

Bureau Enquêtes-Accidents



R A P P O R T

*relatif à l'incident grave survenu le 5 juin 1999
aux environs de St Rémy de Maurienne(73)
entre le Beech 1900D immatriculé F-GTKJ
et le LS4 immatriculé F-CEIE*

**F-KJ990605
F-IE990605**

AVERTISSEMENT

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet incident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et à la Loi n°99-243 du 29 mars 1999, l'analyse de l'événement 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 ou incidents.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Table des matières

AVERTISSEMENT	2
CIRCONSTANCES	6
RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES	7
1. Enregistreurs de vol du Beech 1900D	7
2. L'espace aérien	7
3. Documentation remise aux équipages	8
4. Radiocommunications	8
5. Incidents de la circulation aérienne antérieurs	8
6. Equipement des aéronefs	9
ANALYSE	9
1. Trajectoire du Beech 1900D	9
2. Trajectoire du planeur	10
3. Rapprochement des deux aéronefs	10
CONCLUSION	10
RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ	11

Glossaire

AIP	Publication d'Information Aéronautique	<i>Aeronautical Information Publication</i>
CVR	Enregistreur phonique	<i>Cockpit Voice Recorder</i>
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile	
FDR	Enregistreur de paramètres	<i>Flight Data Recorder</i>
FL	Niveau de vol	<i>Flight Level</i>
ft	<i>Pied(s)</i>	<i>Feet</i>
hPa	Hectopascal	<i>Hectopascal</i>
IFR	Règles de vol aux instruments	<i>Instrument Flight Rules</i>
ITV	Instructeur de vol à voile	
kt	Nœud(s)	<i>Knot(s)</i>
LTA	Région inférieure de contrôle	<i>Louwer traffic</i>
NM	Mille Marin	<i>Nautical Mile</i>
PP	Licence de pilote professionnel avion	
QNH	Calage altimétrique requis pour lire, une fois au sol, l'altitude de l'aérodrome	<i>Altimeter setting to obtain aerodrome elevation when on the ground</i>
SIA	Service de l'Information Aéronautique	
TCAS	Système embarqué d'évitement des collisions	<i>Terminal Collision Avoidance System</i>
TT	Licence de pilote privé avion	
UTC	Temps universel coordonné	<i>Coordinated Universal Time</i>
VFR	Règles de vol à vue	<i>Visual Flight Rules</i>
VMC	Conditions météorologiques de vol à vue	<i>Visual Meteorological Conditions</i>
VOR	Radiophare omnidirectionnel VHF	<i>VHF Omnidirectional Radio Range</i>
VV	Licence de pilote de planeur	

Événement :	rapprochement dangereux entre aéronefs.
Cause identifiée :	perception tardive de l'autre aéronef, insuffisance de la règle "Voir et Eviter".

Conséquences et dommages : néant.

Aéronefs :

- 1 - avion Beech 1900D, F-GTKJ, de couleur dominante blanche.
- 2 - planeur Rolladen Schneider LS4, F-CEIE, de couleur dominante blanche.

Date et heure : samedi 5 juin 1999 à 13 h 03 UTC¹.

Exploitant :

- 1 - Proteus Airlines (effectuant un vol Air France).
- 2 - Centre de vol à voile de l'Ubaye.

Lieu : secteur de Saint Rémy de Maurienne (73), vers le niveau de vol 170.

Nature du vol :

- 1 - transport public de passagers, vol régulier AF5553.
- 2 - local.

Titres et expérience :

- 1 - commandant de bord 33 ans, PP et IFR Avion de 1990, 5 308 h de vol dont 525 sur type et 185 dans les trois mois précédents, environ 800 h de vol à voile.
- copilote 40 ans, PP et IFR Avion de 1994, 1 595 h de vol dont 1 012 sur type et 158 dans les trois mois précédents.
- 2 - pilote 41 ans, VV de 1976, 2 552 h de vol dont 42 sur type et 5 h 30 dans les trois mois précédents, titulaire de la qualification instructeur ITV de 1981, TT, titulaire de la qualification IFR.

Conditions météorologiques : observations pour le secteur et vers l'altitude de l'événement : vent 240° / 45 à 60 kt, ciel peu nuageux par des nuages moyens, masse d'air sèche, QNH régional 1011 hPa.

¹Sauf 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 légale en vigueur en France métropolitaine.

CIRCONSTANCES

F-GTKJ

Le Beech 1900D, d'indicatif d'appel PRB553 en vol IFR, assure le vol régulier AF5553 en provenance de Bologne et à destination de Lyon-Satolas (cf. annexe 1). Au niveau de vol 200, sur la trajectoire TOP (VOR Turin) - BALSI, il est transféré de Milan Contrôle vers Marseille Contrôle. Il reçoit alors la clairance pour descendre vers le niveau de vol 120 en fonction de son altitude minimale de sécurité. Vers 13 h 03, il approche le niveau de vol 170 en descente. Sa route magnétique est orientée au 290° (cf. annexe 2) pour un cap magnétique de 282°. Sa vitesse indiquée est de 229 kt, pour une vitesse propre de l'ordre de 300 kt.

Le commandant de bord est pilote en fonction. Il a indiqué que, vers le niveau de vol 170, alors qu'il surveillait l'environnement extérieur, il a aperçu le planeur à environ trois cents mètres légèrement sur la gauche de sa trajectoire et qui semblait orienté au nord nord-ouest. Il déconnecte aussitôt le pilote automatique et réalise une manœuvre d'évitement par la droite. Il estime que la séparation verticale est nulle et évalue la séparation horizontale à cinquante mètres. Il informe Marseille Contrôle du rapprochement avec le planeur. Une fois arrivé à destination, un message Airprox est déposé.

Au moment où le commandant de bord du Beech 1900D percevait le planeur et en annonçait la position, le copilote complétait les documents de navigation. Relevant le tête, ce dernier observe également le rapprochement et la manœuvre d'évitement.

F-CGIE

En régime de vol VFR, le pilote du planeur LS4 décolle vers 11 h 00 de Barcelonnette. Au cours de son vol, une onde orographique l'amène vers le niveau de vol 170 aux environs de St Rémy de Maurienne². La visibilité est excellente, avec quelques nuages de rotor vers 3 500 mètres et quelques nuages lenticulaires vers 6 500 mètres.

En vol rectiligne, à un cap magnétique d'environ 320°, la vitesse propre du LS4 est d'environ 75 kt. Le pilote perçoit d'abord un bruit de moteur. Environ une seconde plus tard, il observe un Beech 1900D arrivant de l'arrière droit, en légère inclinaison à droite, et portant le logo Air France sur la dérive. La séparation horizontale est estimée à vingt mètres et la séparation verticale négligeable. Le pilote du LS4 entre en contact avec un organisme de la circulation aérienne et dépose également un message Airprox.

² le récit des circonstances relatives au planeur est basé sur les indications de son pilote.

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

1. Enregistreurs de vol du Beech 1900D

Le CVR (enregistreur phonique) n'a pu être exploité. En effet, cet équipement ne contient que les trente dernières minutes enregistrées avant la coupure de son alimentation. Comme il n'a pas été protégé après l'incident, les informations sur l'événement ont été effacées lors des vols suivants.

Le FDR (enregistreur de paramètres), de type Fairchild F1000 et de références P/N S703-1000-00, S/N 1937, a été exploité au BEA (cf. annexe 3). La base de temps pour l'enregistrement des paramètres a été mise en correspondance avec celle de l'enregistrement des radiocommunications. Les données pertinentes pour la compréhension de l'événement sont récapitulées dans le tableau suivant :

temps hh mm ss	pilote auto. on / off	assiette d°, <0 piqu.	inclinaison d °, >0 à D.	cap magn. d°	vitesse ind. kt	altitude pr. ft
13 03 46	on	-4,0	-0,1	282	229	16 992
13 03 47	off	-3,8	1,8	282	229	16 961
13 03 48	off	-3,5	9,9	283	228	16 930
13 03 49	off	-2,7	14,0	283	228	16 905
13 03 50	off	-1,8	6,2	284	227	16 886

2. L'espace aérien

Pour le territoire métropolitain, tout l'espace aérien au-dessus du niveau de vol 195 est de classe A. La LTA (région inférieure de contrôle) a pour plancher le plus haut des deux niveaux, FL 115 ou 3 000 pieds au-dessus de la surface, et pour plafond le niveau de vol 195. C'est un espace aérien de classe D, à l'exception de l'espace situé au-dessus de la haute mer et de certains secteurs au-dessus des Alpes et des Pyrénées qui sont classés en E.

L'incident s'est produit en LTA de classe E.

A l'intérieur de cet espace, le Beech 1900D, appliquant les règles de vol IFR, bénéficiait du service du contrôle, du service d'information et du service d'alerte. Il était astreint au contact radio et aux clairances.

Dans ce même espace, le LS4, appliquant les règles de vol VFR, ne bénéficiait pas du service du contrôle. Il aurait reçu les services d'information et d'alerte s'il était entré en contact avec l'organisme habilité à rendre ces services dans l'espace aérien considéré. Il n'était pas astreint au contact radio, ni aux clairances. Il devait respecter les règles de vol à vue, notamment les conditions météorologiques requises (visibilité 8 km, distance aux nuages 1 500 m horizontalement et 300 m verticalement).

Dans cet espace aérien, les règles de l'air définissant la priorité de passage pour des aéronefs sur des routes convergentes indiquent que *"...les aérodynes moto-propulsés doivent céder le passage aux planeurs ..."*. Il est également énoncé que

"aucune des dispositions des présentes règles ne dispense le pilote commandant de bord d'un aéronef de prendre les dispositions les plus propres à éviter un abordage".

Remarque

Dans l'AIP, les routes aériennes de l'espace inférieur (au-dessous du niveau de vol 195) n'empruntent pas la LTA de classe E. Néanmoins, dans le cadre de leur activité, les organismes de la circulation aérienne sont amenés à accorder des routes directes, des montées et des descentes à travers cet espace aérien contrôlé de classe E.

3. Documentation remise aux équipages

Les cartes (carte radionavigation à vue 1/1 000 000° et carte de croisière en espace inférieur) éditées par le SIA (Service de l'Information Aéronautique) indiquent clairement les contours ainsi que les plafonds et planchers de la LTA de classe E.

Par contre, la carte Jeppesen E(LO)7 du 26 février 1999, utilisée par l'équipage du Beech 1900D, ne comporte pas ces indications. Au contraire, la règle générale applicable en France est rappelée :

*"MARSEILLE LFMM FIR/LTA (D)
Below FL 115/3000AGL (G))"*

Ce rappel figure en partie à l'emplacement même de la LTA de classe E.

Le manuel d'exploitation à la disposition des équipages de Proteus Airlines ne précisait pas la particularité de l'espace aérien situé entre les niveaux de vol 115 et 195 au-dessus des Alpes françaises.

4. Radiocommunications

L'équipage du Beech 1900D, en contact avec Marseille Contrôle, a déclaré le rapprochement avec le planeur à 13 h 03 min 53 (cf. annexe 4). La lecture de la transcription des radiocommunications avec cet organisme fait apparaître que cet équipage pensait évoluer en espace aérien de classe D, dans lequel tous les aéronefs sont connus des organismes de contrôle, et non en espace aérien de classe E dans lequel la pénétration d'aéronefs en VFR peut être ignorée de ces organismes.

5. Incidents de la circulation aérienne antérieurs

Chaque année depuis 1996, un airprox au moins est déposé entre un planeur et un aéronef de transport public dans la LTA de classe E au-dessus des Alpes françaises.

6. Equipement des aéronefs

F-GTKJ

Le Beech 1900D n'était pas muni d'un TCAS (système embarqué d'évitement des collisions). Conformément à l'état actuel de la réglementation, cet équipement ne sera pas exigible à bord de cet aéronef avant le 1^{er} janvier 2005.

F-CEIE

Le LS4 n'était pas muni de transpondeur. Cet équipement n'est pas actuellement exigé par la réglementation.

ANALYSE

1. Trajectoire du Beech 1900D

Dans l'espace aérien français, le Beech 1900D volait au niveau de vol 200 en espace aérien contrôlé de classe A. Depuis le passage du niveau de vol 195 en descente jusqu'à BALSJ, il a évolué hors route aérienne publiée, en espace aérien contrôlé de classe E. Les conditions météorologiques et d'éclairement ne présentaient ni restriction ni gêne pour les pilotes.

Le commandant de bord ignorait la classe d'espace dans laquelle il évoluait bien qu'il pratiquât le vol à voile dans cette région. Il était cependant vigilant et surveillait le secteur avant de son appareil. Cependant, le planeur a été détecté tardivement en raison de ses dimensions réduites.

L'enregistrement du CVR n'étant pas disponible, l'instant de la détection ne peut être estimé que d'après le témoignage de l'équipage du Beech 1900D. Le commandant de bord a indiqué avoir aperçu le LS4 à environ 300 mètres. Le Beech 1900D met deux secondes environ pour parcourir cette distance.

Le temps de réaction du commandant de bord peut être estimé à environ une seconde. Son action a débuté par la déconnexion du pilote automatique ; il ne disposait alors que d'une durée de l'ordre de la seconde pour agir sur les commandes et réaliser une manœuvre d'évitement.

L'étude des paramètres enregistrés par le FDR montre que la trajectoire n'a pas été significativement altérée durant les deux premières secondes qui suivirent la déconnexion du pilote automatique. Par inertie ou en raison d'une action prolongée sur les commandes, la trajectoire s'est modifiée encore pendant quelques secondes après le passage au plus près des deux aéronefs.

2. Trajectoire du planeur

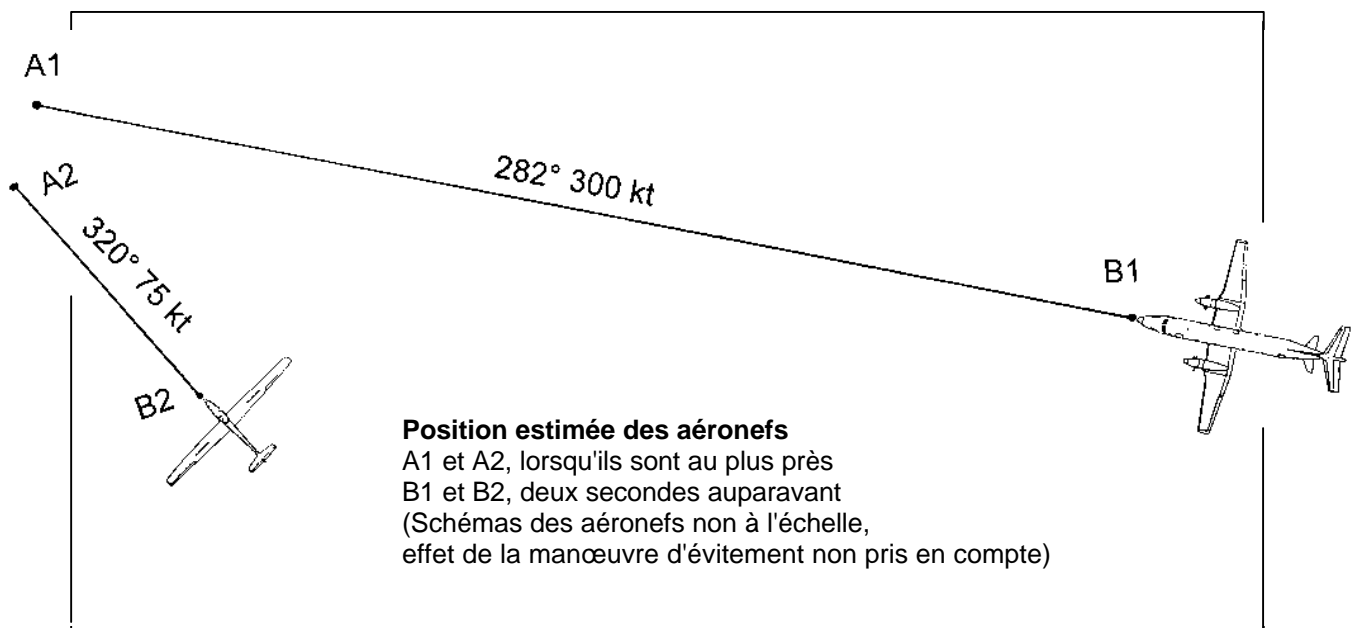
En application des règles VFR, le pilote du planeur avait liberté d'évolution dans la LTA de classe E. Le contact radio comme l'utilisation d'un transpondeur ne lui étaient pas imposés. Il n'a pas observé le Beech 1900D, ce qui n'est pas étonnant puisque ce dernier arrivait de trois quarts arrière droit. Quand le pilote du planeur a été alerté par le bruit des moteurs, il ne lui restait plus assez de temps pour déterminer la position et la trajectoire de l'autre trafic, non plus que pour effectuer une manœuvre d'évitement.

3. Rapprochement des deux aéronefs

Les éléments de trajectoire pour les deux aéronefs sont de l'ordre de :

- Beech 1900D, cap magnétique 282°, vitesse propre 300 kt,
- LS4, cap magnétique 320°, vitesse propre 75 kt.

Deux secondes avant le passage au plus près, la vitesse de rapprochement des deux aéronefs est donc d'environ 270 kt.



CONCLUSION

L'incident grave s'est produit parce que :

- le pilote du LS4 n'a pas vu le Beech 1900D qui se rapprochait dans son secteur arrière,
- le commandant de bord du Beech 1900D, en dépit de sa vigilance, n'a pas disposé du temps nécessaire pour effectuer une manœuvre d'évitement lui permettant de conserver une distance suffisante avec l'autre trafic.

La seule mise en pratique de la règle "Voir et Eviter" n'a pas permis d'assurer une séparation suffisante entre des usagers appliquant respectivement les règles de vol IFR et VFR en espace de classe E.

RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

1. Le Beech 1900D, non muni de TCAS, évoluait en dehors de routes publiées, dans un espace aérien de classe E où les vols IFR sont contrôlés, mais où l'accès est libre pour les vols appliquant les règles de vol VFR. Le planeur n'était pas muni de transpondeur et n'était pas en contact radio avec un organisme de la circulation aérienne. La manœuvre du Beech 1900D n'a pas permis d'éviter un rapprochement estimé dangereux.

En conséquence, le BEA renouvelle les deux premières recommandations émises à la suite de l'abordage du 12 février 1999 dans la région de Montpellier³ :

- **que dans les délais les plus courts, la DGAC prenne des dispositions pour que l'équipage de tout aéronef de transport public de passagers, en IFR, puisse avoir connaissance de tout aéronef représentant un risque potentiel d'abordage. Cet objectif pourrait passer par les trois axes complémentaires suivants :**
 - 1) **la mise en place de classes d'espace adaptées, ou d'espaces aériens spécifiques, assurant la protection des itinéraires IFR publiés ;**
 - 2) **l'équipement en TCAS des aéronefs effectuant du transport public de passagers, sans attendre la date limite fixée par la réglementation ;**
 - 3) **l'obligation d'utilisation du transpondeur avec report d'altitude pour tout aéronef évoluant au-dessus de niveaux de référence adaptés.**
- **que la DGAC prenne, à titre transitoire, des dispositions pour que, sauf en cas de nécessité opérationnelle ou liée à la sécurité, les aéronefs en régime de vol IFR ne reçoivent pas de clairances pour s'écarter d'un itinéraire publié lorsqu'elles sont susceptibles de les amener à évoluer dans un espace où n'est pas garantie la connaissance de tout aéronef présentant un risque potentiel d'abordage.**

³ Rapport F-GJVG / F-CGXB du 31 mars 1999.

2. La transcription des radiocommunications montre que l'équipage du Beech 1900D ne connaissait pas avec précision la nature de l'espace dans lequel il évoluait. Comme nombre de pilotes de transport public, il utilisait une carte Jep-pesen qui mentionnait l'existence d'une LTA de classe D au-dessus des Alpes françaises, alors que la documentation éditée par le SIA indique l'existence d'une LTA de classe E. De son côté, l'exploitant du Beech 1900D n'avait pas rectifié l'erreur sur la classe d'espace.

En conséquence, le BEA recommande :

- **que les transporteurs aériens français s'assurent de la validité de la documentation remise aux équipages et, le cas échéant, attirent l'attention de ceux-ci sur les différences ou erreurs identifiées.**

Liste des annexes

annexe 1

Carte SIA radionavigation à vue 1/1 000 000°

annexe 2

Trajectoire radar du Beech 1900D

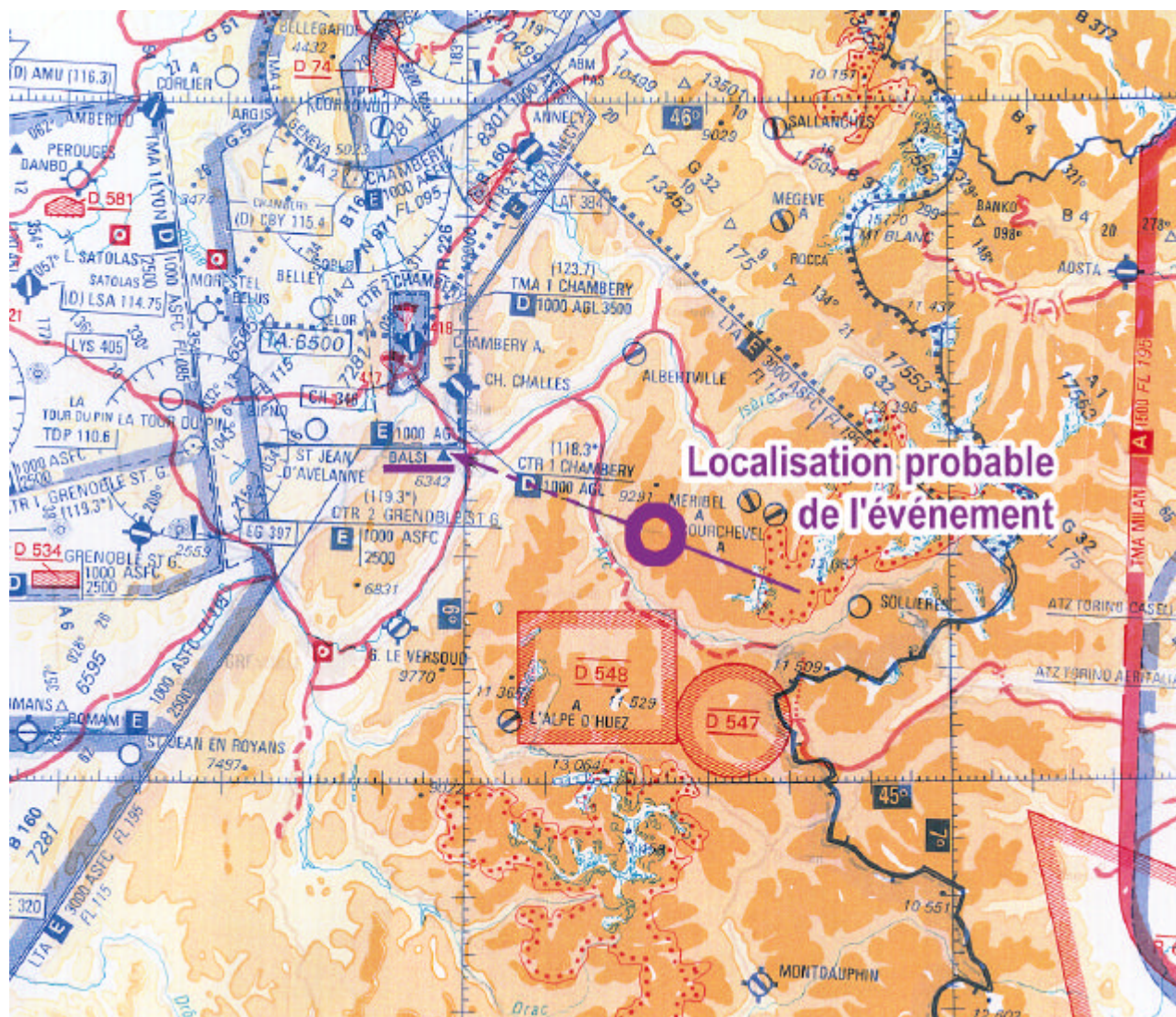
annexe 3

Graphes issus du FDR du Beech 1900D

annexe 4

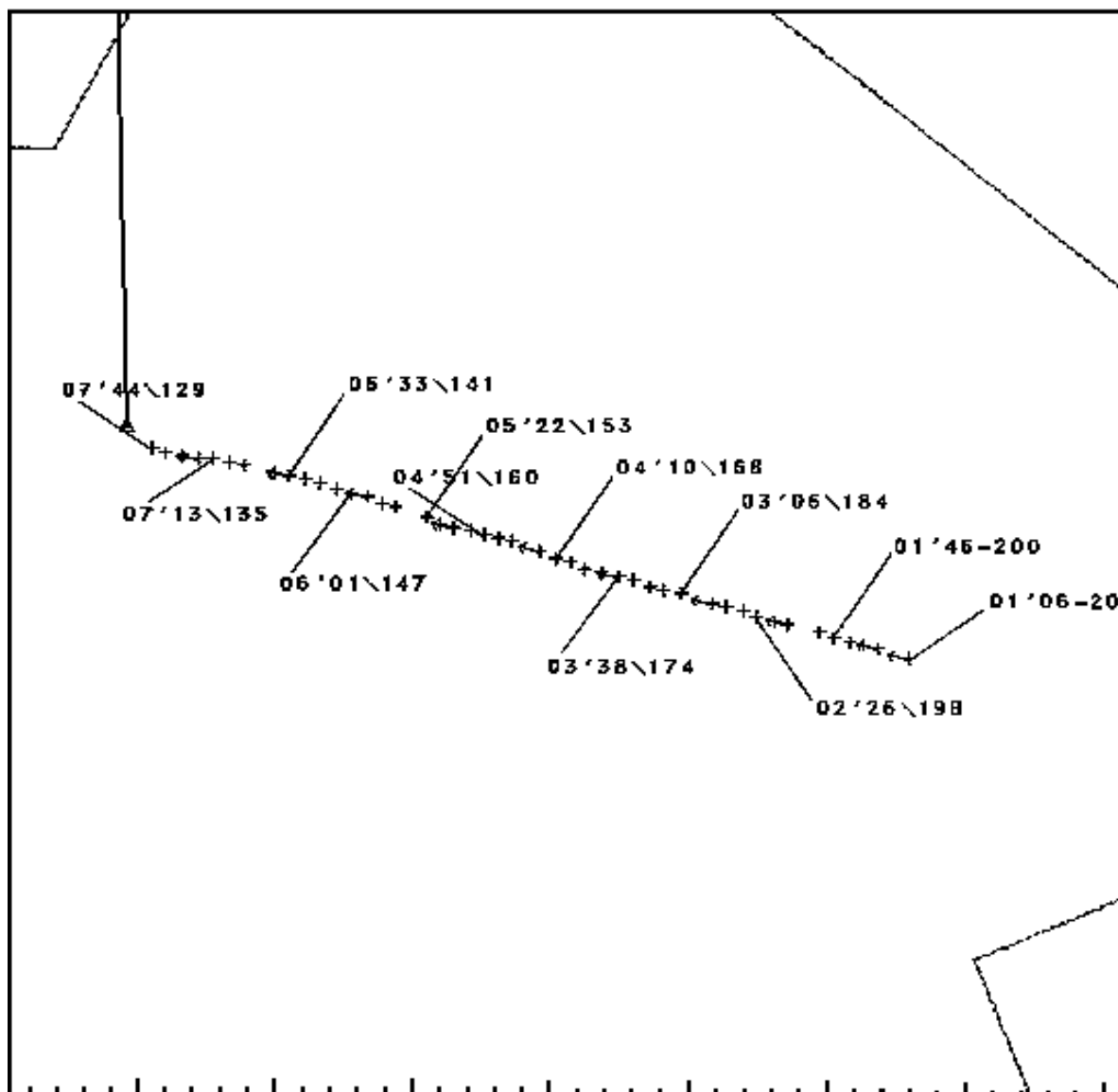
Transcription des radiocommunications
du Beech 1900D avec Marseille Contrôle

Carte SIA radionavigation à vue 1/1 000 000°



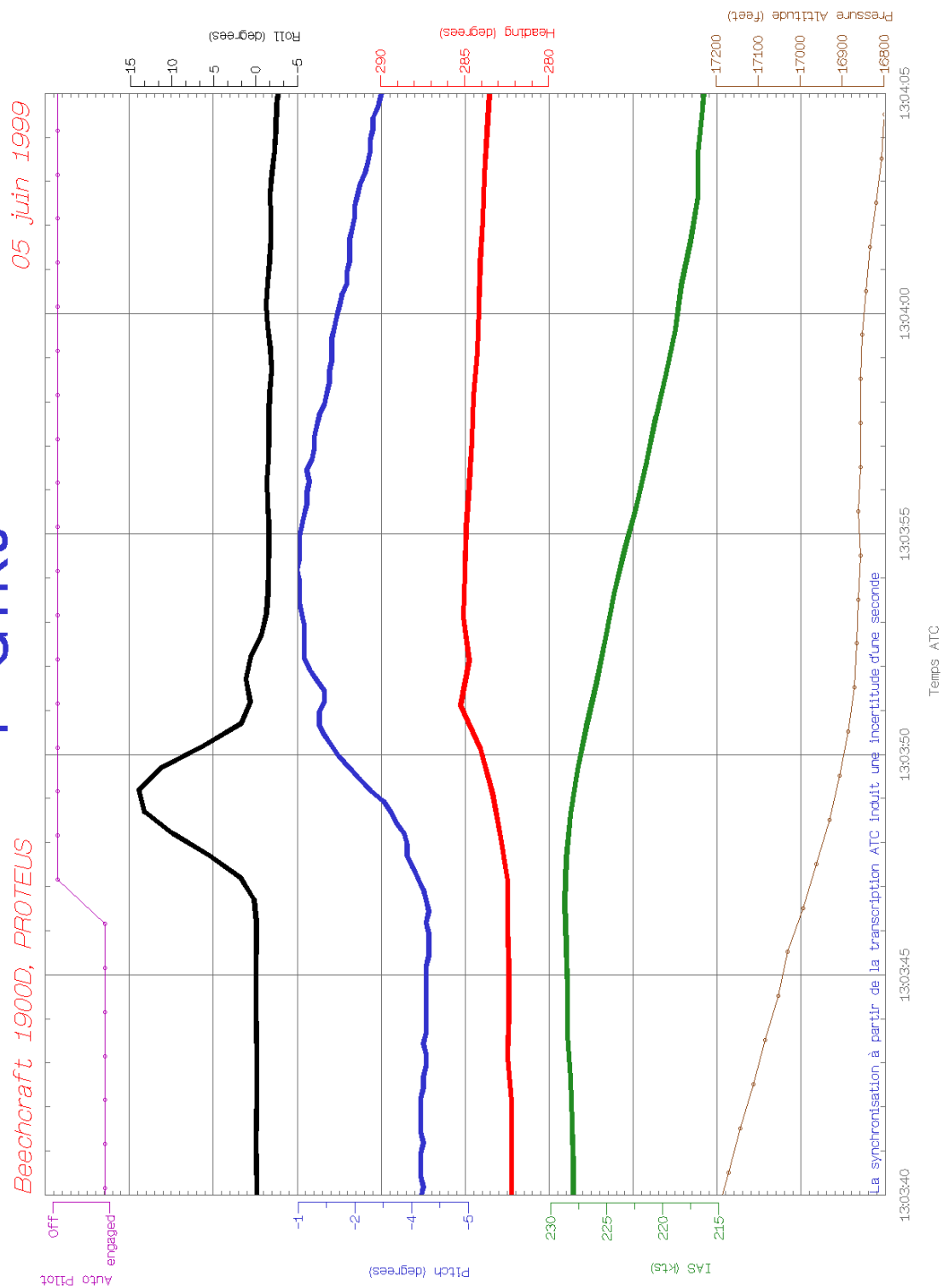
**Trajectoires réalisées à partir des fichiers PRB553A.STR et PRB553A.AVI provenant
d'un enregistrement ASSMAN du STR**

Incident : Airprox du Sa 05/06/1999 Secteur LFMM/LE
Période de temps désignée : de 13 : 01 ' 00 " à 13 : 07 ' 59 " UTC.
Avions listés : (+) : PRB553 B190 LIPE => LFLL (O) : FCEIE PLAN =>



Échelle : 1 NM entre 2 petits traits, 5 NM entre 2 grands.
Paramètres de cadrage : K = 0.4159, Ex = 49808, EY = 27248

F-GTKJ



Vol Bologne - Lyon
 Planche 1, imprimée le 02 juillet 1999
 Laboratoires du Bureau Enquêtes Accidents

Transcription de communications radiotéléphoniques - Airprox du 05.06.1999
Prb553 1 fceie

Fréquence (s) . 126.7 + 123.8 + 128.325 Secteur (s) . LE + LO + LS

Station émettrice	Station réceptrice	hmmss UTC	Communications	Observations
PRB553	LO	13.01.33	Marseille bonjour, Proteus 553 niveau de vol 200, en route vers BALSI pour débiter la descente vers Lyon Satolas.	
LO	PRB553		Proteus 553 bonjour, descendez niveau 120 en fonction des minima.	
PRB553	LO	13.01.43	En fonction des minima niveau 120 5 53 merci	durée 10"
		13.02.49	Communication avec AF656YB	durée 11"
PRB553	LO	13.03.53	Marseille du Proteus 5 53	
LO	PRB553		Allez-y.	
PRB553	LO		Oui, on vient de d'éviter de justesse un planeur là, donc à 1 minute de notre position, on va déposer un airprox.	
LO	PRB553		Je vous rappelle	
PRB553	LO		On est à 16.880 pieds, croisé un planeur sensiblement au cap 330 à notre altitude et à priori un planeur de type Pégasse, euh, immatriculé français.	
LO	PRB553		Reçu, vous êtes en espace E hein	
PRB553	LO		Même au 170 ?	
LO	PRB553		Ah oui c'est correct au-dessus des Alpes du Nord.	
PRB553	LO		Je pensais sur les Alpes du Sud, pour Vinon et les Alpes du Sud.	
LO	PRB553		Ah oui mais à partir de la Rouge 16 jusqu'à peu près votre position c'est de l'espace E.	
PRB553	LO		Oui et ça va jusqu'au 190, c'est ça ?	
LO	PRB553		Oui c'est correct	
PRB553	LO		Reçu. Et hein on annule l'airprox hein	
LO	PRB553		Reçu Proteus 553.	
PRB553	LO		Oui je pensais que ça montait pas tant au Nord que ça. Et hein OK on fera suivre parce qu'il y a peut être des infos à faire chez nous.	
LO	PRB553		Il y a, il était à quelle distance ?	
PRB553	LO		Oh je dirai une petite cinquantaine de mètres	
LO	PRB553		Et vous avez fait une manœuvre d'évitement ?	
PRB553	LO	13.05.22	Affirm.	durée 89"
LO	PRB553	13.05.29	Proteus 553 faites passer l'information parce que on a constaté qu'il y a beaucoup de pilotes qui ne sont pas au courant de ces espaces.	
PRB553	LO		Oui (???) je suis véliivol également et je pensais que la zone E, s'arrêtait, euh, sur les Alpes du Sud.	
LO	PRB553		Non, elle commence au Nord de Saint-Auban justement	
PRB553	LO		OK, elle remonte jusqu'où au Nord ?	
LO	PRB553		Un peu au-dessus de votre position on dira.	
PRB553	LO	13.06.00	Oui.	durée 31"
		13.06.55	Communication avec AFS37NA	durée 11 "
		13.07.23	Communication avec LI-KX	durée 05"
PRB553	LO	13.07.51	On approche du 120 Proteus 5 53, pour poursuivre la descente en condition VMC	
LO	PRB553		Proteus 5 53 contactez l'approche de Lyon 125.8 au revoir.	
PRB553	LO	13.08.03	L'approche de Lyon 125 8 5 53 au revoir	durée 12 "