

Rapport

Accident survenu le **24 décembre 2004**
sur l'**aéroport de Montpellier Méditerranée (34)**
à l'**avion Beechcraft 65 A 90**
immatriculé **F-GVRM**
exploité par **Aéropyrénées**



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 | 6 |
| 1.3 Dommages à l'aéronef | 6 |
| 1.4 Autres dommages | 6 |
| 1.5 Renseignements sur le personnel | 6 |
| 1.5.1 Examineur | 6 |
| 1.5.2 Pilote candidat | 7 |
| 1.5.3 Instructeur passager | 7 |
| 1.6 Renseignements sur l'aéronef | 8 |
| 1.6.1 Cellule | 8 |
| 1.6.2 Moteurs | 8 |
| 1.6.3 Hélices | 8 |
| 1.6.4 Généralités | 8 |
| 1.7 Conditions météorologiques | 9 |
| 1.8 Aides à la navigation | 9 |
| 1.9 Télécommunications | 9 |
| 1.10 Renseignements sur l'aérodrome | 9 |
| 1.11 Enregistreurs de bord | 10 |
| 1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact | 10 |
| 1.13 Renseignements médicaux et pathologiques | 10 |
| 1.14 Questions relatives à la survie des occupants | 10 |
| 1.15 Essais et recherches | 10 |
| 1.15.1 Moteurs | 11 |
| 1.15.2 Hélices | 11 |
| 1.15.3 Analyse spectrale des communications radio | 11 |
| 1.15.4 Analyse de la trajectoire radar | 11 |
| 1.16 Renseignements sur les organismes et la gestion | 12 |

| | |
|--|-----------|
| 1.17 Renseignements supplémentaires | 12 |
| 1.17.1 Témoignages | 12 |
| 1.17.2 Places de l'examineur et de l'instructeur du candidat | 12 |
| 1.17.3 Contexte du vol | 13 |
| 1.17.4 Réalisation d'un exercice de panne d'un moteur | 13 |
| 1.17.5 Différence entre le BE 90 et le BE 200 | 14 |
| 1.17.6 Etude d'accidents similaires en France à l'accident du F-GVRM | 14 |
| 2 - ANALYSE | 15 |
| 2.1 Description probable de l'accident | 15 |
| 2.2 Enregistrement des paramètres | 16 |
| 3 - CONCLUSIONS | 17 |
| 3.1 Faits établis par l'enquête | 17 |
| 3.2 Cause probable | 17 |
| LISTE DES ANNEXES | 18 |

Glossaire

| | |
|------------------|--|
| ATIS | Service automatique d'information de région terminale |
| CAVOK | Visibilité, nuages et temps présent meilleurs que valeurs ou conditions prescrites |
| CPL(A) | Licence de pilote professionnel |
| CPL/IR ME | Licence de pilote professionnel pilote aux instruments sur multimoteurs |
| CRE | Examineur de qualification de classe avion |
| CRI | Instructeur de qualification de classe avion |
| GPS | Système de positionnement par satellites |
| GTP | Groupe turbopropulseur |
| hPa | Hectopascal |
| IFR | Règles de vol aux instruments |
| IR | Vol aux instruments |
| lb | Livre(s) |
| MEP | Qualification multimoteurs |
| MHz | Mégahertz |
| QFE | Pression atmosphérique à l'altitude de l'aérodrome |
| QNH | Calage altimétrique requis pour lire l'altitude de l'aérodrome |
| QT | Qualification de type |
| UTC | Temps universel coordonné |
| V _{REF} | Vitesse de référence d'approche |
| V _{SO} | Vitesse de décrochage en configuration Train Sorti, Volets DOWN, les deux moteurs au ralenti |
| VAC | Carte d'approche à vue |
| VFR | Règles de vol à vue |
| V _{MCA} | Vitesse minimum de contrôle d'aéronef N-1 |
| V _{YSE} | Vitesse de meilleur taux de montée en monomoteur |

Synopsis

Date de l'accident

Vendredi 24 décembre 2004⁽¹⁾

Propriétaire

SNC Mitjavila

Lieu de l'accident

Aéroport de Montpellier
Méditerranée (34)

Exploitant

Aéropyrénées (66)

Nature du vol

Examen en vol à la qualification de
type Beech 90/99/100/200

Personnes à bord

Elève, examinateur et
instructeur en passager

Aéronef

Avion Raytheon Beechcraft 65 A 90
« King Air »

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

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Le vendredi 24 décembre 2004, le pilote doit passer l'épreuve en vol avec un examinateur pour la délivrance à l'aptitude de type sur BE90. Ils ont décidé avec l'instructeur du pilote de faire un vol local au départ de Montpellier.

Cet instructeur assiste au vol en place arrière. C'est lui qui a instruit le pilote en vue de l'obtention de la qualification. Il est responsable de l'avion. Il propose à l'examineur, qui accepte, de s'installer en place avant droite.

L'avion décolle à 8 h 02 vers l'ouest de Montpellier en régime VFR. A 8 h 21, le pilote demande au contrôleur un retour vers l'aérodrome et lui indique qu'il prévoit « deux ou trois tours de pistes ». Le contrôleur lui propose une intégration en base gauche pour la piste 31R.

Le pilote effectue un premier posé décollé. A 8 h 30, il s'annonce en vent arrière main droite pour « une remise de gaz suivie d'un nouveau circuit et un nouveau tour de piste trente et une droite ». L'avion est numéro un dans le circuit et le contrôleur autorise l'approche et la remise de gaz.

Le contrôleur et d'autres témoins dans la tour de contrôle indiquent que le pilote interrompt son approche à une hauteur d'environ 150 ft.

Peu après la remise de gaz, l'avion vire à droite et s'incline fortement. L'avion vire ensuite à gauche puis, durant quelques instants, revient sur une trajectoire sensiblement parallèle à la piste avec une vitesse faible. Il s'incline brusquement à gauche et tombe. A 8 h 33, il heurte la surface d'un étang situé à droite de l'axe de piste.

Le contrôleur prévient les organismes de secours ainsi que l'équipage de l'hélicoptère de la Sécurité civile stationné sur le parking. Les pompiers arrivent sur les lieux de l'accident à 8 h 37. Ils sont rejoints à 8 h 49 par le médecin de la Sécurité civile qui constate le décès des trois occupants.

1.2 Tués et blessés

Les trois occupants de l'avion sont décédés.

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion est détruit.

1.4 Autres dommages

Il n'y a pas eu de dommages au tiers.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Examineur

Homme, 52 ans.

Titres aéronautiques :

- ☐ CPL(A) de 1977
- ☐ IR délivrée le 22 janvier 1992, valide jusqu'au 31 décembre 2005
- ☐ QT BE90/99/100/200 valide jusqu'au 31 décembre 2005
- ☐ qualification d'instructeur de qualification de classe CRI BE90/99/100/200 délivrée le 6 juin 2002, valide jusqu'au 30 juin 2008
- ☐ autorisation d'examineur de qualification de classe avion CRE BE90/99/100/200 du 4 novembre 2003, valide jusqu'au 31 octobre 2006
- ☐ dernier certificat médical d'aptitude délivré le 15 décembre 2004 valide jusqu'au 31 juillet 2005

Expérience aéronautique :

- ☐ 12 184 heures de vol dont 10 497 comme commandant de bord
- ☐ 2 610 heures de vol sur type (Beechcraft 90/100/200)
- ☐ 59 heures de vol dans les trois mois précédents, toutes sur type, dont 7 heures 45 minutes sur BE90
- ☐ 19 heures de vol dans les trente jours précédents, toutes sur type, dont 2 heures 55 minutes sur BE90

L'examineur et le pilote candidat étaient employés par la compagnie Avdef basée à Nîmes.

L'examineur y exerçait les fonctions de commandant de bord, de chef de secteur en charge de la gestion des opérations sur Beechcraft et d'examineur des autres pilotes de la compagnie. Aucun vol d'instruction récent sur BE 90 n'est répertorié sur son carnet de vol.

Pour ce vol, il était commandant de bord et examineur, assis en place droite.

Il a suivi personnellement la formation pilote de ce mécanicien de l'entreprise.

1.5.2 Pilote candidat

Homme, 30 ans.

Titres aéronautiques :

- ☐ CPL(A) du 28 novembre 2001
- ☐ Qualification MEP du 20 février 2002
- ☐ IR multimoteurs délivrée le 12 mars 2002, valide jusqu'au 28 février 2005
- ☐ dernière visite médicale effectuée le 21 juillet 2004, valide jusqu'au 31 juillet 2005

Expérience aéronautique :

- ☐ 256 heures de vol dont 142 comme commandant de bord
- ☐ 6 heures de vol sur type, toutes effectuées au cours des trois jours précédents dans le cadre de sa formation
- ☐ 8 heures 50 minutes de vol dans les trois mois précédents
- ☐ 6 heures de vol dans les trente jours précédents, toutes effectuées dans les trois jours précédents dans le cadre de sa formation

Le pilote candidat a été embauché dans la compagnie Avdef en 1994. Il était employé en tant que mécanicien électricien chargé des instruments radio. Au sein de la compagnie, il connaissait l'examineur et les témoignages indiquent qu'ils s'appréciaient.

D'autres employés de l'entreprise le décrivent comme un passionné d'aviation. C'était le seul mécanicien pilote. Sa formation CPL/IR-ME avait été subventionnée par son employeur depuis 2000.

1.5.3 Instructeur passager

Homme, 52 ans.

Titres aéronautiques :

- ☐ CPL(A) de 2001
- ☐ IR délivrée le 20 novembre 2001, valide jusqu'au 31 octobre 2005
- ☐ QT BE 90/100/200 valide jusqu'au 31 octobre 2005
- ☐ Qualification d'instructeur de qualification de classe CRI délivrée le 22 octobre 2003, valide jusqu'au 30 novembre 2006

Expérience aéronautique :

- ☐ 11 241 heures de vol dont 10 762 comme commandant de bord
- ☐ 192 heures de vol d'instruction dans les douze derniers mois

Il avait effectué la mise en place de l'avion entre Perpignan et Montpellier en tant que commandant de bord et instructeur avec son autre stagiaire, deuxième candidat du jour.

Pour le vol de qualification du premier stagiaire, il avait pris place dans l'avion en tant qu'observateur en place arrière.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Cellule

- ☐ Constructeur : Beech Aircraft Corporation
- ☐ Type : Beech 65 A 90
- ☐ Numéro de série : LJ-121
- ☐ Immatriculation : F-GVRM
- ☐ Année de construction : 1966
- ☐ Certificat de navigabilité : valide jusqu'au 29 juillet 2006
- ☐ Temps de vol à la date du 24 décembre 2004 : 6 872 heures
- ☐ Depuis visite grand entretien : 14 heures
- ☐ Nombre de cycles à la date du 24 décembre 2004 : 6 816 cycles

1.6.2 Moteurs

| | Moteur n° 1 (gauche) | Moteur n° 2 (droit) |
|--|----------------------|---------------------|
| Constructeur | P&W Canada | P&W Canada |
| Type | PT6A-20 | PT6A-20 |
| Numéro de série | PCE 20583 | PCE 20863 |
| Heures totales en date du 24 décembre 2004 | 7 351 heures | 6 842 heures |
| dont heures de fonctionnement depuis RG | 797 heures | 797 heures |
| Nombre de cycles estimés au 24 décembre 2004 | 7 315 cycles | 7 114 |
| dont cycles depuis RG | 673 cycles | 673 cycles |

1.6.3 Hélices

| | Hélice gauche | Hélice droite |
|---|------------------|------------------|
| Constructeur | Hartzell | Hartzell |
| Type | HC-B3TN-3B | HC-B3TN-3B |
| Numéro de série | BUA-21461 | BUA-21603 |
| Date d'installation | 16 novembre 2004 | 16 novembre 2004 |
| Temps de fonctionnement à la date du 24 décembre 2004 | 14 heures | 14 heures |

1.6.4 Généralités

Un avitaillement de 1 100 litres a été réalisé avant le départ de Perpignan par l'équipage de la mise en place du matin. Considérant que la consommation théorique horaire est de 179 litres en croisière économique, le carburant embarqué était suffisant pour exécuter le vol aller et retour de Perpignan à Montpellier et les deux vols de qualification à partir de Montpellier.

L'avion était dans les limites de masse et de centrage. La masse maximale au décollage de cet avion est de 9 280 lbs. Sa masse réelle au moment de l'accident a été évaluée à 8 000 lbs.

L'examen du programme de maintenance ne révèle aucune anomalie.

On peut extraire des check lists de l'exploitant et du manuel de vol les valeurs des vitesses indiquées caractéristiques suivantes à la masse maximale :

- ❑ V_{SO} (vitesse de décrochage en configuration Train Sorti, Volets DOWN, les deux moteurs au ralenti) : 74 kt
- ❑ V_{MCA} : 88 kt. C'est la vitesse minimale à partir de laquelle l'avion peut être maintenu en vol rectiligne après la panne du moteur critique, l'autre moteur étant à la puissance maximale continue
- ❑ V_{REF} (vitesse de référence d'approche) tous moteurs en fonctionnement : 100 kt
- ❑ V_{REF} en monomoteur : 110 kt
- ❑ V_{YSE} (vitesse de meilleur taux de montée sur un seul moteur) : 110 kt

1.7 Conditions météorologiques

Les observations météorologiques suivantes ont été fournies par l'ATIS de Montpellier :

- ❑ Information Charlie de 7 h 00 : vent calme, CAVOK, température 6 °C, point de rosée 3 °C, QNH 1020 hPa, QFE 1019 hPa.
- ❑ Information Delta de 8 h 30 : vent 280° / 4 kt, CAVOK, température 8 °C, point de rosée 5 °C, QNH 1020 hPa, QFE 1019 hPa.

1.8 Aides à la navigation

Au moment de l'accident, le pilote effectuait des circuits d'aérodrome en vol à vue sans utilisation d'aides à la navigation.

1.9 Télécommunications

L'équipage était en contact avec le contrôleur de Montpellier sur la fréquence 118,775 MHz. Le pilote candidat assurait les radiocommunications. A aucun moment il n'a fait part de difficultés à bord. La transcription est jointe en annexe 1.

L'enregistrement des conversations montre qu'aucune alarme n'est audible lorsque la radio de l'avion émet.

A aucun moment, il n'a été annoncé à la radio la réalisation d'un exercice N - 1. Cette annonce n'est pas faite systématiquement.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

Montpellier Méditerranée est un aérodrome contrôlé ouvert à la circulation aérienne publique. Son altitude est de 17 pieds.

Il dispose de deux pistes parallèles revêtues orientées 13 / 31. La longueur de la piste 31R utilisée par l'avion le jour de l'accident est de 2 600 mètres. Cette piste est généralement utilisée pour les vols IFR. Le circuit publié se situe au nord-est de la piste (voir carte VAC en annexe 2).

1.11 Enregistreurs de bord

L'avion n'était pas équipé d'enregistreurs de bord. La réglementation ne l'impose pas pour cette catégorie d'aéronef. Aucun GPS n'a été retrouvé dans l'épave.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

L'épave se situe à environ 1 100 mètres du seuil de piste 31R. Elle est retrouvée à moitié immergée dans un étang de deux mètres de profondeur, situé à 150 mètres au nord-est de la piste 31R. Elle est orientée au cap 075°.

Le moteur gauche s'est désolidarisé à l'impact. Il a été projeté à une dizaine de mètres dans l'axe longitudinal de l'avion. Les hélices sont retrouvées calées en position « plein grand pas ».

Les déformations de l'aile gauche et de la partie avant de la cellule indiquent que le choc s'est produit alors que l'avion se trouvait en virage à gauche.

L'empennage s'est désolidarisé du fuselage au niveau de la jonction entre la dérive et le fuselage. Il est resté lié à l'avion par les câbles de commande de la profondeur et de la gouverne de direction.

Le train principal est rentré, le train auxiliaire est sorti partiellement à 45° vers l'avant. La commande de train est sur la position rentrée.

Les volets sont rentrés. Les compensateurs sont au neutre. Les commandes de vol ne présentent aucune anomalie. Les six leviers de commandes des moteurs sont positionnés vers l'avant mais aucun indice n'a permis de déterminer leur position au moment de l'impact.

La liste de vérification a été retrouvée aux pieds du pilote en place gauche. Elle était ouverte aux pages 21 et 22 : panne moteur en vol (§21) et extinction des 2 GTP (§22).

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Les analyses pratiquées n'ont mis en évidence aucune incapacité ni substance susceptibles de perturber le comportement des pilotes.

1.14 Questions relatives à la survie des occupants

La violence du choc ne laissait aucune chance de survie aux occupants.

Les pilotes avaient bouclé leur ceinture abdominale. Le passager en place arrière n'était pas attaché au moment de l'accident.

1.15 Essais et recherches

Les moteurs et les hélices ont été examinés au Centre d'Essais des Propulseurs de Saclay du 9 au 11 mai 2005, en présence d'un représentant de Pratt & Whitney Canada.

1.15.1 Moteurs

Les examens ont montré que :

- ❑ les moteurs présentent des traces internes indiquant qu'ils fournissaient de la puissance avec une bonne symétrie entre les deux moteurs au moment de l'impact ;
- ❑ la valeur de cette puissance n'a pu être déterminée ;
- ❑ aucune anomalie de fonctionnement avant l'impact n'a été mise en évidence.

1.15.2 Hélices

Les examens ont montré que :

- ❑ les deux pistons de commande de pas sont partis en butée avant au moment de l'impact, entraînant les deux hélices vers la butée grand pas. Les calages retrouvés sur l'épave ne sont donc pas représentatifs du calage réel des hélices au moment du choc ;
- ❑ les masselottes de régulation du pas d'hélice ont laissé des traces sur les pistons de commande qui montrent que les hélices sont passées d'un pas relativement faible vers un pas plus important au moment de l'impact ;
- ❑ la déformation des pales ne permet pas d'estimer leur vitesse de rotation à l'impact.

Par ailleurs, un examen a permis de déterminer qu'aucun voyant d'alarme n'était allumé au moment de l'impact.

1.15.3 Analyse spectrale des communications radio

Une analyse spectrale des fréquences a été effectuée sur les enregistrements des communications échangées entre le pilote et le contrôleur durant l'approche et la finale. Elle montre la présence d'une raie caractéristique d'un bruit entre 107 et 109 Hertz.

La vitesse de rotation nominale des hélices (100 % à 2 200 tr/min) est de 110 Hertz.

Le manuel d'exploitation de l'avion indique qu'en finale, il convient d'afficher une vitesse de rotation de 2 100 tours par minute. A ce régime, l'hélice produit un bruit dont la fréquence est de 105 Hertz. Le bruit produit identifié sur les communications est identique à celui produit par une hélice tournant entre 2 140 et 2 180 tours par minute. Aucune fréquence correspondant à un autre régime n'a été enregistrée.

1.15.4 Analyse de la trajectoire radar

La trajectoire radar figure en annexe 3. Elle montre la restitution d'un circuit d'aérodrome représentative d'un pilotage de bon niveau. La vitesse sol de l'avion est de 117 kt jusqu'au milieu de la branche vent arrière puis elle augmente et se stabilise à 124 kt jusqu'à l'interruption de l'approche.

1.16 Renseignements sur les organismes et la gestion

La compagnie Avdef exploite des types d'avions très différents dont plusieurs BE 200. La flotte comprenait un seul BE 90 qui, au jour de l'accident, était loué à un organisme du sud-est de la France.

1.17 Renseignements supplémentaires

1.17.1 Témoignages

Un gendarme des transports aériens était en poste dans un bureau situé face à la piste. Il indique que, juste avant l'accident, sa fenêtre était ouverte et que son attention a été attirée par le bruit d'une augmentation de régime du moteur qu'il identifie comme étant liée à une remise de gaz, suivi par un bruit inhabituel correspondant à une brutale variation de régime moteur.

Des témoins indiquent que l'instructeur avait eu quelques difficultés à trouver un examinateur pour deux vols de contrôle la veille de Noël. Il avait fait appel à celui de la compagnie parce qu'il le connaissait bien.

Le pilote stagiaire, en binôme pendant toute la formation avec le pilote de l'accident, indique que pendant les exercices de panne moteur sur l'avion de l'accident, les actions sur les commandes étaient « musclées » et le manche souvent en butée, parfois même avec l'aide de l'instructeur. Il ajoute que les exercices de vol avec un moteur réduit n'étaient pas systématiquement annoncés au contrôle. En vol, le livret des procédures d'urgence était ouvert sur la page des index. Lorsqu'un exercice de panne survenait, le pilote ouvrait le livret à la page correspondant à la procédure appropriée, après qu'il eut effectué les premières actions réflexes visant à stabiliser la trajectoire de l'avion. Le pilote stagiaire estime peu probable qu'en exercice de panne d'un moteur en remise de gaz, le pilote ait décidé de consulter immédiatement la procédure d'urgence contenue dans le livret.

Il confirme que ce dernier et l'examineur se connaissaient bien.

1.17.2 Places de l'examineur et de l'instructeur du candidat

Lors d'un vol de qualification, la réglementation prévoit que l'examineur peut s'asseoir en place avant droite si sa qualification de type est en cours de validité.

En France, un instructeur prend généralement place à droite et l'examineur conduit la séance à partir d'une place arrière sans tenir de fonction dans l'équipage de conduite de l'avion. L'instructeur est alors appelé « pilote de sécurité ». Son rôle est d'exécuter les actions demandées par l'examineur et d'assurer la surveillance extérieure. Il est également en mesure de prendre les commandes à tout instant si le candidat pilote de façon inadéquate.

La configuration des sièges de ce BE 90 ne permettait à l'instructeur en place arrière de suivre le déroulement du vol qu'à la condition qu'il maintienne sa ceinture détachée pour s'avancer et voir l'ensemble du poste de pilotage.

1.17.3 Contexte du vol

Ce vol de qualification terminait un stage de deux semaines. C'était le premier vol de la journée pour les deux pilotes de l'accident.

Il comprenait, entre autres, un exercice de perte de puissance sur l'un des moteurs dont le but est de vérifier la bonne maîtrise de l'avion et la bonne gestion de la procédure d'urgence « Remise de gaz monomoteur » prévue dans le manuel de vol, par le pilote. Cet exercice peut être déclenché à tout moment du vol.

1.17.4 Réalisation d'un exercice de panne d'un moteur

La réalisation d'un exercice de panne moteur est délicate et engendre une charge de travail importante car elle doit comporter la réalisation des actions suivantes : repérer le moteur à régler en transparence après avoir identifié la commande pour le faire, réduire les traînées⁽²⁾, éviter de mettre en surcharge le moteur en fonctionnement et garder à l'esprit la valeur de performance dégradée lors de la conduite avion en vol dissymétrique.

L'instructeur réduit la puissance de l'un des moteurs, en agissant sur la commande de puissance d'un moteur.

Le pilote doit assurer le contrôle de la vitesse et du cap en stabilisant l'avion en roulis et en direction. Il affiche ensuite la puissance nécessaire du moteur vif et réduit les traînées en rentrant le train et les volets. Il demande à l'instructeur d'afficher sur l'hélice du moteur en panne simulée une puissance de transparence afin de simuler la position en drapeau correspondant au cas d'une panne réelle d'un moteur.

Parallèlement, il doit veiller à ce que la vitesse ne diminue pas en dessous de la V_{MCA} . Il doit pour cela maintenir une vitesse supérieure de dix nœuds à la vitesse de référence. Lors du début de la remise de gaz en cas de remise de gaz, il doit maintenir la V_{YSE} , volets et trains rentrés et établir un taux de montée positif.

Lors de cet exercice, les risques sont les suivants :

- ❑ commencer l'exercice à une vitesse trop faible (pour le BE 90, vitesse inférieure à la vitesse de référence de 100 kt) ;
- ❑ laisser la vitesse de l'avion diminuer jusqu'à la V_{MCA} en n'agissant pas sur les traînées ou sur le pas de l'hélice du moteur en panne ;
- ❑ réduire la puissance du moteur vif ;
- ❑ agir de façon trop brutale sur les commandes pour corriger la trajectoire. L'avion peut alors se retrouver en limite de facteur de charge.

⁽²⁾Conditions d'obtention de la traînée minimale de l'hélice :

le passage en drapeau est un exercice normal de formation dont l'exécution est réalisée en altitude, conformément aux prescriptions réglementaires.

Lors d'une panne réelle, le passage en drapeau serait réalisé soit de façon automatique soit manuellement et l'approche serait poursuivie en vue de l'atterrissage.

Dans des cas très exceptionnels, une remise de gaz dans cette situation pourrait malgré tout se produire, la plus grande attention devant alors être apportée à la configuration adoptée, au maintien des paramètres et de la symétrie du vol.

Lors des exercices, comme le rappelle le manuel de vol du Beechcraft E90, le régime de transparence qui assure à la fois une traînée minimum de l'hélice et une traction faible sera plutôt recherché. En effet, ce régime permet à l'équipage de disposer rapidement d'une réserve de puissance qui peut s'avérer précieuse en cas de besoin dans la conduite des évolutions près du sol. En tout état de cause, tous les ajustements produisent des mouvements de lacets qui peuvent être importants. C'est pourquoi les ajustements (leviers de puissance et d'hélice) doivent se faire de façon progressive.

En cas de mauvaise gestion de la panne par le pilote, le pilote de sécurité doit reprendre les commandes. Il a alors la possibilité de diminuer la puissance du moteur vif pour rétablir la symétrie du vol puis d'augmenter à nouveau la puissance des deux moteurs. L'action du pilote de sécurité doit commencer suffisamment tôt pour que la vitesse ne diminue pas en dessous de la V_{MCA} . En situation d'examen, la reprise des commandes par le pilote de sécurité entraîne un ajournement du candidat.

Le formulaire officiel de compte rendu d'examen en vol aux qualifications de classe et de type monopilote précise que la « panne moteur durant le décollage doit se faire à une altitude garantissant la sécurité si l'exercice n'est pas effectué sur simulateur ». Dans certaines écoles de formation, il est demandé aux instructeurs de ne réaliser cet exercice qu'à une hauteur minimale de 500 ft.

1.17.5 Différence entre le BE 90 et le BE 200

La gestion d'une panne d'un moteur est plus délicate sur BE 90 que sur BE 200 car :

- ☐ le rapport poids / puissance est plus défavorable sur BE 90,
- ☐ le BE 90 ne dispose pas de servocommande sur la gouverne de direction « rudder boost ». Présent sur BE 200, cet équipement aide le pilote à contrer la dissymétrie en direction.

1.17.6 Etude d'accidents similaires en France à l'accident du F-GVRM

- ☐ Le 13 novembre 2000 à Reims :
en instruction, lors d'une remise de gaz annoncée avec panne simulée d'un moteur, le Beechcraft E90 s'incline fortement sur la gauche, heurte violemment le sol et s'embrase. L'hélice gauche était en drapeau.
- ☐ Le 24 novembre 2001 à proximité de Moulins :
en instruction, après un posé décollé sur la piste de l'aérodrome de Moulins, lors de la remise de gaz, l'équipage du BE 200 passe, pour exercice, l'avion en monomoteur (réduction de la puissance du moteur droit) puis stabilise à 2 000 ft QFE pour réaliser des évolutions dans le secteur. L'avion oscille autour de l'axe de roulis et pique vers le sol. Il est entièrement détruit par un incendie.

Ces deux accidents et celui du F-GVRM se sont produits lors d'un vol d'instruction et plus précisément d'un exercice de panne d'un moteur. Les causes probables ou avérées sont une perte de contrôle de l'avion par l'équipage.

Aucun enregistreur de paramètres ou de conversations n'est réglementairement requis à bord de ce type d'avion. Ils n'en étaient pas équipés.

L'état des épaves et l'absence d'enregistrement des paramètres n'ont pas permis de déterminer les actions des pilotes et des instructeurs / examinateurs sur les commandes de vol et les leviers de commande de puissance et d'hélice.

2 - ANALYSE

L'enquête n'a pas mis en évidence d'éléments susceptibles d'indiquer une défaillance de l'aéronef ou de l'un de ses composants. Les conditions environnementales relatives à la météorologie ou au trafic aérien n'ont pas contribué à l'accident.

Les différentes constatations relevées sur le site de l'accident ainsi que sur l'épave semblent indiquer que l'avion a heurté la surface avec une inclinaison importante à gauche, une faible vitesse horizontale et une vitesse verticale élevée. Pour un bi-turbopropulseur, ces paramètres ne correspondent pas à un cas de vol usuel. L'ensemble de ces éléments caractérise une collision avec le sol consécutive à une perte de contrôle.

Les données provenant de l'enregistrement radar ainsi que l'exploitation des radiocommunications ne présentent aucun indice de nature à détecter une quelconque inquiétude des occupants de l'avion.

2.1 Description probable de l'accident

Ce vol de qualification comportait nécessairement un exercice de panne sur un moteur. La variation de vitesse enregistrée durant le dernier circuit d'aérodrome ainsi que l'ouverture du livret de procédures d'urgence à la page correspondante semblent montrer qu'un exercice de panne d'un moteur a été commencé en branche vent arrière. L'avion était donc probablement en configuration « N-1 » lors de l'approche et de la remise de gaz.

Le pilote stagiaire, qui était en binôme avec le pilote de l'accident, mentionne les difficultés que les deux élèves avaient à maintenir cet avion en ligne de vol, même avec l'aide de l'instructeur. Le pilote a pu éprouver des difficultés à rétablir seul la symétrie du vol après la remise de gaz sur un moteur. L'examineur connaissait bien le candidat et savait que la reprise des commandes entraînerait son ajournement, il est donc possible qu'il ait tardé à agir sur les commandes.

L'enquête n'a cependant pas permis de déterminer les actions réalisées par le pilote candidat et par l'examineur.

En remise de gaz, la faible hauteur ne permettait pas d'augmenter la vitesse en réduisant l'assiette. Seule une augmentation de puissance des deux moteurs aurait pu permettre de maintenir la vitesse, à condition que celle-ci ait été réalisée suffisamment tôt pour prendre en compte l'inertie des moteurs à turbine. La diminution du régime des moteurs perçue par l'un des témoins était peut-être la réduction préalable de la puissance du moteur vif réalisée habituellement avant l'augmentation de puissance des deux moteurs.

L'examineur n'avait pas d'expérience récente d'instruction à la panne d'un moteur sur BE 90. Sa position en place avant droite n'était pas la plus appropriée pour ce type de vol.

2.2 Enregistrement des paramètres

L'enregistrement des paramètres du vol aurait pu permettre de préciser le scénario et de valider les causes. Six recommandations consécutives à des événements aériens ont été émises par l'AAIB (Bureau d'enquête accident du Royaume Uni) à l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) et à l'AESA (Agence européenne pour la sécurité aérienne) depuis 2004 afin de promouvoir l'étude et l'emport d'équipements permettant d'enregistrer certains paramètres dans les aéronefs de moins de 5,7 tonnes utilisés en aviation commerciale.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Faits établis par l'enquête

- ❑ L'élève et l'examineur détenaient les brevets, licences et qualifications nécessaires à l'accomplissement du vol. Cependant l'expérience récente de l'examineur en instruction sur BE 90 était faible.
- ❑ Aucune défaillance technique pouvant expliquer l'accident n'a été mise en évidence.
- ❑ L'équipage a perdu le contrôle de l'avion à faible hauteur.

3.2 Cause probable

L'accident est consécutif à la perte de contrôle de l'avion par l'équipage après une remise de gaz. Il est probable que celle-ci résulte d'une gestion inappropriée des commandes de vol lors de la remise de gaz sur un moteur et d'une réaction trop tardive de l'examineur.

Le manque d'expérience récente de l'examineur en instruction sur BE 90 et sa position en place avant droite ont pu contribuer à l'accident.

LISTE DES ANNEXES

annexe 1

Transcription des radiotélécommunications

annexe 2

Carte VAC de Montpellier

annexe 3

Trajectoire radar à Montpellier

annexe 1

Transcription des radiotélécommunications

| TRANSCRIPTION DE COMMUNICATIONS RADIOTELEPHONIQUES OU TELEPHONIQUES | | | | |
|--|--------|------------|---|---|
| OBJET : ACCIDENT F G V R M | | | DATE : 24 décembre 2004 | de: 08h06'00" à: 08h33'30" |
| AERODROME : MONTPELLIER MEDITERRANEE | | | POSITION : APP FE | FREQUENCES: Groupées 118.775 Mhz, 133.775 Mhz, 130.85 Mhz |
| 1 DE | 2 A | 3 HEURE | 4 COMMUNICATIONS | 5 OBS |
| FGVRM | CTL FE | 08h06'20" | Montpellier Fox Golf Victor Roméo Mike on est stable trois mille pieds Whiskey pour quelques évolutions ouest de Whiskey. | |
| CTL FE | RM | 08h06'26" | Roméo Mike reçu montez trois mille cinq cent pieds et vous me rappelez pour le retour. | |
| RM | CTL FE | 08h06'31" | Monte trois mille cinq cent pieds mille vingt on rappellera pour le retour Fox Roméo Mike. | |
| CTL FE | | 08h0'829" | Communications avec FU, Communications avec AF ZA, Communications avec FU, Communications avec AF ZA, Communications avec FU. | 21" 14" 12" 12" 11" |
| RM | CTL FE | 08h20'32" | Montpellier Fox Golf Victor Roméo Mike on a fini nos exercices secteur ouest et on souhaiterait un retour pour la trente et une droite. | |
| CTL FE | RM | 08h20'42" | D'accord vous pouvez prévoir étape de base gauche trente et une droite. | |
| RM | CTL FE | 08h20'46" | On revient sur la trente et une droite euh main gauche et on rappelle en base Fox Roméo Mike. | |
| CTL FE | RM | 08h20'52" | | Alternat. |
| RM | CTL FE | 08h21'08" | Montpellier pour Fox Roméo Mike on a toujours mille vingt au QNH? | |
| CTL FE | RM | 08h21'14" | Toujours ça oui. | |
| RM | CTL FE | 08h21'16" | Fox Romeo Mike. | |
| CTL FE | RM | 08h21'18" | Le vent passe au deux cent trente cinq six nœuds. | |
| RM | CTL FE | 08h21'21" | On a copié Fox Roméo Mike. | |
| RM | CTL FE | 08h21'29" | Fox Roméo Mike on souhaiterait à l'issue de notre intégration faire euh deux trois tours de piste euh sur la trente et une si possible. | |

| 1 DE | 2 A | 3 HEURE | 4 COMMUNICATIONS | 5 OBS |
|--|--------|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| CTL FE | RM | 08h21'29" | C'est d'accord. | |
| RM | CTL FE | 08h21'29" | Reçu Fox Roméo Mike. | |
| RM | CTL FE | 08h24'56" | Fox Roméo Mike été en ba on est en base euh trente et une droite. | |
| CTL FE | RM | 08h25'01" | Roméo Mike autorisé au toucher deux cent quarante sept nœuds. | |
| RM | CTL FE | 08h25'04" | On touche trente et une droite Fox Roméo Mike. | |
| CTL FE | RM | 08h25'08" | Trente et une droite affirm. | |
| | | 08h25'10" | | Alternat |
| | | 08h27'32" 08h28'42" 08h29'30" | Communications avec OB, Communications avec OB, Communications avec OB, | 41" 13" 19" |
| RM | CTL FE | 08h29'52" | Fox Roméo Mike on est en vent arrière trente et une droite. | |
| CTL FE | RM | 08h29'57" | Roméo Mike numéro un trente et une droite rappelez en finale. | |
| RM | CTL FE | 08h29'59" | Ok numéro un on rappellera en finale et ce sera pour une remise de gaz et un nouveau circuit et un nouveau tour de piste trente et une droite. | |
| CTL FE | RM | 08h30'05" | Oui c'est ça on veut pas faire l'atterrissage vent de travers, je vois. | Sur le ton de la plaisanterie |
| RM | CTL FE | 08h30'09" | Fox Romeo Mike. | Ton enjoué |
| CTL FE | RM | 08h30'11" | D'accord Roméo Mike. | |
| | | 08h30'44" | Communications avec OB. | 19" |
| | | 08h31'33" | Double coup d'alternat pas d'émission | Durée enregistrement 6" |
| RM | CTL FE | 08h32'22" | Fox Roméo Mike on est en finale trente et une droite. | |
| CTL FE | RM | 08h32'26" | Autorisé remise de gaz Roméo Mike deux cent cinquante et neufs nœuds. | |
| RM | CTL FE | 08h32'30" | Reçu Fox Roméo Mike. | |
| | | 08h33'15" | Bruit indéfinissable. | 3 secondes |
| La présente transcription comporte : 2 pages La durée de la transcription est de : 27 minutes 30 secondes | | | | |

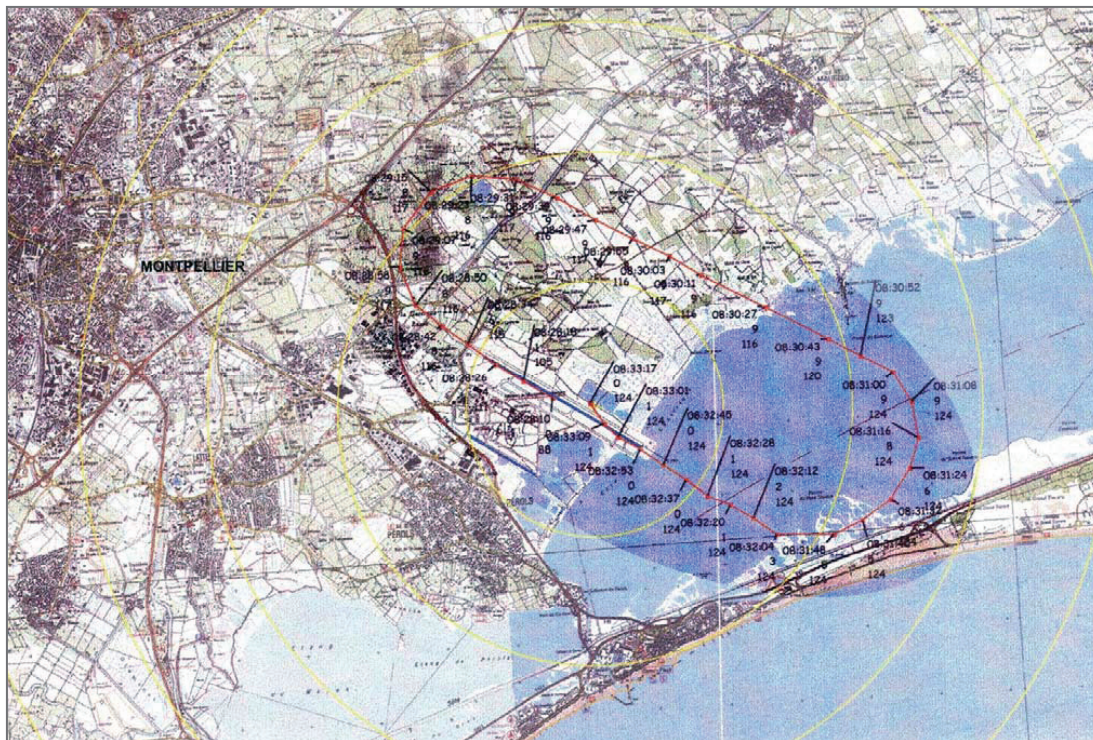
annexe 2

Carte VAC de Montpellier



annexe 3

Trajectoire radar à Montpellier



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

N° ISBN : 978-2-11-098707-5