

Rapport

Accident survenu le **21 juillet 2007**
à **Marla - La Réunion (974)**
à l'**avion Cessna 172**
immatriculé **F-OPRG**

BEA

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

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, 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	3
SYNOPSIS	4
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	4
1.1 Déroulement du vol	4
1.2 Tués et blessés	5
1.3 Dommages à l'aéronef	5
1.4 Renseignements sur le pilote	5
1.5 Renseignements sur l'aéronef	5
1.5.1 Aéronef	5
1.5.2 Moteur	6
1.6 Conditions météorologiques	6
1.6.1 Situation générale	6
1.6.2 Conditions météorologiques relevées à proximité du site de l'accident	6
1.6.3 Conditions météorologiques sur l'aéroport de Saint-Denis Gillot	7
1.7 Télécommunications	7
1.8 Renseignements sur le site et sur l'épave	7
1.9 Enregistreurs de bord	8
1.10 Renseignements médicaux et pathologiques	8
1.11 Questions relatives à la survie des occupants	8
1.12 Essais et recherches	8
1.13 Renseignements sur l'aéroclub	9
1.14 Témoignages	9
1.14.1 Témoignage d'un pilote d'hélicoptère	9
1.14.2 Témoignages d'habitants du secteur	10
1.14.3 Témoignage de randonneurs	10
1.14.4 Témoignage du président de l'aéroclub	10
1.14.5 Témoignage des membres de l'aéroclub	10
1.14.6 Témoignage de l'instructeur	10
1.14.7 Témoignage des passagers du premier vol	11
2 - ANALYSE	11
3 - CONCLUSIONS	12
3.1 Faits établis par l'enquête	12
3.2 Causes de l'accident	12
LISTE DES ANNEXES	13

Glossaire

AD	Aérodrome
BKN	Nuages morcelés (5 à 7 octas), suivi de la hauteur de la base des nuages
CAVOK	Visibilité, nuages et temps présent meilleurs que valeurs ou conditions prescrites
FL	Niveau de vol - Flight Level
ft	Pied(s)
GPS	Système de positionnement par satellite - Global Positioning System
hPa	Hectopascal
NM	Mille marin
QFE	Pression atmosphérique à l'altitude de l'aérodrome
QFU	Orientation magnétique de la piste (en dizaines de degrés)
QNH	Calage altimétrique requis pour lire l'altitude de l'aérodrome
SCT	Nuages épars (2 à 4 octas) suivi de la hauteur de la base des nuages
TWR	Contrôle d'aérodrome
VAC	Carte d'approche à vue
VFR	Règles de vol à vue
VHF	Très haute fréquence (30 à 300 MHz)

Synopsis

Date de l'accident

Samedi 21 juillet 2007 à 8 h 55⁽¹⁾

Lieu de l'accident

Marla - Ile de La Réunion (974)

Nature du vol

Local

Aéronef

Cessna 172 « Skyhawk »

Propriétaire

Aéroclub Roland-Garros (974)

Exploitant

Aéroclub Roland-Garros (974)

Personnes à bord

Pilote + 3

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter 4 heures pour obtenir l'heure à la Réunion le jour de l'événement.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Le pilote décolle de la piste 12 de l'aéroport de Saint-Denis de la Réunion à 8 h 35 avec trois passagers pour un vol sur l'île. Après le décollage, il vire à gauche vers le point W (Le Barachois). A 8 h 42 min 50, le pilote annonce au contrôleur d'aérodrome qu'il passe le point W et demande à quitter la fréquence, en route vers le Cap La-Houssay. Le contrôleur l'invite à passer sur la fréquence 123,5 MHz.

Quelques instants plus tard, après avoir longé la côte, le pilote vire à gauche afin de rejoindre le cirque de Mafate. Vers 8 h 55, l'avion heurte une paroi rocheuse à environ 1 960 mètres d'altitude, à proximité du col du Taïbit, à 120 mètres en dessous de la crête.

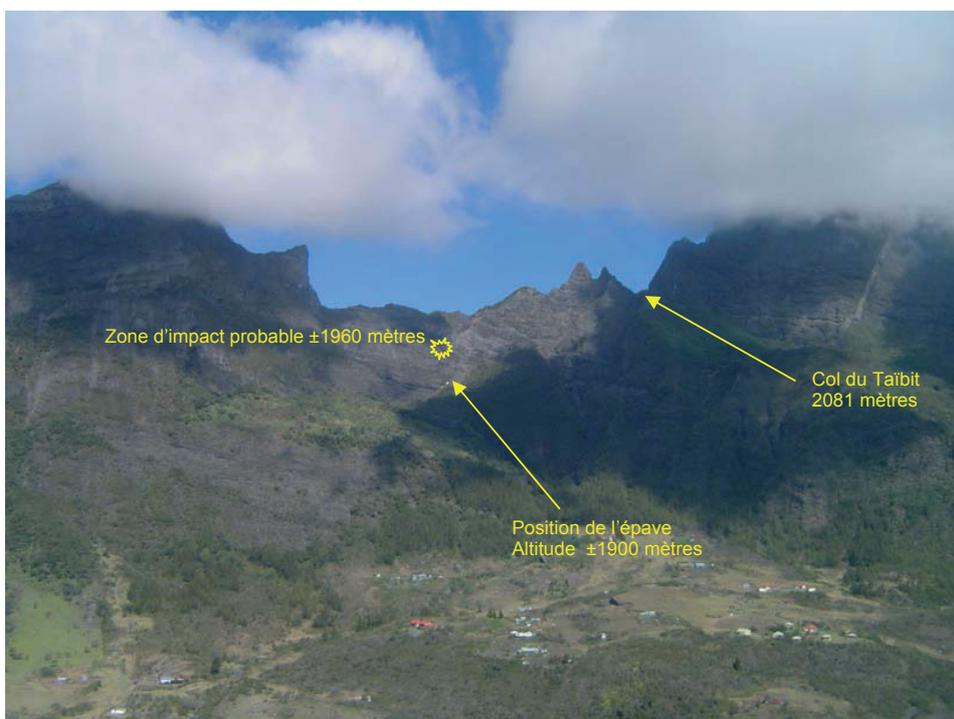


Photo prise le lendemain de l'accident

La carte VAC de l'aérodrome figure en annexe 1.

1.2 Tués et blessés

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

1.3 Dommages à l'aéronef

L'aéronef est détruit.

1.4 Renseignements sur le pilote

- Homme, 19 ans
- PPL du 3 mars 2007
- Expérience :
 - totale : 98 h 20 min de vol, dont 24 comme commandant de bord
 - dans les trois derniers mois : 19 h, dont 4 h 30 min comme commandant de bord
 - dans les trente derniers jours : 4 h 20 min de vol, dont 1 h 20 min comme commandant de bord
- Qualification VFR de nuit

Le pilote, formé à l'aéroclub Roland Garros de Saint-Denis de la Réunion, avait volé essentiellement sur HR 200 avant son départ pour la métropole pour l'année scolaire 2006-2007. En métropole, il s'était inscrit dans un aéroclub de Pontoise où il avait volé principalement sur Cessna 150 et obtenu la licence PPL.

L'expérience du pilote sur Cessna 172 était assez récente. Il avait effectué quatre vols avec un instructeur en 2006 puis un vol de « prise en main » à son retour de métropole le 21 juin 2007. Il avait été lâché sur l'avion le 26 juin 2007, puis lâché en VFR de nuit le 13 juillet 2007. Son premier vol en tant que commandant de bord sur ce type d'avion a eu lieu le matin même. Ce vol, d'une durée de 1 h 20 min, consistait en un survol de l'île avec deux passagers. Son expérience totale sur le Cessna 172 était de 3 h 10 min, dont 1 h 20 min en tant que commandant de bord.

Le certificat médical était en cours de validité.

1.5 Renseignements sur l'aéronef

1.5.1 Aéronef

Le Cessna 172 « Skyhawk » est un monomoteur à piston. C'est un aéronef monoplane à ailes hautes. Il peut embarquer quatre personnes. Le F-OPRG avait été mis en service le 17 novembre 2005. Il avait été acheté neuf par l'aéroclub Roland Garros. La cellule totalisait 967 heures de vol.

Constructeur	Cessna Aircraft Company
Type	Cessna 172 SP Skyhawk
Numéro de série	9888
Immatriculation	F-OPRG
Mise en service	2005
Certificat de navigabilité	CDN n° 2566536 valide jusqu'au 28/11/2008

1.5.2 Moteur

Constructeur	Lycoming
Type	IO-360-L2A
Numéro de série	L-32036-51A
Puissance	180 ch
Temps de fonctionnement total	967 h
Dernière visite	28 juin 2006

L'examen de la documentation de maintenance n'a pas fait apparaître d'anomalie.

Les calculs, effectués pour les besoins de l'enquête indiquent qu'au décollage l'avion était à la masse maximale autorisée (1 157 kg) et dans les limites de centrage.

Selon le manuel de vol, le taux de montée de cet avion à la masse maximale, plein gaz, volets rentrés et dans les conditions de température du jour de l'accident est de 710 pieds/min environ au niveau de la mer et de 450 pieds/min à l'altitude de 6 000 pieds.

1.6 Conditions météorologiques

1.6.1 Situation générale

Le matin du 21 juillet, quelques nuages venus de l'océan circulent sur le quart sud-est de l'île, néanmoins le soleil est prédominant. Les alizés d'est à sud-est sont assez forts sur le nord de l'île, atteignant des rafales de 40 à 50 km/h. En fin de matinée, les nuages se forment sur le relief. Dans les cirques le ciel est encore assez dégagé, même si les cols sont parfois cachés. Les plus hauts sommets émergent généralement de la couche nuageuse.

1.6.2 Conditions météorologiques relevées à proximité du site de l'accident

D'après les paramètres fournis par les stations automatiques situées à Cilaos et Piton Maïdo, stations les plus proches de l'accident, le vent moyen était de secteur ouest nord-ouest pour 2 à 8 kt. Les mesures de rayonnement permettent de dire que le temps était plutôt ensoleillé.

Stations	Altitude en mètres	Paramètres	8 h 00	9 h 00
CILAOS	1 197	Pluie en mm	0	0
		Température air en °C	18,6	19
		Rayonnement en J/cm ²	265	274
		Vent moyen en degrés	300	240
		Force vent moyen	2	2
		Rafale en degrés	260	240
		Force rafale en kt	6	6
PITON MAÏDO	2 195	Pluie en mm	0	0
		Température air en °C	12,9	11,8
		Rayonnement en J/cm ²	281	267
		Vent moyen en degrés	330	320
		Force vent moyen	4	4
		Rafale en degrés	240	310
		Force rafale en kt	8	8

Ces stations automatiques ne fournissent pas de renseignements sur la nature et la hauteur des nuages. De plus, en raison des caractéristiques aérologiques liées à l'environnement montagneux, la nébulosité sur le site de l'accident peut être différente de celle observée à proximité immédiate de ces stations.

1.6.3 Conditions météorologiques sur l'aéroport de Saint-Denis Gillot

- ☐ METAR de 8 h 00 : 12019 kt 9999 FEW020 SCT056 24/16 Q1022 NOSIG
- ☐ METAR de 9 h 00 : 12019 kt 9999 FEW020 SCT056 25/16 Q1021 NOSIG

1.7 Télécommunications

Le pilote était en contact avec le contrôle d'aérodrome de Saint-Denis de la Réunion lors des phases de roulage et de décollage. Il a quitté la fréquence en sortie de CTR et est passé sur la fréquence d'auto-information 123,5 MHz.

La retranscription des échanges radiotéléphoniques figure en annexe 2.

1.8 Renseignements sur le site et sur l'épave

Des traces d'impact sont identifiées sur la paroi à environ 1 960 mètres d'altitude. Cette zone est inaccessible et l'observation a été faite par hélicoptère. Quelques débris de petite taille, de couleur blanche, se trouvent également dans ce secteur, accrochés à la rare végétation. Les déformations de la végétation semblent indiquer que la trajectoire de l'avion était orientée au sud-ouest lors de l'impact. Un sac, appartenant à l'un des passagers, est retrouvé sur un surplomb rocheux dix mètres plus bas environ.

L'épave se trouve soixante mètres environ sous le point d'impact au fond d'une ravine. Elle est regroupée et totalement détruite. L'examen des instruments de bord est impossible en raison de leur endommagement important.

L'hélice présente des déformations et des traces d'impact indiquant que le moteur délivrait de la puissance. Le vilebrequin est rompu au niveau du flasque porte-hélice. Cette rupture montre qu'il a subi des efforts de torsion importants.

Les premiers secours ont témoigné d'une forte odeur d'essence lors de leur arrivée sur place.

Aucun dysfonctionnement technique susceptible d'expliquer l'accident n'a été mis en évidence.



Photos de l'hélice

1.9 Enregistreurs de bord

La réglementation en vigueur n'impose pas l'emport d'enregistreur de bord sur les avions de ce type. Le F-OPRG n'en était pas équipé.

Un GPS a été retrouvé à bord. Son examen n'a donné aucun résultat en raison de l'absence de mémoire capable de restituer des données.

1.10 Renseignements médicaux et pathologiques

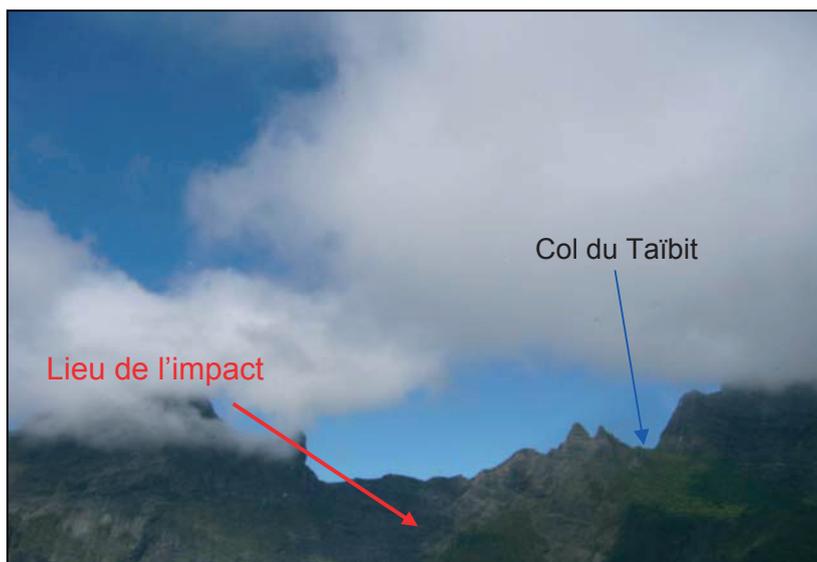
Des prélèvements sanguins ont été réalisés sur le corps du pilote. Aucune substance susceptible d'altérer le comportement n'a été mise en évidence lors de leur analyse. L'autopsie réalisée a conclu à un décès instantané dû à l'impact.

1.11 Questions relatives à la survie des occupants

Les quatre occupants étaient tous attachés sur leur siège avant l'accident. La violence de l'impact ne leur laissait aucune chance de survie.

1.12 Essais et recherches

Un appareil photographique a été retrouvé dans l'épave. Le passager assis à la place avant droite a pris douze clichés au cours de ce vol. Les photographies montrent que, sur la côte, le ciel était dégagé, mais qu'à l'intérieur des terres, la nébulosité était plus importante. Des nuages cachaient les crêtes mais la visibilité restait bonne. Le pilote s'est engagé dans le cirque de Mafate par la « rivière des Galets » à une altitude qui semble être inférieure au sommet des crêtes du cirque. La dernière prise de vue, prise à proximité du col du Taïbit, montre que l'avion volait en dessous de la base de nuages accrochés au relief.



Dernière photo prise par le passager
(voir autres photos en annexe 3)

1.13 Renseignements sur l'aéroclub

L'aéroclub dispense une formation « PPL restreint » au vol dans l'espace de la Réunion. Cette restriction provient de l'impossibilité d'effectuer à La Réunion la totalité du programme de navigation prévu dans la formation PPL.

Par ailleurs en l'absence d'altiport et d'altisurface à la Réunion, il n'y a pas de possibilité de formation à la « qualification montagne ». Néanmoins, en 2004, le club a mis en place un module de sensibilisation au vol de montagne. Ce module fait partie de la formation « PPL restreint ». Il aborde, entre autres, des domaines tels que le comportement avion et la météorologie en montagne, les phénomènes sensoriels et les trajectoires à adopter pour le franchissement des cols. Sur ce dernier point le module précise que le franchissement des cols doit se faire sous un angle de 45 degrés et non de face. Ces principes sont vus lors d'exercices effectués sur le relief proche de Saint-Denis de la Réunion. Les altitudes de survol des cols ne sont pas précisées. Le programme du module montagne figure en annexe 4.

Le pilote avait suivi la formation au PPL restreint y compris le module de sensibilisation au vol de montagne.

Il est d'usage que des adhérents de l'aéroclub amènent certaines de leurs connaissances pour un vol de découverte dans les cirques de l'île. De plus, il arrive que des touristes prennent contact avec les cadres de l'aéroclub pour des promenades en avion.

1.14 Témoignages

1.14.1 Témoignage d'un pilote d'hélicoptère

Un pilote d'hélicoptère indique que le pilote du Cessna s'est annoncé sur la fréquence 123,5 MHz à 5 500 pieds à la verticale de La Nouvelle (soit à 4 km du col) en direction du col du Taïbit. Il n'y a pas eu d'autre communication.

1.14.2 Témoignages d'habitants du secteur

Plusieurs habitants du secteur de Marla ont observé la trajectoire de l'avion, surpris par la basse hauteur à laquelle celui-ci évoluait. Habitué à voir passer des avions dans le cirque, ils se sont demandé si l'avion allait franchir le col ou faire demi-tour. Tous indiquent que l'avion avait viré juste avant de heurter la paroi, sans toutefois s'accorder sur le sens du virage.

Selon eux, les conditions météorologiques étaient bonnes, il n'y avait pas de vent et le bruit du moteur paraissait normal.

1.14.3 Témoignage de randonneurs

Des randonneurs présents dans le cirque confirment les éléments fournis par les habitants témoins de l'accident. L'un d'eux ajoute que l'avion est passé au-dessus de lui à une hauteur qui lui aurait permis de lire l'immatriculation.

1.14.4 Témoignage du président de l'aéroclub

Le président de l'aéroclub indique que le pilote, récemment rentré de métropole après ses études, était en stage à l'atelier de l'aéroclub. Il voulait parfaitement connaître le fonctionnement mécanique des avions du club.

Le président ajoute que lors de vols en montagne, il est d'usage d'être à 7 500 pieds minimum pour le passage du col du Taïbit mais que la plupart des pilotes le franchissent à 8 000 / 8 500 pieds. Ceci signifie que les pilotes, dans le cirque de Mafate, sont en montée constante afin de pouvoir passer le col avec une altitude suffisante. Il peut alors être nécessaire de faire un 360° afin de gagner de l'altitude.

1.14.5 Témoignage des membres de l'aéroclub

Certains membres du club étaient présents le matin de l'accident. Ils indiquent que le pilote avait prévu d'effectuer un vol avec deux passagers comprenant le survol du volcan puis du littoral ouest le matin. Le vendredi, il avait été contacté pour réaliser un deuxième vol avec trois passagers le samedi en fin de matinée.

Le premier vol s'est déroulé sans difficulté. Le pilote est rentré ravi et prêt à effectuer le second vol. Il est resté dans les locaux de l'aéroclub pour le préparer. Il a consulté les prévisions météorologiques et calculé le devis de masse et de centrage avec le logiciel informatique prévu à cet effet. Il était calme et détendu. Il ne connaissait pas les passagers et avait prévu de partager les frais avec eux.

Certains membres du club indiquent qu'à cette période de l'année il est fréquent que la nébulosité augmente à proximité du relief à partir de la fin de matinée.

1.14.6 Témoignage de l'instructeur

L'instructeur a assuré la quasi-totalité de la formation au PPL restreint du pilote et l'a lâché sur Cessna 172. Il indique que la progression du pilote était rapide. La formation de sensibilisation au vol de montagne s'est effectuée au-dessus des reliefs situés immédiatement au sud de l'aérodrome, sans pénétrer à l'intérieur des cirques.

Lors du premier vol, le pilote a décollé avec presque une heure de retard sur l'heure prévue en raison de conditions météorologiques. Lors de la mise en route pour le deuxième vol, le pilote a eu un problème de démarrage et a téléphoné à son instructeur qui venait de quitter le club. Le moteur étant apparemment noyé, l'instructeur lui a donné les consignes de démarrage adaptées et lui a demandé d'attendre un peu avant de tenter un nouveau démarrage. Le décollage a finalement eu lieu à 8 h 30 au lieu de 7 h 30.

1.14.7 Témoignage des passagers du premier vol

Les deux passagers embarqués par le pilote pour le vol du matin ont indiqué qu'ils avaient volé bien au-dessus des sommets. Ils ont également indiqué que le ciel était complètement dégagé de tout nuage et que les conditions météorologiques étaient idéales. Les photos prises par ces passagers confirment ces affirmations.

2 - ANALYSE

Scénario de l'accident

Le matin du jour de l'accident, le pilote a déjà effectué un survol de l'île avec deux passagers. Il s'agissait de son premier vol en tant que commandant de bord sur le Cessna 172. Il est possible qu'il ait été mis en confiance par ce premier vol. Cependant, sa faible expérience ne lui a probablement pas permis d'apprécier les contraintes imposées par l'évolution habituelles des conditions météorologiques pour la réalisation d'un vol dans les cirques. Une structure d'encadrement adaptée au sein du club aurait pu le mettre en garde sur ces difficultés.

Après décollage, le pilote a longé la côte puis s'est engagé dans les terres en survolant la « Rivière des Galets ». Cet itinéraire vers le cirque de Mafate était probablement convenu avec les passagers. Les photographies montrent que les conditions météorologiques étaient bonnes lors du survol de la côte mais que les nuages accrochaient la plupart des crêtes. Le pilote a poursuivi le vol dans le cirque en restant sous les nuages. La trajectoire rapportée par les témoins semble montrer qu'il avait l'intention de franchir directement le col du Taïbit dont l'altitude est de 6 940 pieds. Le pilote s'est annoncé à 5 500 pieds à la verticale de « La Nouvelle ». Pour franchir le col, il aurait dû être plus haut et en montée lors du passage de ce point. Or les témoins indiquent que l'avion est resté bas dans le cirque. Il est possible que la présence de nuages ait incité le pilote à retarder la mise en montée. Approchant du col, il a probablement réalisé tardivement qu'il ne pourrait pas le franchir directement. Il a alors engagé un virage mais la distance par rapport au relief ne lui a pas permis d'éviter la collision.

En l'absence de référence horizontale extérieure, le pilote n'a probablement pas pris conscience de la pente de montée nécessaire pour franchir le col, supérieure à la capacité de montée de l'avion. Il s'est alors aperçu que « le relief montait plus vite que lui ».⁽²⁾

⁽²⁾Ce phénomène est une des raisons pour lesquelles il est recommandé d'approcher les cols sous un angle de 45 degrés. Ceci permet non seulement de mieux percevoir le rapprochement du relief mais aussi, le cas échéant, d'effectuer un « dégagement » en toute sécurité.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Faits établis par l'enquête

- ❑ Le pilote détenait les licences et qualifications requises.
- ❑ Aucun dysfonctionnement de l'avion susceptible d'expliquer l'accident n'a été mis en évidence.
- ❑ Les conditions météorologiques sur le trajet permettaient le vol à vue mais compromettaient le franchissement des cols.
- ❑ Le pilote a évolué dans le cirque de Mafate à une altitude insuffisante pour franchir le col.

3.2 Causes de l'accident

L'accident est probablement dû à une technique inappropriée mise en œuvre par le pilote pour sortir du cirque.

Plusieurs facteurs ont pu contribuer à cet événement :

- ❑ la faible expérience du pilote,
- ❑ l'absence de structure d'encadrement efficace au sein du club susceptible d'aider un pilote faiblement expérimenté à évaluer les risques.⁽³⁾

⁽³⁾« Ce dernier point peut être mis en relation avec les conclusions de l'accident de l'avion F-GACP et du planeur F-CIDG du 30 juillet 2006, dans lequel le BEA avait recommandé que la DGAC étudie avec les fédérations d'aviation générale la mise en place au sein des aéroclubs de structures de sécurité des vols. »

LISTE DES ANNEXES

annexe 1

Carte VAC

annexe 2

Retranscriptions des communications radio

annexe 3

Photographies prises par le passager

annexe 4

Module de sensibilisation au vol de montagne

annexe 1

Carte VAC

AIP
RUN

AD2 FMEE APP 01
31 JUL 08

APPROCHE A VUE
Visual approach

Ouvert à la CAP
Public air traffic

SAINT DENIS GILLOT



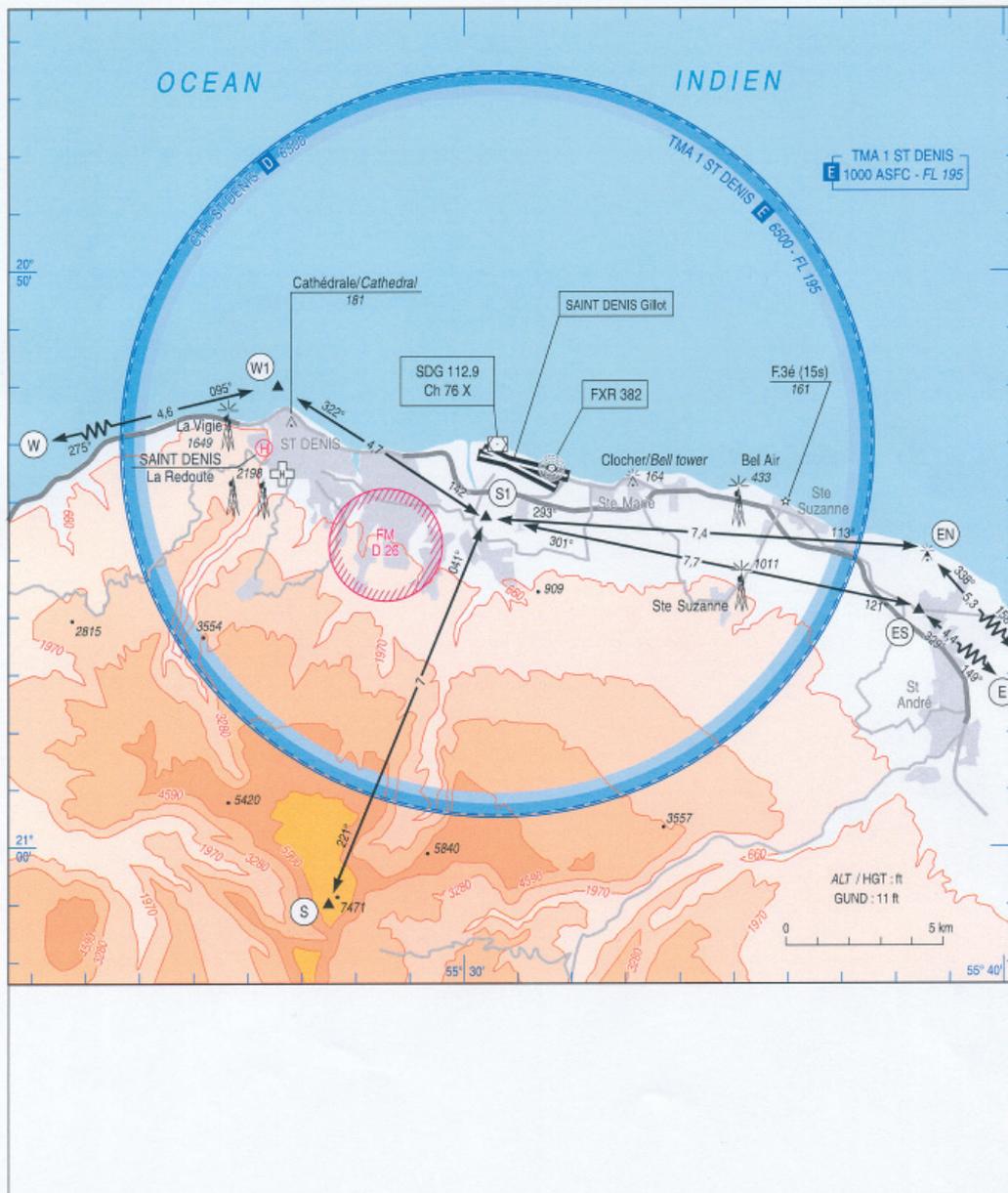
ALT AD : 66 ft (3 hPa)
LAT : 20 53 24 S
LONG : 055 30 59 E

FMEE
VAR : 19° W (05)

ATIS : 126.8
APP : 127.2 - 123.1 (s)
TWR : 118.4

VDF : 127.1 - 118.4 - 123.1

ILS/DME RWY 14 SD 110.3



AMDT 08/08 CHG : NIL.

© SIA

annexe 2

Retranscriptions des communications radio

Transcription des fréquences
LOC 118,4 – APP 127,2 – SOL 121,9

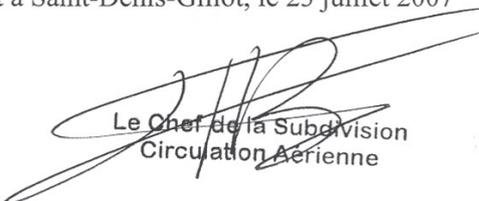
STATION ÉMETTRICE	STATION RÉCEPTRICE	HEURE UTC	COMMUNICATIONS	OBSERVATIONS
FOPRG		083108	Gillot de FRG bonjour	
Gillot			RG bonjour	
FOPRG			FOPRG Cessna 172 au parking club avec Hôtel nous sommes prêts à rouler	
Gillot			Roulez au point d'arrêt Fox Unité	
FOPRG			Rappelle Fox Unité FRG	
FOPRG		083445	FRG au point d'arrêt Fox Unité nous sommes prêts au départ en piste 12.	
FOPRG		083510	La tour FRG ?	
Gillot			RG autorisez au décollage 12 rappelez en sortie le vent du 130 14/20.	
FOPRG			Pénétrons et alignons autorisez au décollage FRG	
FOPRG		083543	La tour de FRG	
Gillot			Oui RG ?	
FOPRG			Virage de quel côté à l'issue ?	
Gillot			Virage standard	
FOPRG			Virage à gauche à l'issue on rappellera W FRG.	
FOPRG		084038	La tour de FRG ?	
Gillot			R G ?	
FOPRG			On est à W Unité en direction du Colorado ce serait pour quitter si c'est possible pour rentrer dans Mafate.	

STATION ÉMETTRICE	STATION RÉCEPTRICE	HEURE UTC	COMMUNICATIONS	OBSERVATIONS
Gillot			Rappelle W ou travers W en sortie RG	
FOPRG			On rappelle travers W en sortie FRG.	
FOPRG		084250	Vertical W pour quitter direction Cap La Houssay	
Gillot			Passer 123,5 à toute à l'heure.	
FOPRG			Passons 123,5 à toute à l'heure.	

La présente transcription comporte 2 pages.
La durée de la transcription est d'environ 15 minutes.

Je soussigné Jean-Paul Bouron, responsable de la transcription, certifie que la présente transcription a été effectuée sous ma direction, qu'elle a été examinée et vérifiée par moi-même.

Fait à Saint-Denis-Gillot, le 23 juillet 2007



Le Chef de la Subdivision
Circulation Aérienne

Jean-Paul BOURON

annexe 3
Photographies prises par le passager



Photo 1



Photo 2



Photo 3
Approche de la rivière des galets



Photo 4
Survol de la rivière des galets



Photo 5



Photo 6



Photo 7
Arrivée dans le cirque de Mafate



Photo 8



Photo 9



Photo 10



Photo 11
Approche du col du Taïbit



Photo 12
Dernière photographie à l'approche du col du Taïbit

annexe 4

Module de sensibilisation au vol de montagne



AEROCLUB Roland Garros
Formation Vol Montagne

Instruction
Page 1

Le vol montagne à la Réunion

Avertissement : la « qualification montagne » telle que définie par l'arrêté de mars 2004 n'existe pas à la Réunion en l'absence d'altiport ou d'alti-surface. Il s'agit ici d'un programme de formation pour permettre aux pilotes de voler dans un environnement montagneux en toute sécurité.

➤ Chapitre 1 : L'AVION

Effet de l'altitude

- Puissance moteur
 - ▶ manque d'oxygène
 - ▶ densité de l'air
 - ▶ Pu/Pn
 - ▶ second régime
 - ▶ Perte de puissance et rappel sur les limitations d'inclinaison

- Comportement de l'avion en altitude
 - ▶ commandes molles
 - ▶ Vz faible
 - ▶ effet du poids

Gestion du vol

- Les vitesses
 - ▶ pente max
 - ▶ Vz max
 - ▶ Vi de montée normale

- Réglage
 - ▶ mixture et richesse
 - ▶ réchauffage carbu

- Rayon de virage $\frac{Vi (Kt)}{200} = \text{Rayon de virage (Nm)}$
 - ▶ influence de l'inclinaison
 - ▶ influence de la vitesse
 - ▶ il faut peu d'espace pour faire demi tour

- Facteurs humains
 - ▶ obsession du côté technique
 - ▶ fréquence des vérifications
 - ▶ sentiment de perte de confiance
 - ▶ attitude des passagers

VDL,24/07/2007

➤ **Chapitre 2 : METEO MONTAGNE**

- Effet du vent
 - ▶ ascendant
 - ▶ rabattant
 - ▶ nébulosité : caractéristiques lenticulaire

- Vent dominant à la Réunion
 - ▶ les alizés (Sud/Est)
 - ▶ particularité du vent du Sud

- Turbulences
 - ▶ axe de cisaillements zone au vent, zone sous le vent
 - ▶ zone avec turbulences fréquentes : Grande Chaloupe (mer), Col du Bélier, Col du Taibit, Cilaos, Rivière des Remparts, Volcan

- Ensoleillement
 - ▶ ascendance thermique, rabattant : conséquence tenue de vitesse
 - ▶ éblouissement, zone d'ombre

- Evaluation rapide de la météo en montagne

➤ **Chapitre 3 : AVION/MONTAGNE**

- Perte des repères habituelles
 - ▶ horizon, plaine

- Evolution du relief
 - ▶ le faux plat

- Hauteur réglementaire distance latérale

- Passage des cols sous 45°

- Pièges à éviter
 - ▶ remonter les vallées
 - ▶ s'enfermer dans les nuages
 - ▶ câbles et lignes électriques

- Trajectoire panne moteur - Finesse max

- Porte de sortie
 - ▶ toujours un choix possible dans la dynamique du vol

VDL,24/07/2007

- ▶ apprendre à renoncer au départ ou pendant le vol
- ▶ potentiel de planer

➤ Chapitre 4 : AVION ET AUTRES USAGERS

- Règles de l'air
- ▶ priorité selon la catégorie d'aéronef
- ▶ Règles de croisement
 - face à face
 - trajectoire convergente
- Radio en montagne
- ▶ les différentes fréquences
- ▶ clarté des messages : identification, position (horizontale et verticale), intention
- Zones très fréquentées
- ▶ hélicoptère de l'Eperon : tour de piste
- ▶ trajectoire ULM : cambaie, maïdo
- ▶ parapente St Leu
- ▶ volcan et fréquence

➤ Chapitre 5 : TRAJECTOIRES

- Bonnes trajectoires
- Limitation inclinaison en montée : hippodrome
- Vol de pente, utilisation des ascendants
- Cap de sauvegarde : demi tour, VSV
- Atterrissage de fortune en montagne, priorité pente/vent

➤ Chapitre 6 : CE QU'IL FAUT RETENIR

- Respect de la Vi
- Vérification régulière des paramètres
- Portes de sortie
- Dynamique du vol : analyse régulière de la situation

Application en vol

1. *Exercice école*

- décollage GILLOT vers la rivière des pluies à 3000ft
- avant de rentrer dans Salazie, démonstration du demi tour à 30° d'inclinaison et à la Vi de montée (perte des repères-utilisation H.A-choix d'un coté de la vallée)
- passage du col sous 45°
- col du Bélier
- Trois roches (5000 ft)
- Décision passage du col du Taïbit
- Passage sous le vent du piton des neiges (rappel sur les turbulences)
- Passage du Dimitille
- Trajectoire en descente Salazie ou Rivière des pluies
- Extinction moteur

2. *Trajectoire Mafate (à conseiller)*

- Gillot
- Passage Dos d'Ane à 5000 ft mini
- Crête des orangers
- Maïdo
- Salazie
- Volcan
- Cilaos
- la glacière
- les plages
- Gillot

3. *Volcan*

- les rabattants
- Rivières des remparts

VDL,24/07/2007

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 : 978-2-11-098706-8

