

# Rapport

Accident survenu le **14 juillet 2010**  
sur l'**aérodrome de Carpentras (84)**  
à l'avion **DR400-160**  
immatriculé **F-GGHY**

**BEA**

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

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

# **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.*

# Table des matières

<b>AVERTISSEMENT</b>	<b>1</b>
<b>GLOSSAIRE</b>	<b>4</b>
<b>SYNOPSIS</b>	<b>5</b>
<b>1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE</b>	<b>5</b>
1.1 Déroulement du vol	5
1.2 Tués et blessés	6
1.3 Dommages à l'aéronef	7
1.4 Autres dommages	7
1.5 Renseignements sur le personnel	7
1.5.1 Pilote	7
1.5.1 Passagers	7
1.6 Renseignements sur l'aéronef	8
1.6.1 Cellule	8
1.6.2 Moteur	8
1.6.3 Maintenance	8
1.6.4 Masse et centrage	8
1.6.5 Carburant	9
1.6.6 Vitesses de décrochage	9
1.7 Conditions météorologiques	9
1.7.1 Situation générale et sur la zone de l'accident	9
1.7.2 Conditions météorologiques estimées sur la zone de l'accident	9
1.7.3 Informations fournies au pilote	10
1.7.4 Témoignages d'autres pilotes	10
1.8 Télécommunications	10
1.9 Renseignements sur l'aérodrome	10
1.10 Enregistreurs de bord	10
1.10.1 Approche initiale	12
1.10.2 Première tentative d'atterrissage	12
1.10.3 Deuxième tentative d'atterrissage	12
1.11 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	13
1.12 Questions relatives à la survie des occupants	14
1.13 Renseignements sur les organismes et la gestion	14
1.13.1 Préparation du vol	14
1.13.2 Plan de vol	14
1.13.3 L'aéroclub du Mâconnais	14

1.14 Renseignements supplémentaires	15
1.14.1 Témoin au sol sur l'aérodrome de Carpentras	15
1.14.2 Passagère en place avant droite	15
1.14.3 Chef pilote de l'aéroclub du Mâconnais	15
<b>2 - ANALYSE</b>	<b>16</b>
2.1 Scénario de l'accident	16
2.1.1 Préparation du vol	16
2.1.2 Réalisation du vol	16
2.1.3 Conditions météorologiques	16
2.1.4 Gestion de l'arrivée sur Carpentras	16
2.1.5 Perte de contrôle	17
2.2 Niveau de stress	17
2.3 Environnement	18
2.4 Formation	18
<b>3 - CONCLUSION</b>	<b>19</b>
3.1 Faits établis	19
3.2 Cause identifiée	19
<b>LISTE DES ANNEXES</b>	<b>20</b>

# Glossaire

AD	Aérodrome
AC	Aéroclub
FL	Niveau de vol
ft	Feet Pieds
GPS	Global Positioning System Système de positionnement par satellite
Kt	Knots Nœuds
METAR	Rapport d'observation météorologique
MHz	Mégahertz
NOTAM	Message d'information aéronautique
PPL	Licence de pilote privé avion
QNH	Calage altimétrique requis pour lire au sol l'altitude de l'aérodrome
SEP	Qualification d'avion monomoteur à piston
TAF	Rapport de prévision météorologique
VFR	Règles de vol à vue
VOR	Radiophare Omnidirectionnel

# Synopsis

## Date

14 juillet 2010 vers 7 h 55<sup>(1)</sup>

## Lieu

Aérodrome de Carpentras (84)

## Nature du vol

Voyage

## Aéronef

DR400-160

Immatriculé F-GGHY

## Propriétaire

Aéroclub du Mâconnais

## Exploitant

Aéroclub du Mâconnais

## Personnes à bord

Pilote + 3 passagers

<sup>(1)</sup>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

A 5 h 40, le pilote décolle de la piste 17 de l'aérodrome de Mâcon (71) avec 3 passagers pour un vol sous plan de vol VFR à destination de Figari (2A). Peu après le décollage, le passager en place avant remarque que la trappe située sur le capot moteur au-dessus du bouchon d'huile est mal fermée. Le pilote décide de revenir sur Mâcon et l'avion atterrit à 5 h 45 sur la piste 35. Le pilote libère la piste, descend fermer la trappe puis décolle à nouveau de la piste 17 à 5 h 51.

A 5 h 54, le pilote contacte Lyon information et demande l'activation du plan de vol. Activé à 5 h 55, ce plan de vol prévoit une route par les VOR de La Tour du Pin, de Digne puis du Luc. La croisière s'effectue autour du FL75.

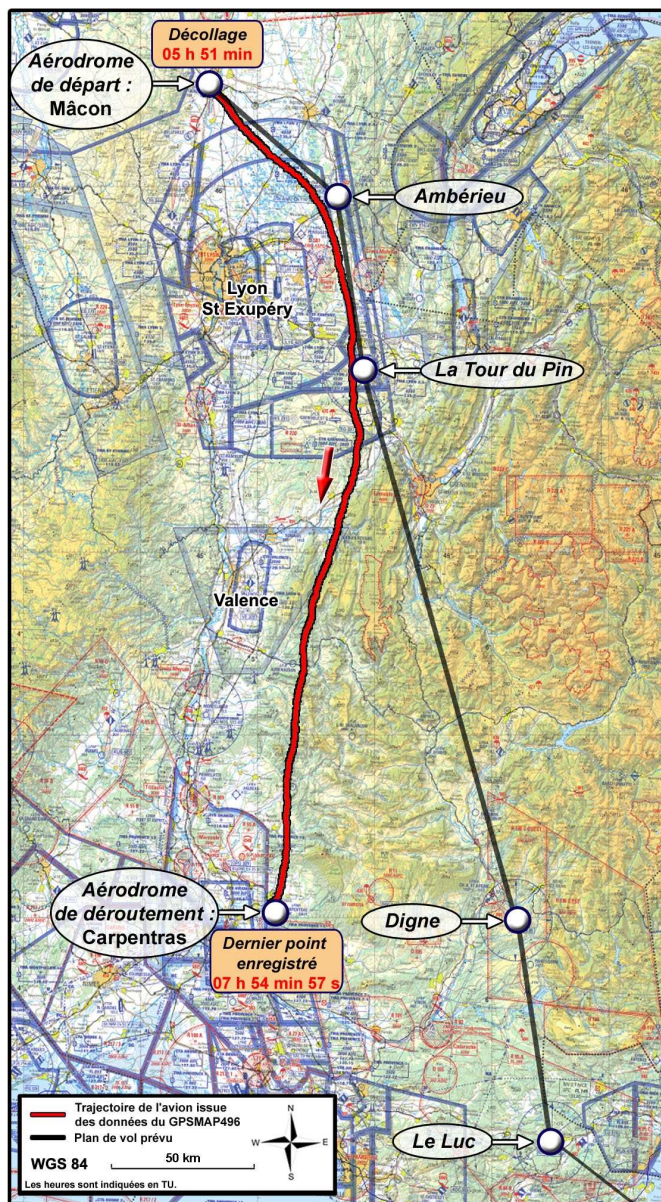
A 6 h 57, le pilote demande au contrôleur « *Est-ce qu'il y a du vent dans la vallée du Rhône sur Carpentras ?* ». Le contrôleur l'informe que sur l'aérodrome d'Avignon le vent est calme.

A 6 h 59, entre Ambérieu et le VOR de La Tour du Pin, le pilote indique au contrôleur sa volonté de se dérouter vers l'aérodrome de Carpentras.

A 7 h 27, le pilote demande la descente sur la fréquence de Marseille information.

A 7 h 37, il quitte la fréquence et passe sur la fréquence d'auto-information de Carpentras.

Lors de l'arrivée sur Carpentras, le pilote s'intègre en vent arrière pour la piste 31, puis survole la piste 31 à une hauteur d'environ 600 ft. Il effectue un circuit d'aérodrome, se présente en finale pour la piste 31 puis remet les gaz. Il effectue un second circuit, se représente en finale pour la piste 31. Lors de cette deuxième tentative d'atterrissage, un témoin au sol voit l'avion rebondir, prendre une assiette à piquer puis une forte assiette à cabrer lors d'une remise de gaz. L'avion à une vingtaine de mètres du sol part ensuite en virage à gauche, heurte un arbre situé sur la gauche de la piste, puis le sol.



Trajectoire de l'avion

## 1.2 Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	1	–	–
Graves	–	3	–
Légères/Aucune	–	–	–

## 1.3 Dommages à l'aéronef

Aéronef détruit.

## 1.4 Autres dommages

Un arbre et une clôture ont été endommagés.

## 1.5 Renseignements sur le personnel

### 1.5.1 Pilote

Homme, 53 ans

- Licence PPL(A) obtenue le 25 septembre 2006.
- Qualification SEP Terrestre validée par la France jusqu'au 30 septembre 2010.
- Aptitude médicale classe 2 valide jusqu'au 30 novembre 2010 avec port obligatoire de verres correcteurs.
- Expérience :
  - totale : 241 heures de vol, toutes sur type,
  - dans les 3 derniers mois : 10 heures,
  - dans les 30 derniers jours : 4 heures.

Depuis l'obtention de sa licence PPL le pilote a effectué différents vols à destination de la Corse où résident plusieurs membres de sa famille

- Formation :
  - Le pilote a débuté sa formation en juillet 2003. Il a ensuite volé régulièrement avec différents instructeurs du club jusqu'à l'obtention de sa licence PPL en 2006 après 105 heures de vol.
  - Après expiration de sa licence en août 2008, le pilote a effectué un vol de renouvellement le 4 septembre 2008. Ce vol d'examen qui a duré une cinquantaine de minutes a consisté en un vol local au départ de Mâcon avec plusieurs exercices en vol.
  - Outre ce vol de renouvellement, le pilote a effectué 5 vols en double commande depuis l'obtention de sa licence. Ces 5 vols étaient des vols locaux au départ de Mâcon.

Le pilote a effectué la totalité de sa formation à l'aéroclub de Mâcon.

### 1.5.1 Passagers

En place avant droite : femme, 54 ans. Elle est l'épouse du pilote et ne possède aucun brevet ou licence aéronautique.

En places arrière : 2 filles du couple, toutes deux âgées de 21 ans. Elles ne possèdent aucun brevet ou licence aéronautique.



## 1.6 Renseignements sur l'aéronef

### 1.6.1 Cellule

Constructeur	Robin
Type	DR400-160
Numéro de série	1853
Immatriculation	F-GGHY
Année de mise en service	1988
Certificat de navigabilité	N° 109719 valide jusqu'au 26 janvier 2011
Utilisation à la date du 14 juillet 2010	7 670 heures
Depuis visite grand entretien	459 heures

### 1.6.2 Moteur

Constructeur	Lycoming
Type	O-320-D2A
Numéro de série	RL-18821-39A
Date d'installation	25 septembre 2006
Temps total de fonctionnement	6 381 heures
Temps de fonctionnement depuis installation	1 284 heures
Temps de fonctionnement depuis visite grand entretien	1 184 heures

### 1.6.3 Maintenance

La maintenance est assurée par « Mâcon Air Service », atelier de maintenance agréé situé sur l'aérodrome de Mâcon. Les visites des 50 heures sont assurées par un mécanicien bénévole du club.

La dernière visite des 50 heures a été effectuée le 8 juillet 2010.

La dernière visite de grand entretien a été effectuée du 23 février 2009 au 10 avril 2009 par Mâcon Air Service.

### 1.6.4 Masse et centrage

Pour la préparation du vol, le pilote avait effectué un devis de masse et centrage à l'aide d'un logiciel utilisé par l'aéroclub. Une copie de ce devis de masse et centrage a été retrouvée à bord de l'avion. Les masses renseignées par le pilote y sont les suivantes :

- Pilote : 105 kg
- Passager avant : 65 kg
- Passagers arrière : 130 kg
- Bagages soute : 25 kg
- Carburant arrière : 72 kg
- Carburant avant : 56 kg

La masse à vide de l'avion retenue par le logiciel est de 580 kg.

Selon ce logiciel, la masse au décollage de l'avion était alors de 1 033 kg et le centrage légèrement arrière, dans la plage de centrage permise.

La masse à vide indiquée sur la dernière fiche de pesée est de 613 kg<sup>(2)</sup>. Selon cette référence, et en prenant en compte les autres valeurs de masse utilisées par le pilote, la masse au décollage réelle de l'avion était de 1 066 kg avec un centrage légèrement arrière.

La masse au décollage prévue était donc supérieure à la masse maximale au décollage définie par le constructeur (1 050 kg). Compte tenu de la consommation en carburant et du temps de vol, la masse à Carpentras au moment de l'accident était d'environ 1 015 kg avec un centrage légèrement arrière. Bien que proche de la masse maximale, l'avion se situait au moment de l'accident dans les limites définies par le constructeur.

### 1.6.5 Carburant

L'avion dispose d'un réservoir arrière d'une capacité de 110 litres et de 2 réservoirs d'ailes de 40 litres chacun. A la prise en compte de l'avion par le pilote, les 2 réservoirs d'ailes étaient pleins et le réservoir arrière était à moitié plein, soit environ 55 litres de carburant. Avant le vol, le pilote a procédé à un complément d'avitaillement de 21 litres. Le vol a donc été entrepris avec environ 156 litres de carburant, soit une autonomie d'environ 4 heures 30 minutes<sup>(3)</sup>.

### 1.6.6 Vitesses de décrochage

Les valeurs des vitesses de décrochage à la masse maximale et à inclinaison nulle indiquées dans le manuel de vol sont les suivantes :

Avion lisse	103 km/h
Volets 1 <sup>er</sup> cran	97 km/h
Volets 2 <sup>e</sup> cran	93 km/h

## 1.7 Conditions météorologiques

### 1.7.1 Situation générale et sur la zone de l'accident

La situation générale est caractérisée par une dorsale sur l'Europe de l'est et un minimum sur le sud-ouest de l'Irlande. Entre les deux, un flux de secteur sud qui apporte de l'air chaud et sec s'établit sur la France.

Lors du vol en croisière au FL75, le vent était du secteur sud pour environ 30 kt.

### 1.7.2 Conditions météorologiques estimées sur la zone de l'accident

Sur la zone de l'accident la masse d'air présente une inversion vers 600 m. Au-dessus, le flux de sud à sud-est atteint 15 à 25 kt. En-dessous, le vent est faible de secteur ouest nord-ouest à environ 5 à 10 kt

A 8 h 00, les conditions suivantes sont observées à la station météorologiques de Carpentras : vent du 290° / 4 à 6 kt, température 27 °C, température du point de rosée 18 °C, QNH 1011 hPa.

<sup>(2)</sup>La masse à vide de l'avion F-GGHY utilisée dans le logiciel du club (580 kg) correspond à un DR400-160 équipé uniquement d'un réservoir principal. La masse à vide réelle du F-GGHY est celle spécifiée dans la fiche de pesée (613 kg). Le pilote avait téléchargé ce logiciel de masse et centrage et l'utilisait depuis son domicile. L'enquête n'a pas permis de déterminer si l'aéroclub avait corrigé la valeur de masse à vide dans la version du logiciel disponible au club.

<sup>(3)</sup>Avec une consommation horaire moyenne de 35 l/h.

La visibilité est estimée supérieure à 10 km sans présence de nuage. La turbulence est localement modérée.

### **1.7.3 Informations fournies au pilote**

Le pilote avait préparé un dossier de vol contenant les NOTAMs, des cartes météorologiques et des METAR. Les METAR sont ceux des aérodromes situés sur le trajet « via les Alpes », de l'aérodrome de destination Figari, et de l'aérodrome de dégagement Calvi. Sur ces aérodromes les observations et les prévisions météorologiques font état de bonnes conditions de visibilité, de plafond et des vents faibles.

### **1.7.4 Témoignages d'autres pilotes**

Un instructeur avion et un instructeur ULM, tous deux basés à Carpentras, étaient en vol peu avant l'accident. L'instructeur avion a atterri au moment où le F-GGHY s'annonçait en remise de gaz. Tous deux ont indiqué qu'ils n'ont pas observé de turbulence particulière et que le vent au sol était inférieur à 5 kt. Ils indiquent que le vent de sud ne s'est levé que plus tard dans la matinée.

## **1.8 Télécommunications**

La transcription des radiocommunications entre le pilote et Lyon Information sur la fréquence 135,2 MHz et Marseille information sur les fréquences 124,5 et 120,55 MHz sont disponibles en annexe. La fréquence 118,175 MHz d'auto-information de l'aérodrome Carpentras n'est pas enregistrée. Les témoignages de pilotes en vol au moment de l'accident indiquent cependant que le pilote a effectué des annonces sur cette fréquence.

## **1.9 Renseignements sur l'aérodrome**

L'aérodrome de Carpentras est un aérodrome non contrôlé, ouvert à la circulation aérienne publique.

Il dispose de 2 bandes d'atterrissage :

- une piste 31/13 revêtue de 1 200 x 20 m, orientée au QFU 312°
- une bande non revêtue de 850 x 80 m, parallèle et accolée, au sud-ouest de la précédente.

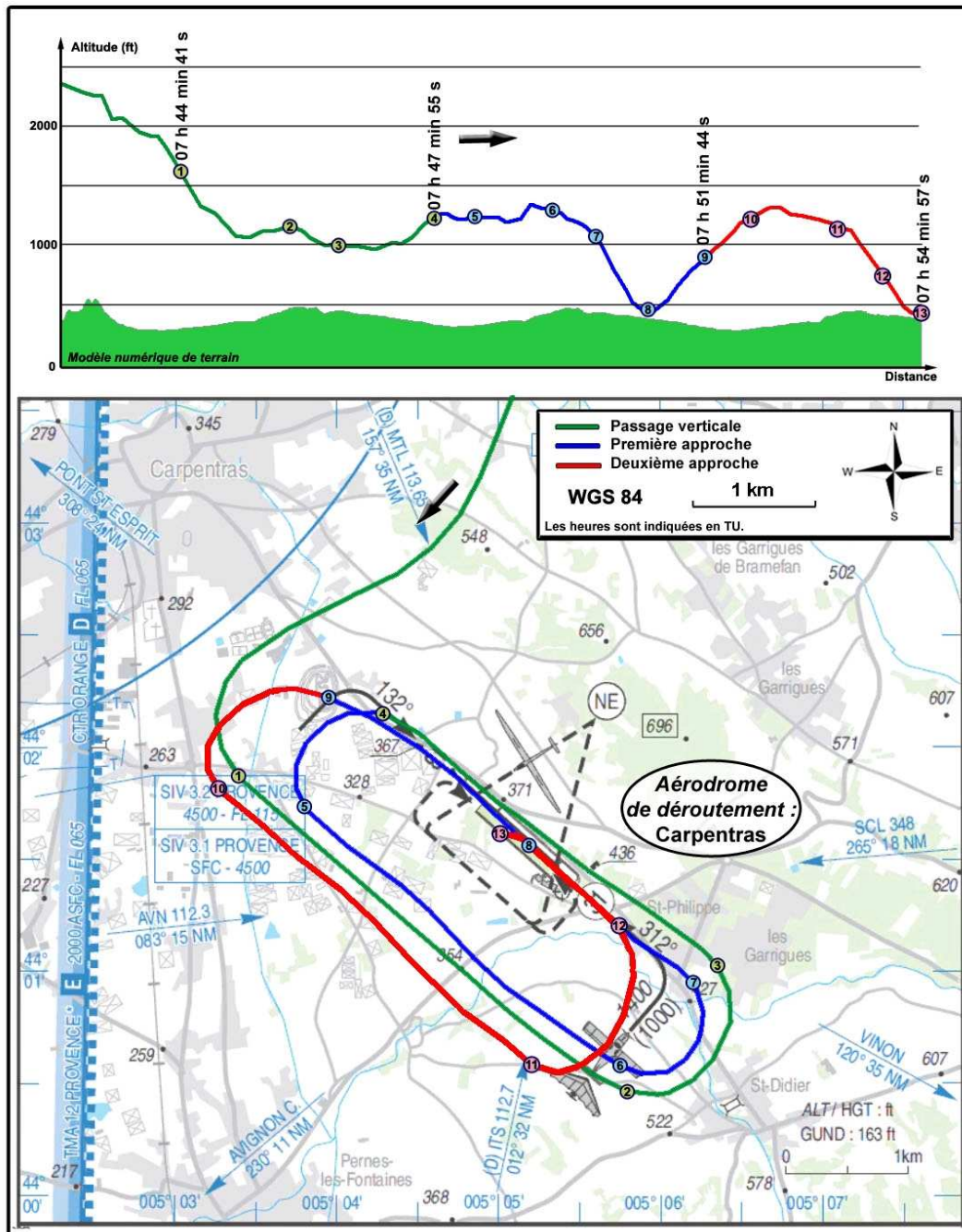
La piste 31 est préférentielle. Son seuil est situé à une altitude de 388 ft et la piste est légèrement descendante. Des collines sont situées au sud-est de l'aérodrome, au-delà du village de Saint-Didier (voir carte VAC en annexe 2).

## **1.10 Enregistreurs de bord**

Un GPS a été retrouvé à bord de l'avion et a pu être exploité (Cf. paragraphe 1.1 Trajectoire de l'avion).

Dans les représentations ci-après, les tentatives d'atterrissage sur l'aérodrome de Carpentras ont été découpées en 3 phases de vol, représentées par des couleurs différentes :

- en vert : la fin de la descente et un passage au-dessus de la piste ;
- en bleu : une première approche suivie d'une tentative d'atterrissage et d'une remise de gaz ;
- en rouge : une deuxième approche suivie d'une tentative d'atterrissage.



Profil vertical du vol et trajectoire lors de l'arrivée à Carpentras

### **1.10.1 Approche initiale**

La mise en descente s'effectue en début d'étape de base (2). A l'issue du dernier virage (3) la trajectoire est décalée à droite de l'axe de piste (overshoot). La descente est stoppée à une hauteur d'environ 600 ft. Le survol de la piste s'effectue à cette hauteur.

### **1.10.2 Première tentative d'atterrissage**

La mise en descente s'effectue en début d'étape de base (6) puis le taux de descente augmente à l'issue du dernier virage (7) : le taux de descente moyen lors de la finale est d'environ 900 ft/min ; la vitesse moyenne est de 88 kt lors de la finale. Le pilote remet les gaz à faible hauteur alors qu'il est positionné au premier tiers de la piste (8).

### **1.10.3 Deuxième tentative d'atterrissage**

La mise en descente s'effectue en début d'étape de base (11) puis le taux de descente reste constant à 750 ft/min jusqu'à l'approche du sol. La vitesse moyenne lors de la finale est de 71 kt. La trajectoire se situe à l'intérieur des deux approches précédentes et la branche finale est ainsi nettement raccourcie par rapport aux deux branches précédentes.

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

La zone de l'accident est un chemin d'accès à une résidence privée, en dehors de l'enceinte de l'aérodrome. L'épave est située à la hauteur de la mi-piste, à environ 150 mètres à gauche de l'axe de la piste 31. Des branches d'un arbre situé à quelques mètres de l'épave ont été sectionnées.



L'avion est totalement détruit. Environ 60 litres de carburant ont été retrouvés dans le réservoir arrière. Les deux réservoirs d'ailes ont été éventrés par le choc.

Les deux pales d'hélice ont été désolidarisées lors de l'impact avec le sol. Elles présentent des signes de puissance.

Les volets sont retrouvés en position décollage (1<sup>er</sup> cran).

La continuité des commandes a pu être vérifiée. L'examen de l'épave n'a permis de déterminer ni la position du compensateur de profondeur ni la position de la commande du réchauffage du carburateur.

## 1.12 Questions relatives à la survie des occupants

L'avion était équipé d'une balise émettant sur les fréquences 406 MHz et 121,5 MHz. La balise a fonctionné lors de l'impact. Les secours ont été immédiatement prévenus par les témoins présents sur l'aérodrome.

Le pilote ainsi que les trois passagères étaient attachés par un harnais trois points. Le choc le plus important s'est produit à l'avant gauche de l'avion, ce qui a provoqué les blessures mortelles au pilote.

## 1.13 Renseignements sur les organismes et la gestion

### 1.13.1 Préparation du vol

Les éléments suivants de préparation du vol ont été retrouvés à bord de l'avion :

- ❑ deux logs de navigation entre l'aérodrome de Mâcon et de Figari : le premier prévoit un trajet par les Alpes et l'autre par la vallée du Rhône. Celui qui chemine par les Alpes est annoté et l'heure estimée est renseignée jusqu'au point tournant « La Tour du Pin ». L'information « 7 h 40 » correspondant probablement à l'heure du premier décollage est visible à proximité de la case « bloc départ » ;
- ❑ une carte à l'échelle 1/500 000 de la région sud-est sur laquelle les 2 cheminements prévus ont été tracés ;
- ❑ un devis de masse et centrage correspondant au vol de l'accident ;
- ❑ une carte WITEM (vents et températures) du 14 juillet à 9 h 00 ainsi que des METAR et TAF des aérodromes situés sur la route prévue ;
- ❑ les NOTAMs de Mâcon, Figari, Calvi, Propriano et Ajaccio.

A son arrivée sur l'aérodrome de Mâcon, le pilote est allé chercher les clés de l'aéroclub au centre Météo France situé à proximité. Le pilote a eu un bref échange avec l'agent de Météo France.

### 1.13.2 Plan de vol

La veille du vol le pilote a déposé un plan de vol VFR par internet à l'aide du logiciel OLIVIA. Ce plan de vol prévoit une durée de vol de 3 heures entre Mâcon et Figari, un départ le 14 juillet à 6 h 00, un itinéraire au FL95 par la route LFXA<sup>(4)</sup> LPT<sup>(5)</sup> DGN LUC STP MERLU et Calvi et Corte comme aérodromes de dégagement. Il a été activé à 5 h 55 après un contact du pilote sur la fréquence « Lyon information » 135,2 MHz.

### 1.13.3 L'aéroclub du Mâconnais

Le F-GGHY a été acquis neuf par le club en 1988. Outre le F-GGHY, le club dispose de deux DR400-120, d'un DR400 « Eco Flyer » arrêté depuis environ un an pour un problème de moteur et d'un Rallye 180 CV en cours d'acquisition.

Un chef pilote salarié du club y travaille à plein temps. En complément du chef pilote, quatre instructeurs bénévoles y assurent la formation.

<sup>(4)</sup>Ambérieu.

<sup>(5)</sup>LPT correspond certainement à LTP, le VOR de La Tour du Pin.

## 1.14 Renseignements supplémentaires

### 1.14.1 Témoin au sol sur l'aérodrome de Carpentras

Un témoin au sol qui possède une expérience aéronautique a vu l'avion effectuer une première tentative d'atterrissage en piste 31 jugée « *trop haute et trop rapide* ». L'avion a remis les gaz sans toucher le sol puis s'est présenté pour une nouvelle tentative d'atterrissage. Le témoin voit l'avion rebondir, entend une remise de gaz puis voit l'assiette augmenter à cabrer vers une valeur qu'il estime comprise entre 40 et 45°. L'avion part ensuite en virage à gauche puis heurte le sol.

### 1.14.2 Passagère en place avant droite

Elle indique que le trajet prévu pour ce vol entre Mâcon et Figari passe par les Alpes. Peu après le décollage, elle aperçoit la trappe située au-dessus du réservoir d'huile mal fermée sur le capot moteur de l'avion. Elle le signale à son mari qui décide de revenir atterrir à Mâcon.

Lors du deuxième vol, elle ne sent pas bien et elle en fait part à son époux. Le pilote décide alors de se dérouter vers Carpentras et indique que ce n'est pas grave car ils ont également besoin d'avitailier. L'aérodrome de Carpentras lui semble le plus approprié car il y a le tour de France cycliste à Gap et il juge l'aérodrome du Luc trop fréquenté. Elle entend sur la fréquence de Valence un pilote qui signale qu'il y a du vent dans la vallée du Rhône. Son mari demande au contrôleur une confirmation des conditions météorologiques. Ce dernier lui indique que les conditions à Avignon sont bonnes. A l'arrivée à Carpentras, peu avant l'atterrissage, elle ressent de fortes turbulences. Le pilote ne parvient pas à atterrir. Il remet les gaz et effectue une deuxième tentative d'atterrissage, sans succès. Il commente en disant « *je n'y arrive pas* ». Elle lui indique que ce n'est pas grave et qu'ils peuvent aller ailleurs. Il lui indique alors sa volonté d'atterrir à Carpentras.

A la troisième tentative, ils touchent le sol avec la roue gauche. Le pilote remet les gaz et l'avion dévie vers la gauche, en volant à une cinquantaine de mètres du sol. Elle le voit ensuite « *donner un grand coup de manche* » peu avant le choc.

Elle indique que son mari portait des lentilles correctrices.

Remarque : les passagères en place arrière mentionnent également les fortes turbulences à l'atterrissage.

### 1.14.3 Chef pilote de l'aéroclub du Mâconnais

Il indique que le pilote avait effectué plusieurs voyages vers la Corse auparavant. Il avait discuté avec lui le samedi précédant le vol. Le pilote avait déclaré son intention d'effectuer le voyage vers Figari sans faire d'escale. Le chef pilote lui avait conseillé de s'arrêter sur le trajet pour avitailler. Le pilote en avait convenu par oral.



## **2 - ANALYSE**

### **2.1 Scénario de l'accident**

#### **2.1.1 Préparation du vol**

Le pilote avait manifestement préparé son vol depuis plusieurs jours : il avait effectué avant le vol un devis de masse et centrage, il disposait des NOTAMs et des informations météorologiques nécessaires à la réalisation du vol vers Figari. Il avait également discuté de son projet de vol avec le chef pilote de l'aéroclub le week-end précédant le vol.

#### **2.1.2 Réalisation du vol**

Le pilote, qui avait décidé de rallier directement l'aérodrome de Figari, a choisi de se dérouter vers l'aérodrome de Carpentras. Cette décision prenait en compte l'indisposition du passager ainsi que les vents de face rencontrés en croisière. Elle n'était pas précipitée puisqu'elle a été prise dès la Tour du Pin. Elle était logique compte tenu des facilités d'avitaillement supposées ce jour-là à Carpentras, contrairement à celles de Gap ou du Luc.

#### **2.1.3 Conditions météorologiques**

Les passagers mentionnent dans leur témoignage que de fortes turbulences étaient présentes à l'approche du sol. L'avion a probablement été soumis à des turbulences au niveau de l'inversion, c'est-à-dire vers 2 000 ft.

Par ailleurs, les relevés de la station de Carpentras montrent un vent de faible intensité. Bien que la présence de quelques turbulences et d'un peu de vent arrière en finale ne puisse être écartée, les conditions météorologiques du moment n'étaient pas défavorables.

Deux instructeurs en vol au même moment indiquent que l'atmosphère était très calme.

Note : la différence entre les témoignages peut provenir du fait que les instructeurs évoluaient en dessous de la zone de turbulence.

#### **2.1.4 Gestion de l'arrivée sur Carpentras**

A l'arrivée sur Carpentras, les turbulences ressenties au cours de l'approche ont pu donner l'impression aux occupants de l'avion que l'atterrissage serait difficile.

Le pilote s'intègre directement en début de branche vent arrière pour la piste 31 sans effectuer de survol de l'aérodrome. A l'issue du dernier virage de la première approche, le pilote se trouve décalé à droite de l'axe de piste. Il décide d'interrompre la descente et poursuit le vol en palier à 600 ft au-dessus de la piste.

Lorsqu'il se trouve en finale de la deuxième approche, l'avion est cette fois dans l'axe mais se retrouve haut. Le taux de descente lors de la finale est fort (environ 900 ft/min) avec une vitesse élevée, de l'ordre de 90 kt. Constatant que l'approche n'est pas stabilisée, il décide de remettre les gaz.

Le troisième circuit d'aérodrome est nettement plus court que les deux précédents : le virage en étape de base et le dernier virage sont anticipés. Après les deux premières tentatives infructueuses, le pilote voulait probablement atterrir au plus vite. La branche d'approche finale s'est ainsi trouvée nettement raccourcie par rapport aux deux finales précédentes laissant moins de temps au pilote de stabiliser l'approche. Le taux de descente lors de la finale reste élevé (750 ft/min) et la vitesse est en diminution.

### 2.1.5 Perte de contrôle

Le témoignage de son épouse indique qu'il éprouve des difficultés à gérer la situation mais qu'à cet instant il a décidé d'atterrir à tout prix. Les difficultés rencontrées, ajoutées à la forte volonté d'atterrir ont probablement généré à cet instant un niveau de stress important.

Lors de la dernière tentative d'atterrissage, l'avion touche la piste puis rebondit alors qu'il est incliné à gauche. Le pilote décide à nouveau de remettre les gaz. Les témoignages montrent qu'il applique alors une action à cabrer sur les commandes et que l'assiette de l'avion augmente fortement. L'avion vole ensuite au second régime à faible vitesse à une hauteur d'environ 20 mètres puis décroche et heurte le sol.

## 2.2 Niveau de stress

Les témoignages montrent que le niveau de stress du pilote a probablement augmenté constamment au cours du vol :

- ❑ son déroulement est perturbé dès le début par la mauvaise fermeture de la trappe du capot moteur et le retour sur Mâcon. Cette branche non prévue n'est pas prise en compte dans le devis de carburant. Elle peut engendrer chez un pilote peu expérimenté un sentiment de difficulté supplémentaire,
- ❑ la passagère fait part d'une indisposition qui oblige le pilote à changer le projet initial de vol. Bien qu'anticipé au cours du vol, ce deuxième changement peut perturber sa sérénité,
- ❑ le vent de face rencontré en croisière va contraindre le pilote à envisager un arrêt pour procéder à un complément d'avitaillement,
- ❑ le commentaire du pilote « *je n'y arrive pas* » montre que l'inquiétude augmente après la première tentative d'atterrissage,
- ❑ l'éloignement insuffisant lors du dernier tour de piste montre que sa volonté d'atterrir à tout prix à Carpentras l'empêche de gérer sereinement la situation,
- ❑ la troisième approche n'est toujours pas stabilisée et ne le prépare pas à un atterrissage en confiance,
- ❑ l'atterrissage sur une roue et le rebond brutal terminent d'entamer sa confiance et l'incitent à des actions brusques sur les commandes.

Une montée progressive du stress a ainsi pu engendrer les conditions finales de vol au second régime et le décrochage à faible hauteur.

## **2.3 Environnement**

L'approche des petites collines et la volonté de virer en étape de base avant le village de Saint-Didier ont pu précipiter la mise en virage vers l'étape de base. La piste 31 légèrement descendante a également pu donner le sentiment au pilote de se trouver bas en finale. La combinaison de ces facteurs a pu contribuer aux deux finales où le pilote s'est retrouvé haut sur le plan avec une vitesse et un taux de descente importants.

## **2.4 Formation**

Depuis l'obtention de sa licence PPL en 2006, le pilote a effectué cinq vols en instruction et un vol de renouvellement en 2008 avec un pilote examinateur. L'ensemble de ces vols d'instruction étaient des vols locaux au départ de Mâcon. Ces vols, qui se sont concentrés uniquement sur des exercices de maniabilité, n'ont pas permis de vérifier les aptitudes du pilote à naviguer et à appréhender la gestion de l'arrivée sur un aérodrome extérieur ou qu'il ne connaissait pas.

## 3 - CONCLUSION

### 3.1 Faits établis

- Le pilote détenait les licences et les qualifications nécessaires à l'accomplissement du vol.
- Les examens réalisés sur l'épave n'ont révélé aucun dysfonctionnement susceptible d'être à l'origine de l'accident.
- L'avion était proche de la masse maximale.
- Un vent de face en croisière ainsi que l'indisposition d'une passagère l'ont amené à se dérouter sur Carpentras.
- L'ensemble des vols en instruction réalisés depuis l'obtention de sa licence ont eu lieu uniquement sur l'aérodrome de Mâcon.

### 3.2 Cause identifiée

L'accident résulte d'actions inappropriées du pilote sur les commandes de vol lors d'une remise de gaz.

Ont pu contribuer à l'accident :

- le stress du pilote consécutif aux difficultés grandissantes qu'il rencontre lors du vol.
- une masse à l'atterrissage proche de la masse maximale,
- les conditions aérologiques légèrement turbulentes accompagnées d'un vent légèrement arrière,
- un environnement non familier.

# ***Liste des annexes***

## **annexe 1**

Transcription des radiocommunications

## **annexe 2**

Carte VAC de Carpentras

## annexe 1

### Transcription des radiocommunications

Transcription des communications radio échangées entre le DR400 immatriculé F-GGHY et les organismes de contrôle aérien le 14/07/2010. L'ensemble des communications échangées avec les autres usagers du service du contrôle aérien n'est pas présenté dans ce document.

Les fréquences radios considérées sont celles de Marseille Info sur les fréquences de 124.5 MHz et 120.55 MHz, et Lyon Info sur la fréquence 135.2 MHz.

#### Glossaire

Temps UTC	Heure UTC restituée par le système de relecture SNER I
( )	La transcription des mots ou groupe de mots placés entre parenthèses n'a pu être établie avec certitude
(*)	Mots ou groupe de mots incompris

Temps UTC (HH:MM:SS)	Organismes de contrôle	F-GGHY	Remarques
5:40:00	<b>Début de l'enregistrement</b>		
5:54:29		<i>Lyon de Fox Hotel Yankee bonjour.</i>	
5:54:31	<i>Lyon Info : Fox Hotel Yankee, bonjour.</i>		
5:54:33		<i>Fox Golf Golf Hotel Yankee, DR400 en provenance de Mâcon, destination Figari, 4 personnes à bord, transpondeur, on est en montée, on quitte Mâcon, et on a, euh, enfin je voudrais activer un plan de vol déposer sur OLIVIA le 267</i>	
5:54:53	<i>Lyon Info : Fox Golf Golf Hotel Yankee affichez 7031</i>		
5:54:58		<i>7031.</i>	
5:55:09	<i>Lyon Info : Fox Hotel Yankee vous souhaitez monter à quelle altitude ?</i>		
5:55:14		<i>Au ... au 75.</i>	
5:55:17	<i>Lyon Info : Fox Hotel Yankee montez niveau 75, rappelez stable.</i>		
5:55:23		<i>Je monte au 75, je rappelle stable.</i>	

Temps UTC (HH:MM:SS)	Organismes de contrôle	F-GGHY	Remarques
5:55:26	<i>Lyon Info : Hotel Yankee donc affichez 54, euh, 5430.</i>		
5:55:32		5430.	
5:55:47	<i>Lyon Info : Fox Golf Golf Hotel Yankee vous êtes identifié radar, votre plan de vol vient d'être activé.</i>		
5:55:52		<i>Je vous remercie, Hotel Yankee.</i>	
6:22:24		<i>Hotel Yankee (*) au niveau 75.</i>	
6:22:27	<i>Lyon Info : Reçu.</i>		
6:57:39		<i>(*) Yankee.</i>	
6:57:53		<i>Lyon de Hotel Yankee.</i>	
6:57:57	<i>Lyon Info : J'écoute.</i>		
6:57:59		<i>Donc J'ai entendu qu'il y avait du vent, est-ce qu'il y a du vent dans la vallée du Rhône sur Carpentras ?</i>	
6:58:05	<i>Lyon Info : Est-ce qu'il y a du vent dans la vallée du Rhône sur Carpentras ?</i>		
6:58:08		<i>Oui.</i>	
6:58:09	<i>Lyon Info : Alors, euh, je vais essayer de trouver une information, avec une météo d'Avignon par exemple.</i>		
6:58:16		<i>Merci, (Hotel Yankee).</i>	
6:59:09	<i>Lyon Info : Fox Hotel Yankee ?</i>		
6:59:11		<i>Hotel Yankee écoute.</i>	
6:59:12	<i>Lyon Info : Oui, euh, j'ai le, un message automatique météo donc d'Avignon ; a priori le vent est calme là-bas, donc ça se calme en allant vers le sud.</i>		
6:59:22		<i>Je vais aller sur Carpentras, merci.</i>	
7:10:45	<i>Lyon Info : Fox Golf Golf Hotel Yankee Lyon.</i>		
7:10:49		<i>Hotel Yankee, j'écoute.</i>	

Temps UTC (HH:MM:SS)	Organismes de contrôle	F-GGHY	Remarques
7:10:51	<i>Lyon Info : Golf Hotel Yankee, et bien vous avez quitté l'espace de la SIV de Lyon, donc contactez Marseille Info sur 124 décimale 5, au revoir.</i>		
7:11:00		<i>(Je passe) sur Marseille au revoir et merci Hotel Yankee,</i>	
7:11:41		<i>pour Hotel Yankee est-ce que je me mets à 7000 au transpondeur ?</i>	
7:11:44	<i>Lyon Info : Oui Hotel Yankee, transpondez en 7000 et vous contactez Marseille ; ils vont vous donner autre chose comme transpondeur.</i>		
7:11:49		<i>Merci, au revoir, Hotel Yankee .</i>	
7:11:51	<i>Lyon Info : Au revoir.</i>		
7:12:05		<i>Marseille info du Fox Hotel Yankee.</i>	
7:12:09	<i>Marseille Info : Répétez pour Marseille.</i>		
7:12:11		<i>C'est le Fox Golf Hotel Hotel Yankee, DR400 en provenance de Mâcon, destination Figari mais on va passer par Carpentras, on est à niveau 75, transpondeur à bord, 4 personnes à bord.</i>	
7:12:27	<i>Marseille Info : Monsieur affichez 7012, s'il vous plaît.</i>		
7:12:30		<i>(7612) au transpondeur, Hotel Yankee.</i>	
7:12:36	<i>Marseille Info : Dans 5 minutes vous me contactez sur fréquence sud 120.55 Hotel Yankee.</i>		
7:12:39		<i>Reçu, dans 5 minutes, Hotel Yankee.</i>	
7:17:41	<i>Marseille Info : Fox Golf Golf Hotel Yankee, Marseille.</i>		



Temps UTC (HH:MM:SS)	Organismes de contrôle	F-GGHY	Remarques
7:17:44		<i>Fox Hotel Yankee, arrive et passe en 120.55 ?</i>	
7:17:48	<i>Marseille Info : C'est exact Monsieur, 120.55.</i>		
7:17:50		<i>120.55 Hotel Yankee.</i>	
7:17:55		<i>Hotel Yankee sur 120.55 ?</i>	
7:18:01	<i>Marseille Info : Fort et clair, maintenez monsieur.</i>		
7:18:03		<i>Reçu.</i>	
7:26:55		<i>Fox Hotel Yankee.</i>	
7:26:57	<i>Marseille Info : Hotel Yankee ?</i>		
7:27:01	<i>Marseille Info : Fox Golf Golf Hotel Yankee ?</i>		
7:27:03		<i>(*) descendre (*)</i>	
7:27:05	<i>Marseille Info : La descente à votre convenance Hotel Yankee ?</i>		
7:27:08		<i>Bien reçu Hotel Yankee je commence à descendre.</i>	
7:32:16	<i>Marseille Info : Fox Golf Golf Hotel Yankee, Marseille.</i>		
7:32:19		<i>(Je vous écoute).</i>	
7:32:21	<i>Marseille Info : Votre destination finale est bien Figari, et vous passez par Carpentras c'est correct ?</i>		
7:32:26		<i>(Un direct) mais finalement on va s'arrêter à Carpentras.</i>	
7:32:31	<i>Marseille Info : J'ai pas compris, votre destination est Carpentras ?</i>		
7:32:34		<i>(*) Je me (pose) à Carpentras mais je vais à Figari après hein.</i>	
7:32:38	<i>Marseille Info : Reçu.</i>		
7:32:46	<i>Marseille Info : Pour Hotel Yankee, je détecte un trafic dans votre secteur 1 heure, euh, route gauche droite, euh, 2 700 pieds aux environs de 3 000 pieds, pour l'instant non dangereux.</i>		

Temps UTC (HH:MM:SS)	Organismes de contrôle	F-GGHY	Remarques
7:33:02		(*) Et on contrôle, merci. Merci.	
7:33:09	<u>Marseille Info :</u> Hotel Yankee, vous penserez à modifier votre plan de vol parce que vous aviez un Mâcon Figari ; si vous vous posez il sera annulé.		
7:33:16		(*) Je vais certainement me poser ; euh, faudra que je ... comment faire.	
7:33:22	<u>Marseille Info :</u> Donc il sera clôturé puisque vous vous posez, et puis il faudra déposer un Carpentras Figari.		
7:33:30		Je ferai ça à Carpentras, merci.	
7:37:47	<u>Marseille Info :</u> Fox Hotel Yankee, Marseille Information, vous pouvez passer avec Carpentras si vous le désirez, et le transpondeur 7000.		
7:37:55		(*) Transpondeur 7000, au revoir et merci.	
7:37:59	<u>Marseille Info :</u> Au revoir monsieur.		
<b>Fin des échanges radio entre les organismes de contrôle et le F-GGHY</b>			

## annexe 2

### Carte VAC de Carpentras

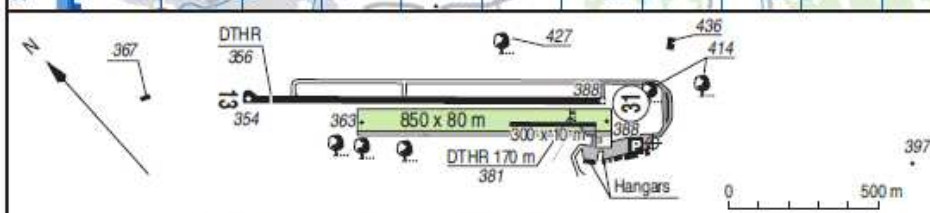
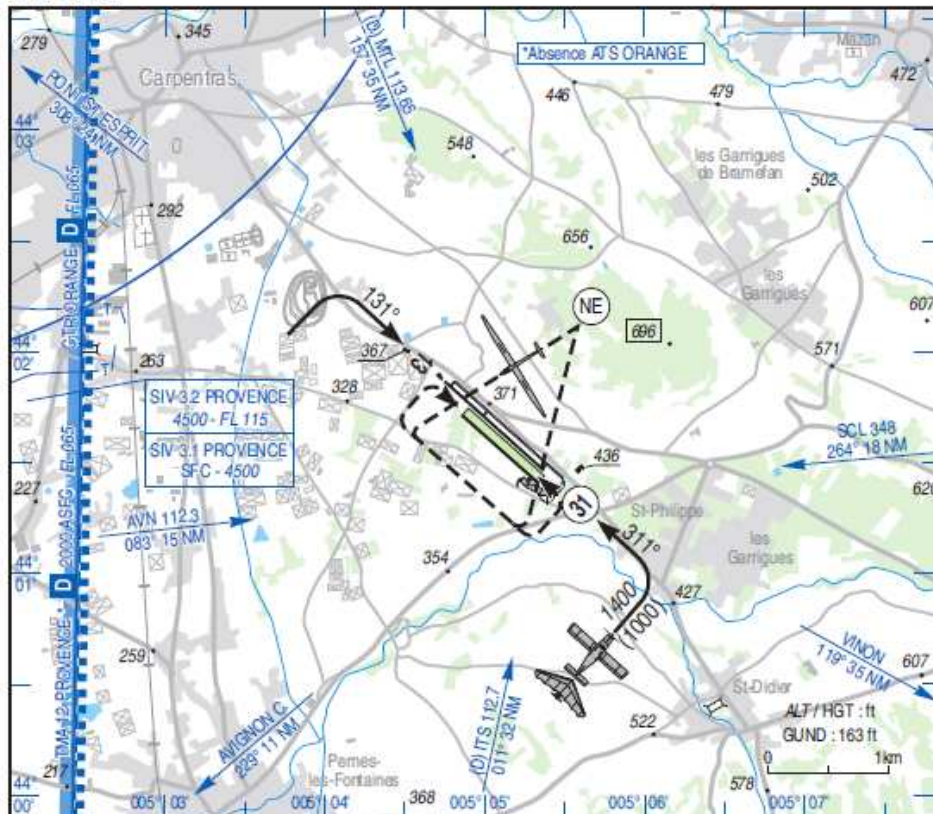
**ATTERRISSAGE A VUE**  
Visual landing

Ouvert à la CAP  
Public air traffic  
26 AUG 10

**CARPENTRAS**  
AD2 LFNH ATT 01

	<b>ALT AD : 388 (14 hPa)</b> LAT : 44 01 21 N LONG : 005 05 24 E	<b>LFNH</b> VAR : 1° E (10)
---	--	--------------------------------

APP : NIL  
TWR : NIL  
AVA : 118.175



RWY	QFU	Dimensions Dimension	Nature Surface	Résistance Strength	TODA	ASDA	LDA
13	131	1200 x 20	Revêtu Paved	5 t	1200	1200	1120
31	311				1200	1200	1200

Aides lumineuses : NIL      Lighting aids : NIL

# 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](http://www.bea.aero)

**Parution : décembre 2010**

