacité de 52 litres et d'un réservoir arrière d'une capacité de 54 litres (dont 5 inutilisables). Dans la matinée, le pilote avait procédé à un complément d'avitaillement de 76,5 litres. Les réservoirs étaient pleins au départ de Jonzac et l'avion disposait d'une autonomie d'environ 4 h 45 min⁽⁴⁾. Il n'a pas été possible de déterminer la quantité restante à bord de l'avion en raison des dommages subis par les réservoirs.

⁽⁴⁾Avec une consommation horaire moyenne de 21l/h.

1.5.6 Equipement de l'avion

L'avion est équipé des instruments suivants :

- ☐ un anémomètre,
- ☐ un altimètre,
- ☐ un variomètre,
- ☐ un compas,
- ☐ un indicateur de dérapage couplé à un indicateur de virage,
- ☐ un transpondeur ATC REC EM KT76A de marque BECKER,
- ☐ un poste VHF AR4201 de marque Allied Signal.

Il ne dispose pas d'horizon artificiel ni d'instruments de radionavigation. Les instruments du tableau de bord ne disposent pas de moyen d'éclairage.

1.6 Conditions météorologiques

1.6.1 Situation générale et conditions météorologiques estimées sur la zone de l'accident

Un minimum dépressionnaire situé sur le nord de l'Espagne dirige un flux de sud sur le sud de la France. Ce flux génère des entrées maritimes qui se bloquent sur les versants sud des reliefs du Languedoc. L'accumulation de ces nuages donne des pluies faibles à localement modérées.

Sur la zone de l'accident, le ciel est couvert par des strato-cumulus dont la base est située à une altitude de 450 m et un sommet entre 1 500 et 2 000 m. De la pluie est présente avec un vent de sud-sud-est entre 25 et 40 kt. Le vent à 1 500 m est de secteur sud-sud-est entre 40 et 50 kt. De la turbulence modérée à forte est présente du sol au FL80.

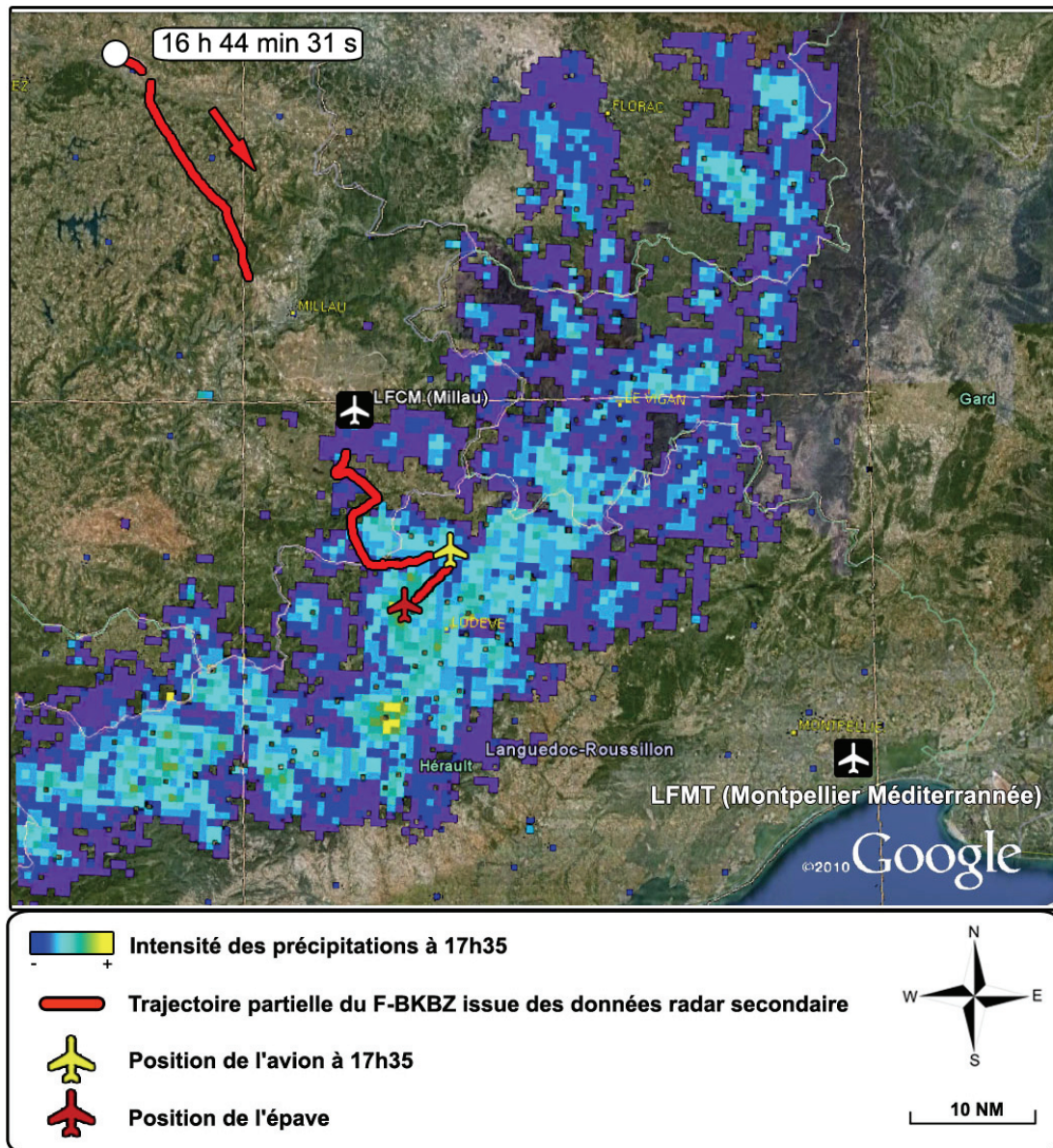


Figure 2 : image radar des précipitations à 17 h 35 et trajectoire du F-BKBZ

1.6.2 Conditions sur les aérodromes de Millau et Montpellier à 17 h 00

A Millau la visibilité et l'état du ciel ne sont pas observés, le vent est du 140° entre 18 et 48 kt, la température de 16 °C et le QNH de 1004 hPa.

A Montpellier le ciel est couvert par des stratocumulus avec une base des nuages à 2 000 ft, le vent est du 120° entre 22 et 36 kt, la visibilité de 9 km, la température de 20 °C et le QNH de 1008 hPa.

1.6.3 Prévisions météorologiques

La carte TEMSI valable à 15 h 00 (voir annexe 3) mentionne sur le trajet prévu la présence d'un ciel localement couvert avec une base des nuages à 1 500 ft, de la pluie ou bruine et des turbulences parfois modérées entre le sol et le FL80.

A Marseille Marignane (situé à proximité de Salon-Eyguières), les prévisions de plafond nuageux et de visibilité à l'heure prévue d'arrivée étaient bonnes, avec un vent de sud-est de 25 kt et des rafales à 35 kt.

1.6.4 Bulletin de vigilance

Le dimanche 3 octobre à 13 h 00, Météo France a émis un bulletin de vigilance « orange » concernant le département de l'Hérault pour de fortes précipitations et orages à partir de 22 h 00. Ce bulletin spécifiait : « Episode pluvio-orageux intense nécessitant une vigilance particulière (...). Situation actuelle et données observées : sur les Cévennes des pluies faibles et continues ont débuté ».

Note : ce bulletin n'est pas destiné à un usage aéronautique.

1.6.5 Conditions d'éclairement

La nuit aéronautique à Montpellier était à 17 h 50. A l'heure de l'accident, soit 12 minutes avant, les conditions d'éclairement étaient proches de la nuit du fait de la couche nuageuse.

1.6.6 Vent estimé lors du trajet, calcul du temps de vol

Les aérodromes de Jonzac et Salon Eyguières sont distants de 260 NM. Avec une vitesse de croisière proche de 108 kt, le temps de vol sans vent aurait été d'environ 2 h 25 min. Compte tenu de la composante de vent de face sur le trajet au FL50 (25 kt pendant 100 NM, 40 kt pendant 80 NM puis 20 kt pendant 80 NM), le temps de vol réel peut être estimé à 3 h 20 min, soit 55 minutes de plus que le temps de vol sans vent.

1.6.7 Informations en possession du pilote

Aucun document météorologique n'a été retrouvé à bord de l'avion.

1.6.8 Témoignages

Le directeur des vols de la manifestation aérienne, présent à la tour de contrôle de Jonzac, avait proposé par radio au pilote de lui fournir des informations météorologiques obtenues à l'aide du logiciel Olivia. Le pilote a décliné l'offre en indiquant qu'il avait déjà obtenu des informations météorologiques à l'aide de son téléphone.

Selon un autre témoin, le pilote avait consulté des informations météorologiques à l'aide d'applications de son iPhone environ 20 minutes avant le départ. L'enquête n'a pas permis d'établir avec certitude le contenu de ces informations. Ce témoin indique que le pilote voulait décoller rapidement en raison d'une aggravation météorologique qui arrivait de l'océan. Il indique

également que, selon lui, le pilote n'avait pas conscience au moment du départ des conditions météorologiques qui régnaient dans la région au nord de Montpellier.

Des habitants du village de Lauroux ont indiqué que l'endroit où a été retrouvée l'épave se situait dans les nuages au moment de l'accident.

1.7 Télécommunications

La transcription des radiocommunications entre le pilote et le contrôleur de Montpellier est disponible en annexe 1.

1.8 Enregistreurs de bord

L'avion n'était équipé d'aucun enregistreur de bord, la réglementation ne l'imposant pas. Le pilote ne disposait pas de GPS portable.

Note : l'enquête n'a pas permis de déterminer si le pilote a utilisé son iPhone pour se positionner.

1.9 Renseignements sur le site, l'épave et sur l'impact

1.9.1 Examen du site

L'épave est située sur le versant sud-est d'un relief à une altitude d'environ 600 m. Trois arbres ont été étêtés par le passage de l'avion.

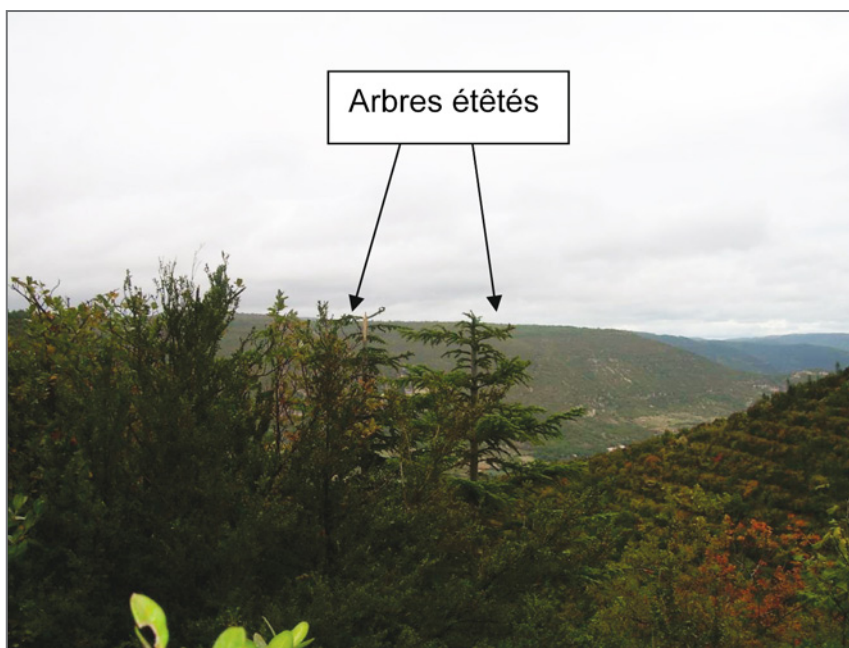


Figure 3 : vue générale des arbres depuis la position de l'épave

1.9.2 Examen de la cellule

L'examen de l'épave et des commandes de vol indique que l'avion était entier et que les gouvernes étaient intègres au moment de l'accident. La nature des dommages sur l'avion montre qu'il disposait d'une énergie importante au moment de la collision avec le sol.

L'examen de la cellule ainsi que les dommages sur la végétation indiquent que l'avion est arrivé en ligne de vol, ailes à plat en descente et à un cap d'environ 250°.

1.9.3 Examen du moteur et de l'hélice

Des fragments d'hélice ont été retrouvés dans un arbre situé à une dizaine de mètres à droite de l'axe longitudinal de l'épave. La projection de ces débris montre une rotation de l'hélice avec un moteur qui délivrait de la puissance au moment de l'impact.

La position des commandes du moteur au moment de l'impact n'a pas pu être déterminée avec précision en raison de leur endommagement.

1.10 Questions relatives à la survie des occupants

1.10.1 Survie des occupants

La violence du choc ne laissait pas de possibilité de survie aux occupants de l'avion.

1.10.2 Balise de détresse

L'avion était équipé d'une balise de localisation personnelle (PLB) à déclenchement manuel et émettant sur les fréquences 121,5 et 406 MHz.

La réglementation stipule que l'emport d'une balise de détresse (ELT ou PLB) n'est pas obligatoire pour les aéronefs détenteurs d'un CDNR. Cependant, en vue de faciliter les opérations de recherche et sauvetage, l'emport d'au moins un ELT d'un type quelconque (ou à défaut d'une PLB avec récepteur GNSS incorporé) émettant simultanément sur les fréquences 121,5 et 406 MHz, est recommandé dans les aéronefs de ce type évoluant dans l'espace aérien français.

Il n'y a en outre aucune recommandation concernant l'emport de balise à déclenchement automatique pour les aéronefs détenteurs de CDNR.

Compte tenu des évolutions réglementaires, la précédente balise de type JE2 à déclenchement automatique avait été démontée de l'avion le 10 octobre 2009 car elle n'émettait pas sur la fréquence 406 MHz.

1.10.3 Recherche et sauvetage, localisation de l'épave

Les opérations de recherche et sauvetage ont été conduites sous la direction du centre de coordination de recherche et de sauvetage (RCC) sud-est basé à Lyon-Mont Verdun. A ce titre, cet organisme était notamment chargé de la détermination de la zone probable d'accident et de la conduite de tous les moyens aériens. La préfecture de l'Hérault coordonnait les moyens terrestres. Plusieurs organismes civils et militaires, dont le centre en-route de la navigation aérienne (CRNA) sud-est et le centre de détection et de contrôle (CDC) de Lyon-Mont Verdun, ont fourni des informations radar afin de faciliter la localisation de l'épave.

1.10.3.1 Détermination du secteur de recherche

A 18 h 09, le CDC a informé le RCC par téléphone de la « dernière position détectée par le radar » (voir figure 4).

A 18 h 19, le contrôle de Montpellier, via le BTIV du CRNA sud-est, a informé le RCC que le dernier point radar relevé était situé dans le 292° pour 33,1 NM du VOR de Montpellier (FJR) au FL21 en descente.

Note : ce point se situe à environ 1,5 km au nord de la position de l'épave.

A 18 h 45, le BTIV du CRNA sud-est a envoyé une restitution calculée à partir des positions relevées par plusieurs radars. Le dernier point était quasiment confondu avec celui donné par le CDC, au FL21 (voir figure 4). La restitution a été envoyée par télécopie et par courriel (fichier *Google Earth*, voir annexe 2).

A 19 h 35, le RCC a demandé à la préfecture de mettre en place la phase SATER B en indiquant ce point comme dernière position connue (voir figure 4).

A 21 h 21, le RCC a demandé à la préfecture de mettre en place la phase SATER C en indiquant une dernière position connue proche de la précédente (voir figure 4). Dans son message, le RCC demandait de ratisser la zone dans un rayon de 5 km centré sur ce dernier point.

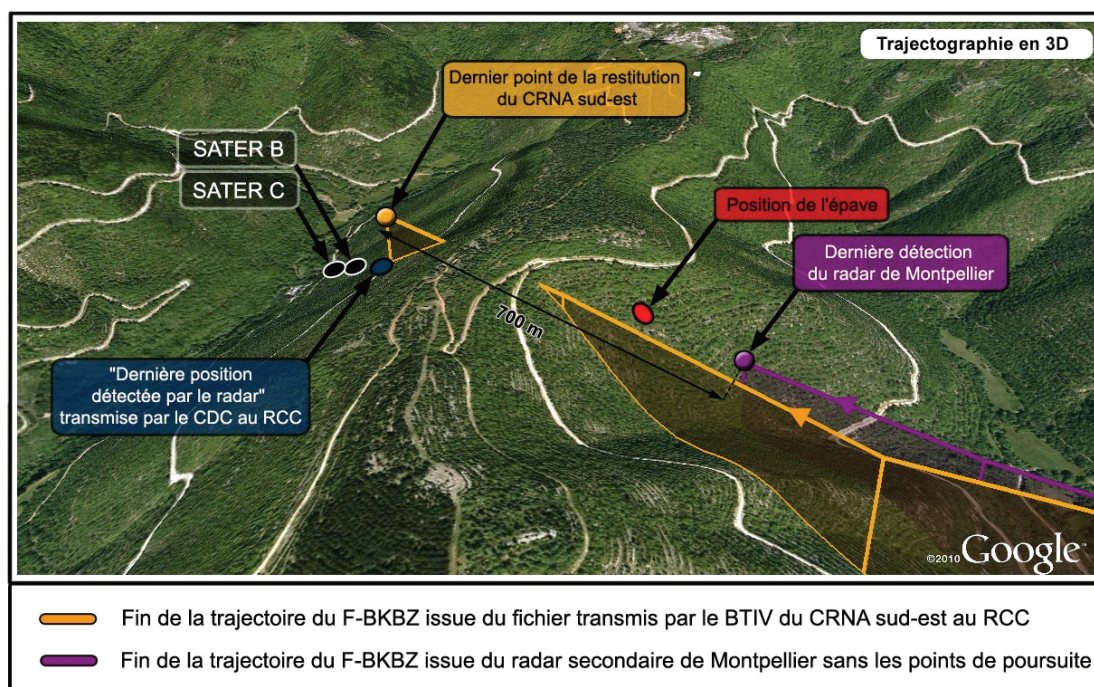


Figure 4 : localisation de l'épave et centres des zones de recherches

Les moyens terrestres ont initialement concentré leurs recherches autour des centres déterminés par le RCC (centre du cercle SATER C). Il s'est avéré que ces recherches se sont déroulées dans la vallée adjacente à celle où se situe l'épave.

En raison des conditions météorologiques, les moyens aériens n'ont pu efficacement opérer qu'à partir du lendemain matin. Ce sont ces moyens qui ont permis de localiser l'épave à 10 h 43.

La géo-localisation des téléphones portables des occupants s'est révélée imprécise et infructueuse.

1.10.3.2 Informations radar fournies au RCC par le CRNA et le CDC

Restitution radar du CRNA sud-est

Le CRNA sud-est a fourni une restitution de la trajectoire créée par un système de traitement (STR), à partir des données des radars secondaires civils. Des points de cette trajectographie, notamment le dernier, comportent les coordonnées géographiques et le niveau de vol.

D'une manière générale, lorsque le système perd temporairement le contact avec l'aéronef, il extrapole les plots suivants et les affiche sur l'écran du contrôleur pour que celui-ci ne soit pas inutilement alerté. Cette poursuite disparaît cependant après trois rotations complètes de l'antenne du dernier radar ayant détecté l'aéronef, si le contact n'est pas rétabli. Ces plots « de poursuite » sont systématiquement enregistrés et restitués par le STR. Une rotation complète d'antenne radar s'effectuant en 5 à 6 secondes, les dernières secondes de la restitution peuvent correspondre à des positions fictives de l'aéronef.

Dans le cas présent, la restitution radar du CRNA fournie au RCC comportait au moins deux points extrapolés, donc fictifs, car situés après la position de l'épave.

Restitution radar du CDC de Lyon-Mont Verdun

Sur le même principe, le CDC a fourni une restitution créée à partir des données des radars primaires et secondaires civils et militaires. Chaque point de cette restitution PMR (poursuite multi-radar), repéré par ses coordonnées géographiques et son niveau de vol, est généré toutes les 10 secondes environ par un système de traitement informatique qui le catégorise en « facteur de qualité » (FQ) de 7 à 0. Le système présente un point de FQ7 lorsqu'au moins un des radars a détecté l'aéronef dans les dix dernières secondes et de FQ6, décroissant progressivement jusqu'à FQ0, lorsque l'aéronef n'est plus détecté par aucun radar ; ces positions sont alors extrapolées par calcul.

1.10.3.3 Utilisation de ces données par le RCC

Le RCC a déterminé le centre du secteur de recherche principalement en utilisant la trajectographie élaborée par le CDC. La stratégie de l'opérateur, conformément aux procédures en vigueur au RCC sud-est, consistait à positionner le centre du secteur de recherche au milieu des points FQ7 et FQ6. L'opérateur a en fait identifié de façon erronée le point FQ5 comme étant le point FQ6 et a choisi pour point moyen le point FQ6, situé à peu près à équidistance des points FQ5 et FQ7.

Note : ce point correspondait au dernier point de la restitution du CRNA sud-est.

1.11 Essais et recherches

1.11.1 Exploitation des données radar et superposition des échanges radiophoniques entre le pilote et le contrôleur de Montpellier

La vitesse verticale moyenne en fin de vol a été calculée. Elle était de :

- 250 ft/min entre 17 h 29 et 17 h 34 ;
- 1 000 ft/min entre 17 h 34 et 17 h 37 m 24 s.

Certains échanges radio entre le contrôleur de Montpellier et le pilote ont été reportés sur la trajectoire suivie par le F-BKBZ :

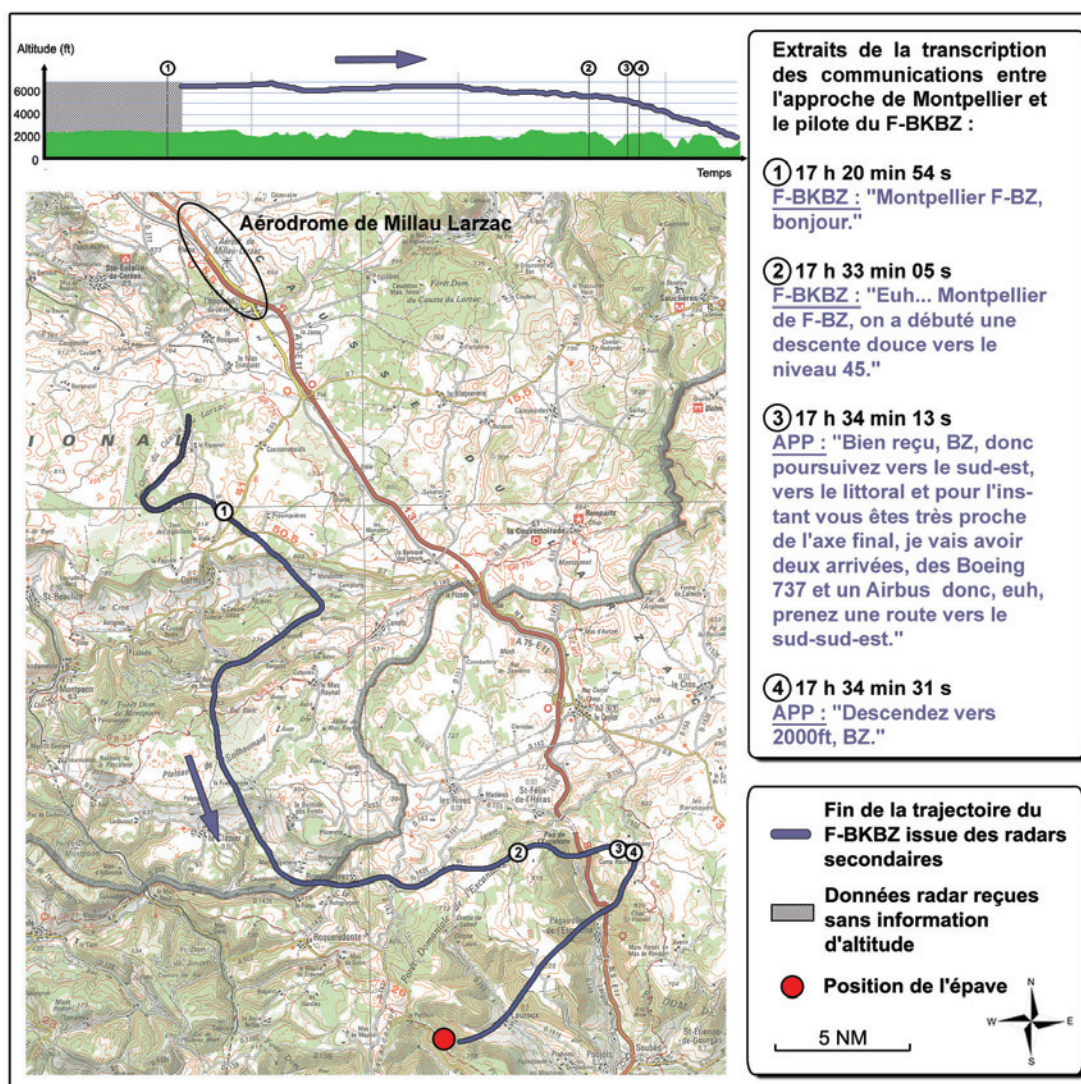


Figure 5 : fin de la trajectoire avec certaines communications avec le contrôleur de Montpellier

1.11.2 Communications téléphoniques et utilisation d'Internet

La liste des numéros téléphoniques appelants ou appelés par le téléphone du pilote a pu être récupérée, ainsi que l'utilisation internet qui en a été faite (seuls les temps correspondant à la consultation des sites ont été récupérés ; les noms des applications utilisées et des sites consultés n'ont pas pu être obtenus).

Cette liste fait ressortir que :

- ❑ dix appels téléphoniques ont été donnés entre 16 h 47 et 17 h 01. Ces appels ont été pour la plupart des appels en absence où le correspondant n'a pas répondu ;
- ❑ la fonction internet du téléphone a été utilisée pendant la majeure partie du vol.

1.12 Renseignements complémentaires

1.12.1 Espace aérien

Entre le sud de Millau et la zone de l'accident l'avion évoluait dans le secteur d'information de vol de Montpellier en espace aérien de classe G, sous la TMA 5 de Montpellier dont le plancher est situé au FL65. Dans cette classe d'espace, seuls les services d'information de vol et d'alerte sont rendus par le service de la navigation aérienne lorsque celui-ci a connaissance de l'aéronef. Le service d'information de vol prévoit, sur demande du pilote, la fourniture de renseignements sur les conditions météorologiques le long de la route lorsque celles-ci risquent de rendre impossible la poursuite du vol selon les règles de vol à vue.

1.12.2 Documentation

Une carte aéronautique de navigation « LFC France sud-est » à l'échelle 1/500 000 édition 2010 a été retrouvée à bord de l'épave. Cette carte donne des informations sur les zones situées en-dessous d'une altitude de 5 000 ft ou d'une hauteur de 2 000 ft.

1.12.3 Témoignages

1.12.3.1 Témoin visuel situé à La Cavalerie (12)

Un témoin situé dans sa voiture sur un rond point de sortie d'autoroute à La Cavalerie (voir figure 1) indique que vers 17 h 20 il a aperçu un petit avion de couleur blanche à une hauteur d'environ 25 à 50 mètres, longeant l'autoroute en direction de Montpellier avec deux phares allumés. Il a vu les ailes vaciller fortement à droite et à gauche. L'avion était suffisamment proche pour qu'il puisse percevoir très distinctement le bruit du moteur malgré le bruit du vent. Les conditions météorologiques étaient exécrables avec un vent très violent, du brouillard et de la pluie.

1.12.3.2 Témoin auditif

Un témoin indique que, depuis l'intérieur de son domicile (voir figure 1), il a entendu un bruit de moteur d'avion fonctionnant à faible régime et de façon continue. Il ne se rappelle plus l'heure exacte mais se souvient qu'il faisait déjà nuit. Il indique que son habitation se situait dans une zone de brouillard très dense avec une tempête de vent de sud-est. Il estime que l'avion a dû passer très près de sa maison.

1.12.3.3 Propriétaire de l'extra 330

Le propriétaire de l'extra 330 basé à Cognac était également un ami du pilote. Il indique que ce dernier était invité dans le cadre de la manifestation aérienne « portes ouvertes de l'aéroclub de Jonzac ». Le pilote et sa famille sont arrivés le vendredi 1^{er} octobre vers 17 h 00 après un vol d'environ 2 h 30 min.

Le propriétaire a effectué 2 vols de voltige le samedi et un vol de voltige le dimanche en compagnie du pilote pour bénéficier de ses conseils. Le dimanche, le pilote et sa famille ont décollé vers 14 h 50 à bord du F-BKBZ pour un vol retour vers l'aérodrome de Salon Eyguières. Le pilote estimait la durée du vol retour égale à celle du vol aller, c'est-à-dire environ 2 h 30 min. Il s'était ménagé environ 30 min de marge par rapport à la nuit aéronautique et le trajet direct était prévu.

Le pilote devait se rendre à son domicile le dimanche soir afin d'être en mesure d'accompagner un des fils de son épouse à l'école le lundi matin.

Il indique que l'épouse du pilote disposait de qualifications aéronautiques. Il estime qu'elle a pu participer à l'élaboration de certaines décisions en vol.

Le propriétaire précise qu'il a souvent accompagné le pilote lors de vols de voltige ou de voyages, parfois à bord du F-BKBZ. A plusieurs reprises, ils avaient rencontré des conditions météorologiques difficiles dans la région de Millau. Habituellement, le pilote les contournait soit latéralement soit verticalement. Il lui est cependant arrivé de faire demi-tour lorsque les conditions étaient trop mauvaises.

1.12.3.4 Pilote de l'EVAA

Ce pilote, également ami du pilote, indique qu'ils volaient très régulièrement ensemble dans le privé et dans le cadre de l'EVAA.

Il s'est impliqué personnellement dans la recherche de l'épave et des occupants. Il s'est rendu sur les lieux en voiture dès le dimanche soir en compagnie d'autres amis. Il a rapidement établi un contact avec les organismes de recherche et a pu obtenir les coordonnées géographiques des derniers points de la trace radar. Il indique avoir eu beaucoup de difficultés à obtenir une information d'altitude de leur part.

Les informations qu'il a pu recueillir ont orienté ses recherches dans une vallée située au sud de celle de l'accident.

Les conditions météorologiques dans le secteur étaient exécrables, notamment pendant la nuit, avec présence de brouillard dense, de pluie et de vent.

Il indique que le pilote était attendu le lendemain à Montpellier pour participer à un convoi par la route d'un avion de voltige accidenté. Comme il devait emmener un des fils de son épouse à l'école le lendemain, il avait tenté, en vol et par téléphone, d'organiser son hébergement sur Montpellier et de se faire prêter un véhicule.

De façon générale, le pilote consultait principalement les METAR et utilisait rarement les cartes de prévision TEMSI, de vent et les TAF. Il manifestait peu de confiance dans les prévisions météorologiques. Il leur arrivait fréquemment de partir en vol sans consulter les informations météorologiques, éventuellement de s'informer en vol des METAR les plus récents et de décider en temps réel d'un évitement ou d'un demi-tour. Le pilote avait pour habitude d'utiliser son iPhone pour obtenir ces informations en vol.

Lors des vols de reconnaissances à faible hauteur que le pilote a réalisés dans le cadre de son activité militaire, l'usage était « d'aller voir » les conditions réelles. Si de mauvaises conditions météorologiques étaient rencontrées, il suffisait de les contourner latéralement ou verticalement ou si cela n'était pas possible d'interrompre le vol.

Il ne l'a jamais vu paniquer en vol ni prendre une décision dont il aurait pu penser qu'elle puisse compromettre la sécurité du vol. Cependant, dans certaines situations, il était arrivé au pilote de traverser une couche de nuages s'il savait qu'en dessous les conditions étaient favorables. Le pilote avait une connaissance extrêmement précise de la navigation en France. Il connaissait particulièrement bien le secteur entre Millau et Montpellier.

1.12.3.5 Contrôleur

Le contrôleur indique qu'il était en instruction. Sa position de contrôle regroupait les secteurs Tour, Approche et SIV. Son travail était supervisé par un contrôleur qualifié sur l'ensemble des secteurs. Le trafic était faible. Le premier contact avec le F-BKBZ s'est effectué alors que l'avion était stable au FL65. Le contrôleur a indiqué au pilote que la nuit aéronautique était dans 17 minutes. La voix du pilote lui semblait « assurée » et ce dernier ne lui a à aucun moment semblé en difficulté. Le contrôleur lui a demandé de prendre un cap vers le sud-sud-est car deux arrivées IFR étaient prévues et qu'il évoluait à proximité de leurs trajectoires. Il a déclenché l'alerte aussitôt après avoir perdu le contact radio et radar.

2 - ANALYSE

2.1 Scénario de l'accident

2.1.1 Départ de Jonzac, estimation de la durée du vol et des conditions météorologiques

Le pilote a décollé de l'aérodrome de Jonzac à 14 h 50. Ce choix montre qu'il n'avait pas pris en compte ou avait sous-estimé la composante de vent de face sur le trajet. Un vol sans vent lui aurait permis d'atterrir à destination à l'heure du coucher du soleil en conservant une marge d'environ 30 minutes avant la nuit aéronautique. En revanche, les conditions du moment impliquaient une arrivée 25 minutes après la nuit aéronautique. Ce jour-là, le vol vers Salon Eyguières n'était pas réalisable en VFR de jour.

L'un des témoignages indique que le pilote avait conscience d'une dégradation des conditions météorologiques venant de l'ouest mais n'avait pas fait mention de mauvaises conditions sur le trajet prévu. Ne projetant pas initialement d'aller à Montpellier, il n'a peut-être pas prêté une attention suffisante à l'étude des conditions régnant dans cette région puisque le trajet direct le faisait passer plus au nord. De plus, les conditions météorologiques dans la région de Salon Eyguières étaient encore favorables au moment du départ, ce qui a pu le conforter dans sa décision d'entreprendre le vol, dans l'hypothèse où il en avait connaissance.

2.1.2 Contact avec Rodez et décision de déroutement

A proximité de Rodez, la descente du FL55 vers le FL45 puis vers 4 000 ft semble indiquer que le pilote a rencontré une couche de nuages et a souhaité conserver la vue du sol. Lorsqu'il a quitté la fréquence de Rodez, il avait déjà infléchi sa trajectoire vers le sud, ce qui indique qu'il avait pris la décision de se dérouter.

Le pilote a poursuivi le vol jusqu'à Millau vers 3 500 ft à une hauteur comprise entre 500 et 1 000 ft. Avant Millau, il a tenté d'établir sans succès un contact téléphonique avec des amis situés à Montpellier pour organiser l'hébergement de sa famille et régler des détails d'ordre logistique.

Le témoin situé à La Cavalerie l'a aperçu au-dessus de l'autoroute en direction de Montpellier « volant très bas ». Se trouvant donc sous la couche nuageuse, le pilote avait encore la possibilité d'atterrir à Millau. A cet instant, il a pu cependant estimer qu'il disposait du temps nécessaire pour poursuivre le vol jusqu'à Montpellier. Les difficultés d'organisation d'un hébergement de circonstance à Millau avec des enfants en bas âge ainsi que les obligations qui l'attendaient le lendemain à Salon et Montpellier ont probablement contribué à la décision de poursuivre le vol.

L'avion est ensuite détecté par le radar à 6 NM au sud-est de La Cavalerie au FL65. Le pilote a probablement estimé qu'il ne pouvait pas poursuivre le vol en conservant la vue du sol et a donc décidé de passer au-dessus d'une couche nuageuse. Les informations de Météo France montrent qu'il est entré dans des nuages lors de la montée.

Au FL65, le pilote s'est retrouvé au-dessus d'une couche de stratocumulus, avec par endroit des sommets plus élevés qu'il a tenté de contourner. Il était également soumis à des vents de sud-sud-est de l'ordre de 50 kt qui ont considérablement ralenti sa progression. Lors du contact radio avec le contrôle de Montpellier, il a confirmé son intention de s'y dérouter sans faire part de difficultés particulières. Se retrouvant « on top » sans repères au sol, devant contourner des masses nuageuses et pluvieuses, soumis à des vents dont il ne pouvait estimer précisément la force et ne disposant pas de moyens de radionavigation à bord de l'avion, il n'était plus en mesure d'effectuer une navigation à l'estime avec la précision nécessaire.

2.1.3 Descente vers Montpellier, passage dans les nuages et collision avec le sol

Le pilote a annoncé au contrôleur qu'il avait « débuté une descente douce vers le niveau 45 » puis ont suivi des échanges concernant la stratégie d'arrivée et d'atterrissage choisie par le pilote. La fourniture par le contrôleur de l'information relative à la nuit aéronautique ainsi que la proposition d'effectuer une arrivée IFR indiquent que ce dernier avait une certaine conscience de la situation dans laquelle évoluait le pilote du F-BKBZ. Peu après que le contrôleur lui a demandé de suivre une route vers le sud-sud-est puis a approuvé la descente vers 2 000 ft (informations que le pilote a correctement collationnées) la trajectoire s'est orientée vers une route au 220° et le taux de descente moyen a augmenté vers 1 000 ft/min.

La route au 220° pouvait être la conséquence d'une difficulté de lecture des instruments (notamment du compas) dans un environnement de plus en plus sombre ou d'une difficulté d'évoluer dans une couche nuageuse fortement turbulente sans horizon artificiel. L'indicateur de dérapage et l'indicateur de virage pouvaient l'aider à conserver l'avion en ligne de vol, mais les indications de ces instruments étaient probablement peu visibles et instables compte tenu des fortes turbulences.

La décision de descendre à cet endroit indique que le pilote s'estimait probablement plus proche de Montpellier et qu'il pensait avoir dépassé les reliefs les plus élevés. Cette décision peut provenir d'une sous-estimation du vent de face au FL65 et de l'impossibilité de déterminer sa position sans repère au sol et sans instrument de radionavigation. Ce sentiment d'être proche de l'aérodrome de Montpellier a également pu être conforté par le contact radiophonique avec le contrôleur qui le voyait sur son écran radar « proche de l'axe ». La route au sud-sud-est demandée par le contrôleur puis l'accord donné de descendre vers 2 000 ft ont pu être interprétés par le pilote comme une « prise en charge » par le contrôleur et une confirmation qu'il était dégagé des principaux reliefs.

L'analyse des conditions météorologiques a montré que la descente s'est effectuée dans les nuages et dans une zone de précipitations modérées à fortes. L'arrivée de la nuit représentait une contrainte temporelle forte qui ne laissait que peu de choix au pilote et a pu l'amener à prendre une décision hasardeuse.

L'avion a ensuite heurté le relief en descente rectiligne, dans la couche nuageuse.

2.2 Habitudes de vol, personnalité du pilote

Le pilote possédait des qualités de pilotage unanimement reconnues dans le milieu aéronautique. Le vol était pour lui un « environnement familier ». Les succès accumulés lors des compétitions de voltige et cette reconnaissance unanime lui ont probablement donné de l'assurance et altéré sa conscience de certains risques.

Au cours de sa carrière militaire, il avait effectué de nombreux vols de reconnaissance à basse hauteur, parfois dans des conditions météorologiques dégradées. Ces vols étaient cependant effectués avec des avions beaucoup plus puissants et mieux équipés que le F-BKBZ lui conférant ainsi la possibilité de s'affranchir de ces conditions. Il est ainsi possible que les conditions de vol rencontrées lors du vol de l'accident ne lui soient apparues dangereuses que tardivement.

L'utilisation en vol de son iPhone, avec possibilité de consulter des informations météorologiques, de communiquer et éventuellement d'utiliser d'autres applications telles que le positionnement, pouvait lui donner un sentiment de sécurité supplémentaire.

Les témoignages ont également montré que des traversées de couches nuageuses lors de vols VFR avaient déjà été effectuées par le pilote.

L'ensemble de ces facteurs a amené le pilote au fil du temps à réduire ses marges de sécurité et parfois à s'affranchir de certaines limites réglementaires. Combinés ce jour-là à une forte volonté d'arriver à destination et à une erreur d'appréciation, ces facteurs ont conduit le pilote dans une situation où il n'avait plus de solution de repli entre Millau et Montpellier.

2.3 Localisation de l'épave

La localisation précise de la position de l'épave était d'une importance particulière ce jour-là compte tenu de l'impossibilité de mener les recherches par des moyens aériens avant le lendemain matin.

Bien que les zones de recherche définies par le RCC aient largement englobé la zone de l'épave, l'absence de comparaison entre l'altitude des points des trajectoires radar et l'altitude du relief environnant au début de la phase de recherche n'a pas permis de détecter que la trajectoire vers la dernière position connue interférait avec le relief. Le fait que la dernière position de la trajectographie du CRNA n'ait pas été identifiée comme fictive, combinée à l'imprécision de l'exploitation de la trajectographie du CDC, a conduit à décaler le centre de recherches vers la vallée adjacente à celle de l'accident et, ainsi, à orienter le début des recherches vers cette vallée.

L'imprécision de la détermination de la zone de recherches n'a toutefois pas eu de conséquence car le choc ne laissait pas de possibilité de survie aux occupants.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Faits établis

- ❑ Le pilote détenait les licences et les qualifications nécessaires à l'accomplissement du vol.
- ❑ L'avion n'était équipé que pour effectuer des vols en VFR de jour.
- ❑ Les examens réalisés sur l'épave n'ont révélé aucun dysfonctionnement susceptible d'être à l'origine de l'accident.
- ❑ Une arrivée à Salon Eyguières avant la nuit n'était pas possible compte tenu de l'heure de départ, de la composante de vent de face et des performances de l'avion.
- ❑ Une arrivée à Montpellier avant la nuit aéronautique n'était pas possible au moment de la décision de déroutement pour les mêmes raisons.
- ❑ La fonction Internet de l'iPhone du pilote a été utilisée pendant la majeure partie du vol.
- ❑ La route suivie au 220° et l'augmentation du taux de descente moyen à 1 000 ft/min ont fait suite aux messages du contrôleur de prendre une route vers le sud-sud-est puis de descendre vers 2 000 ft.
- ❑ La descente finale a été réalisée dans des nuages, avec des conditions très turbulentes, en présence de pluie et d'un éclaircissement très faible.
- ❑ La zone où l'épave a été retrouvée se situait dans les nuages au moment de l'accident.
- ❑ La faible motorisation de l'avion et son équipement sommaire (absence d'horizon artificiel et d'instruments de navigation) rendaient extrêmement difficile :
 - la navigation au-dessus de la couche nuageuse avec un évitement de zones de précipitations et un important vent de face,
 - le pilotage de l'avion sans références visuelles extérieures.
- ❑ Compte tenu de l'approche de la nuit aéronautique, le pilote s'est retrouvé dans une situation où il n'avait plus d'autre choix que de traverser une couche nuageuse.
- ❑ La PLB à déclenchement manuel n'a pas été actionnée et n'a été d'aucun secours pour localiser l'épave.
- ❑ L'analyse par le RCC sud-est de la localisation de la zone de recherche était imprécise, en raison notamment de :
 - l'imprécision dans la détermination du centre de secteur de recherche à l'aide des points de facteurs de qualité de la trajectographie du CDC,
 - la comparaison tardive entre l'altitude des points de la trace radar et l'altitude du relief,

- la non-connaissance du fait que les trois derniers points de la trajectographie STR du CRNA, au plus, étaient extrapolés.

Ces deux derniers points concernant les recherches ne se sont cependant pas avérés contributifs aux conséquences de l'événement.

3.2 Causes identifiées

L'accident résulte :

- ❑ d'une préparation du vol insuffisante ;
- ❑ d'un choix de l'aérodrome de déroutement basé sur des considérations logistiques ayant amené le pilote à poursuivre le vol dans des conditions météorologiques très dégradées et incompatibles avec l'équipement de l'avion ;
- ❑ d'une série de décisions qui rendaient impossible l'arrivée de jour à l'aérodrome de déroutement en raison de la sous-estimation de la composante de vent de face.

L'excès de confiance du pilote dans ses capacités, associé à des pratiques d'évolution en dehors du cadre réglementaire, ont contribué à l'accident.

Liste des annexes

annexe 1

Transcription des radiocommunications de Montpellier

annexe 2

Restitution STR « *Google Earth* »

annexe 3

Carte TEMSI de 15 h 00

annexe 1

Transcription des radiocommunications de Montpellier

AVERTISSEMENT

Ce qui suit représente la transcription des éléments qui ont pu être compris au cours de l'exploitation de l'enregistrement de la fréquence Tour (TWR)/ Approche (APP)/SIV de Montpellier (ces fréquences sont regroupées). Cette transcription contient les messages de radiotéléphonie entre l'organisme de contrôle de Montpellier et des aéronefs impliqués dans l'événement.

GLOSSAIRE

Temps	Temps UTC obtenu à partir des enregistrements de la Tour
APP	Contrôleur de la fréquence Approche de Montpellier [APP]. Dans la même colonne sont présentées les communications en provenance d'un autre aéronef [F-XXXX].
TWR	Contrôleur de la fréquence Tour de Montpellier [TWR]. Dans la même colonne sont présentées les communications en provenance d'un autre aéronef [F-XXXX].
(*)	Mots ou groupes de mots non compris

Temps ATC	Station	Messages	Remarques
17 h 20 min 54 s	F-BKBZ	Montpellier Fox Bravo Zoulou bonjour	
17 h 20 min 57 s	APP	Fox Bravo Zoulou Montpellier bonjour	
17 h 21 min 02 s	F-BKBZ	Oui, Fox Bravo Zoulou un D R mille cinquante provenance Jonzac, à destination de vos installations, actuellement niveau soixante cinq et... euh, donc on souhaiterait euh... ben transiter pour euh atterrir	
17 h 21 min 12 s	APP	Fox Bravo Zoulou affichez transpondeur soixante dix cinquante eh bien transit approuvé vous souhaitez mon... monter à quelle altitude ?	
17 h 21 min 19 s	F-BKBZ	On souhaite maintenir le soixante cinq euh pour l'instant Fox Bravo Zoulou	
17 h 21 min 25 s	APP	Reçu alors Bravo Zoulou soixante cinq bien reçu euh rappelez pour descendre	
17 h 21 min 54 s	APP	Fox Bravo Zoulou vous pouvez me confirmer l'indicatif complet ?	
17 h 21 min 57 s	F-BKBZ	Oui, pardon c'est le Fox Bravo Kilo Bravo Zoulou un D R mille cinquante quatre personnes à bord.	
17 h 22 min 02 s	APP	Merci Bravo Zoulou	
17 h 33 min 05 s	F-BKBZ	Euh... Montpellier de Fox Bravo Zoulou on a (*) débuté une descente douce vers le niveau quarante cinq	
17 h 33 min 12 s	APP	Descendez vers quatre mille cinq cents pieds le QNH mille huit Bravo Zoulou.	
17 h 33 min 17 s	F-BKBZ	Mille huit le QNH on descend doucement vers quatre mille cinq cents pieds Bravo Zoulou	
17 h 33 min 43 s	APP	Fox Bravo Zoulou quelles sont vos intentions pour l'arrivée à Montpellier ? Le... la nuit aéronautique dans dix-sept minutes	
17 h 33 min 49 s	F-BKBZ	Et bien un atterrissage sur la treize gauche... sur la secondaire Bravo Zoulou	
17 h 33 min 54 s	APP	La treize gauche c'est la piste principale la grande piste	
17 h 33 min 57 s	F-BKBZ	Eh bien sur la principale Bravo Zoulou	
17 h 33 min 59 s	APP	Reçu vous faites une arrivée en VFR ou vous souhaitez faire une approche sur l'ILS sur le... pardon sur l'approche VOR/DME ?	
17 h 34 min 05 s	F-BKBZ	On souhaiterait descendre deux mille pieds sur le littoral... enfin mille pieds sur le littoral et puis faire... une euh...euh... une approche à vue Bravo Zoulou	
17 h 34 min 13 s	APP	Bien reçu Bravo Zoulou donc poursuivez vers le sud-est vers le littoral et pour l'instant vous êtes très proche de l'axe final je vais avoir deux arrivées des Boeings sept cent trente sept et un Airbus donc euh, prenez une route vers le sud-sud-est	
17 h 34 min 26 s	F-BKBZ	On prend la route vers le sud-sud-est en descente... ben on souhaiterait continuer vers deux mille pieds Fox Bravo Zoulou	
17 h 34 min 31 s	APP	Descendez vers deux mille pieds Bravo Zoulou	

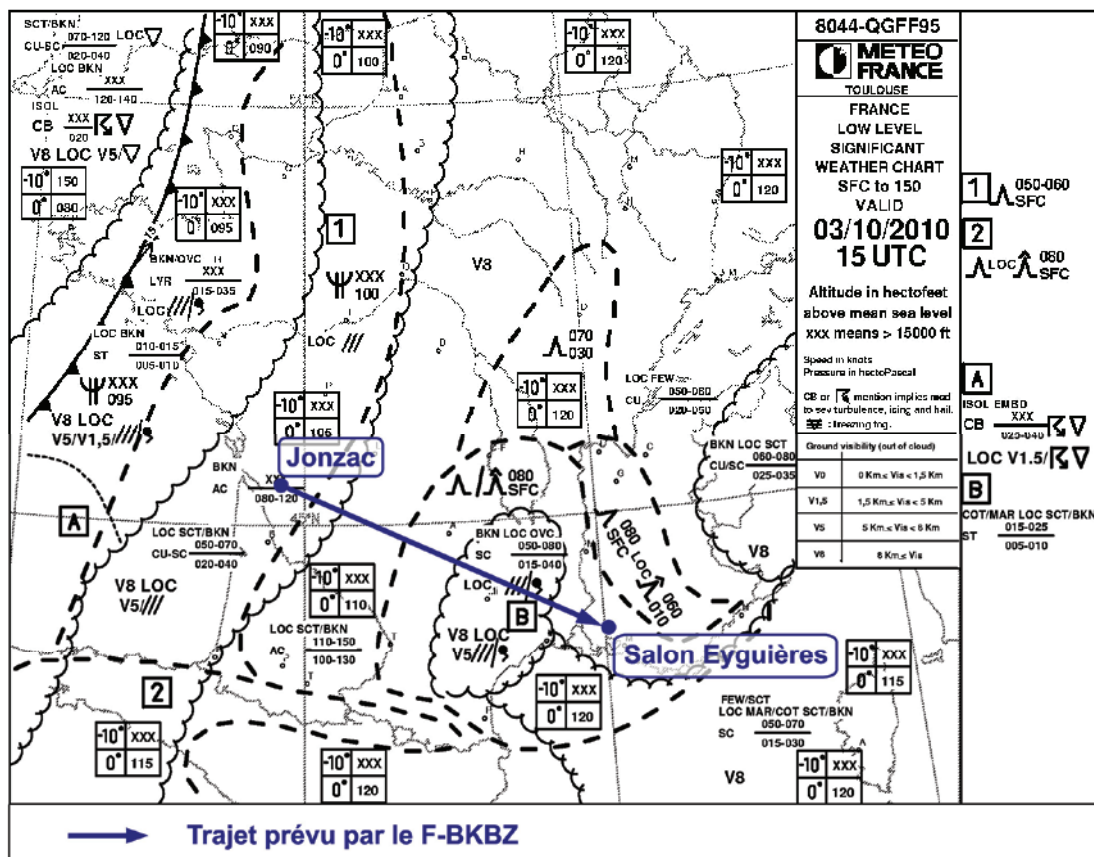
Temps ATC	Station	Messages	Remarques
17 h 34 min 33 s	F-BKBZ	On poursuit Bravo Zoulou	
17 h 37 min 53 s			Disparition de la trace radar du F-BKBZ
17 h 38 min 12 s	APP	Fox Bravo Kilo Bravo Zoulou pour information j'ai perdu votre contact radar	
17 h 38 min 41 s	APP	Fox Bravo Kilo Bravo Zoulou Montpellier ?	
17 h 39 min 05 s	APP	Fox Bravo Kilo Bravo Zoulou Montpellier essai radio	
17 h 39 min 45 s	APP	Fox Bravo Kilo Bravo Zoulou Montpellier essai radio	
17 h 40 min 18 s	APP	Fox Bravo Kilo Bravo Zoulou Montpellier essai radio	
17 h 41 min 11 s	APP	Fox Fox Sierra ?	F-GLFS, TB20 en transit au FL100 de LFMV vers LFBO Position : Pt VALAG (304°FJR/25Nm)
17 h 41 min 13 s	F-GLFS	Fox Fox Sierra j'écoute	
17 h 41 min 14 s	APP	Fox Fox Sierra est-ce que vous pouvez essayer un relais s'il vous plaît avec le Fox Bravo Zoulou ?	
17 h 41 min 21 s	F-GLFS	Affirm on essaye tout de suite	
17 h 41 min 22 s	APP	Fox Bravo Zoulou pour un transpondeur IDENT s'il vous plaît	
17 h 41 min 28 s	F-GLFS	Fox Bravo Zoulou ici le Fox Golf Lima Fox Sierra pour un transpondeur IDENT est-ce que vous me recevez ?	
17 h 42 min 05 s	F-GLFS	Fox Bravo Zoulou ici Fox Golf Lima Fox Sierra pour un transpondeur IDENT est-ce que vous me recevez ?	
17 h 42 min 21 s	F-GLFS	Fox Bravo Zoulou ici Fox Golf Lima Fox Sierra pour un transpondeur IDENT est-ce que vous me recevez ?	
17 h 42 min 33 s	AF-HN	La tour, il y a le Bravo Zoulou qui vous appelle... Air France Hôtel Novembre	
17 h 42 min 44 s	APP	Euh... Hôtel Novembre, vous avez reçu le Fox Bravo Zoulou ? Confirmez ?	
17 h 42 min 48 s	AF-HN	Non c'est peut-être l'avion qui faisait un relais à ce moment-là je ne sais pas... en tout cas nous on a dégagé la treize... gauche... et on roule.	
17 h 42 min 55 s	APP	Allez-y roulez euh... Hôtel Novembre pour le poste euh... Delta dix	
17 h 43 min 01 s	AF-HN	... pour le stand Delta dix Air France Hôtel Novembre	
17 h 43 min 06 s	F-GLFS	Euh Montpellier de Fox Golf Lima Fox Sierra on n'a aucun retour de Fox Bravo Zoulou hein	
17 h 43 min 11 s	APP	Je vous remercie Fox Fox Sierra et rappelez d'ici cinq minutes pour changer de fréquence.	
FIN DE LA TRANSCRIPTION			

annexe 2
Restitution STR « Google Earth »



annexe 3

Carte TEMSI de 15 h 00





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 : avril 2011

