



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen  
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation  
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici  
Uffizi d'inquisiziun per accidents d'aviatica  
Aircraft accident investigation bureau

# **Rapport final No 1988**

## **du Bureau d'Enquêtes et**

### **d'Analyses pour la sécurité de**

#### **l'aviation civile (BEA France)**

concernant l'accident

du Pilatus PC 12, HB-FOP

du 26 octobre 2002

à Saint-Barthélemy (971), France

# Rapport

Accident survenu le **26 octobre 2002**  
sur l'**aérodrome de Saint-Barthélemy (971)**  
au **Pilatus PC 12**  
immatriculé **HB-FOP**  
exploité par **Translem**

**BEA**

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

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

<b>AVERTISSEMENT</b>	<b>2</b>
<b>SYNOPSIS</b>	<b>4</b>
<b>1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE</b>	<b>4</b>
1.1 Déroulement du vol	4
1.2 Tués et blessés	5
1.3 Dommages à l'aéronef	5
1.4 Renseignements sur le personnel	5
1.4.1 Le pilote	5
1.4.2 L'instructeur	5
1.5 Renseignements sur l'aéronef	5
1.6 Conditions météorologiques	6
1.7 Renseignements sur l'aérodrome	6
1.8 Renseignements supplémentaires	6
1.8.1 Témoignages	6
1.8.2 Données enregistrées à bord	7
1.8.3 Analyse du constructeur sur un éventuel dysfonctionnement de l'inverseur de pas	7
1.8.4 Analyse du constructeur sur une éventuelle rentrée non commandée des volets	7
<b>2 - ANALYSE</b>	<b>8</b>
2.1 Conditions requises pour atterrir à Saint-Barthélemy	8
2.2 Exécution de l'approche	8
2.3 L'atterrissage	8
2.4 L'interruption de fonctionnement des volets	9
<b>3 - CONCLUSION</b>	<b>9</b>
<b>LISTE DES ANNEXES</b>	<b>10</b>

# Synopsis

## Date de l'accident

Samedi 26 octobre 2002 à 13 h 20<sup>①</sup>

## Lieu de l'accident

Aérodrome de Saint-Barthélemy (971)

## Nature du vol

Vol en vue de l'obtention de l'habilitation à l'utilisation de l'aérodrome

## Aéronef

Avion Pilatus PC 12-45

## Exploitant

Translem (Suisse)

## Personnes à bord

Instructeur + pilote

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

## 1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1 Déroulement du vol

Le pilote aux commandes effectue des tours de piste à Saint-Barthélemy avec un instructeur en vue de l'obtention de l'habilitation à l'utilisation de l'aérodrome. L'instructeur connaît l'aérodrome, mais ne dispose pas des titres pour être commandant de bord sur l'avion.

Après un circuit d'aérodrome et un atterrissage en piste 10, face à la mer, l'avion redécolle, puis effectue un demi-tour pour atterrir en piste 28, face à la colline. Le pilote commande la sortie du train et un braquage des volets à 15°. Ensuite, quand il commande un braquage de 40°, une brève alarme de survitesse retentit. Il poursuit néanmoins l'approche en effectuant des virages durant la finale afin de se rétablir sur un plan d'approche standard.

Après le toucher des roues survenu en milieu de piste, l'avion quitte l'axe par la gauche et la roue gauche sort de piste. Le pilote applique les freins et l'inverseur de pas. L'avion sort en bout de piste, et s'arrête sur un talus.

## 1.2 Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	-	-	-
Graves	-	-	-
Légères/Aucune	2	-	-

## 1.3 Dommages à l'aéronef

Le train avant est cassé. Le train principal droit est replié ; le gauche est voilé. Le fuselage est fortement endommagé à l'avant. Les pales de l'hélice sont retrouvées bord d'attaque vers l'arrière, endommagées ; elles sont libres en rotation. La commande de pas est cassée. Les ailes sont endommagées.

Les volets sont légèrement sortis. Le volet gauche est sorti de trois centimètres. Dans l'interstice généré par ce braquage sont coincés des éléments de végétation. La manette de commande est sur 40°. Un disjoncteur d'un ampère correspondant à la commande des volets est retrouvé déclenché. Lors d'une mise sous tension ultérieure, disjoncteur enclenché, il a été vérifié que l'indication de position des volets dans le cockpit était cohérente avec leur position réelle (environ 3°) et que les volets fonctionnaient correctement dans les deux sens.

Photos en annexe 2.

## 1.4 Renseignements sur le personnel

### 1.4.1 Le pilote

55 ans,

- PPL(A) délivré par la Suisse en 1998
- qualification IR
- 1 050 heures de vol dont plus de 600 sur type et environ 100 dans les trois mois précédents

### 1.4.2 L'instructeur

60 ans,

- PPL(A) délivré par la France en 1991
- qualification instructeur de vol
- qualification de classe monomoteur à piston

## 1.5 Renseignements sur l'aéronef

Le Pilatus PC 12-45 est un monomoteur à turbine. Il n'est pas certifié en France à la date de l'accident. Il est équipé d'un moteur PT6A-67B fabriqué par Pratt et Whitney Canada. L'avion immatriculé HB-FOP, S/N 291, a été construit en 1999 et dispose d'un certificat de navigabilité délivré par la Confédération Helvétique.

Sur le PC 12-45, la symétrie des volets est contrôlée automatiquement. En cas d'asymétrie, le courant de commande est coupé et un message d'erreur est généré. Ce message peut être lu dans un calculateur embarqué appelé FCWU (Flap Control and Warning Unit). D'autres messages, qu'ils concernent les volets ou d'autres systèmes, peuvent y être également enregistrés.

Une alarme de vitesse excessive « overspeed » retentit dans un des cas suivants :

- ❑ la vitesse de l'avion dépasse 240 kt ;
- ❑ la vitesse de l'avion dépasse 165 kt volets non rentrés ;
- ❑ la vitesse de l'avion dépasse 130 kt, volets braqués à plus de 15°.

## 1.6 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques étaient bonnes. Le vent était orienté du 100° pour 10 à 20 kt.

## 1.7 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Saint-Barthélemy est agréé à usage restreint, suivant des conditions précisées dans les consignes particulières de la carte d'approche/atterrissage à vue (voir annexe 1). Il est « *réservé aux aéronefs de caractéristiques et performances appropriées et aux pilotes d'avions ayant réellement utilisé l'aérodrome sous le contrôle d'un pilote instructeur qui les aura reconnus aptes. Ces pilotes doivent figurer sur la liste des pilotes habilités tenue par le District aéronautique de Guadeloupe* ».

Cette restriction est justifiée par le caractère particulier de l'approche sur cette piste, de dimensions 650 x 15 m, qui s'étend entre la mer à l'ouest et une colline à l'est avec un plan notablement plus fort (de l'ordre de 12 %) que d'ordinaire. La carte de l'aérodrome précise notamment que les décollages et remises de gaz en courte finale sont interdits au QFU 28.

Les consignes particulières ont depuis été amendées, comme suit : « *Une formation spécifique délivrée par un instructeur agréé est exigée pour l'autorisation d'accès à l'aérodrome, conformément à l'instruction N°1.DRAC/AG/D3 du 11 juillet 2003* ».

## 1.8 Renseignements supplémentaires

### 1.8.1 Témoignages

Le pilote de l'avion précise que le vol de l'accident faisait partie d'une série de vols effectués en vue de l'obtention de l'habilitation à l'utilisation de l'aérodrome. Connaissant l'avion, il affirme avoir été surpris de son comportement inhabituel.

Il précise qu'à la sortie du braquage de 15° de volets, il a vérifié l'indication du braquage et témoigne avoir par ailleurs ressenti les effets de cette dernière action. Il ajoute qu'il a commandé ensuite un braquage de 40°.

Il s'attendait alors à une réduction de vitesse de 110 kt vers 85 kt, mais n'a rien observé. Il n'a pas réussi à faire ralentir l'avion, même après le toucher, à l'application des freins et de l'inverseur de pas. Or, deux jours plus tôt, avec un vent arrière plus important, sur le même aérodrome, dans le cadre de sa formation à l'utilisation de l'aérodrome, il s'était posé sans problème. Il ajoute qu'un certain nombre d'incidents se sont produits au cours des deux années d'exploitation de l'appareil. Il signale notamment avoir eu un blocage de volets à plusieurs reprises.

L'instructeur indique avoir repris une formation déjà entamée et se proposait de « lâcher » le pilote après l'exécution satisfaisante de trois atterrissages sur chaque QFU. Il estime que ce dernier était le commandant de bord. Il avait confiance dans ses qualités de pilote et sa connaissance de l'avion. Il lui a annoncé qu'il jugeait l'avion trop rapide, mais l'a laissé le piloter jusqu'au bout. Il cite les mêmes atterrissages vent arrière deux jours avant, à l'issue desquels l'avion s'était arrêté à mi-piste.

Différents témoins font état d'une arrivée rapide et haute de l'avion sur la piste.

### **1.8.2 Données enregistrées à bord**

L'exploitation de la mémoire non-volatile du FCWU a mis en évidence un message d'erreur dix-sept minutes et vingt-neuf secondes après la mise sous tension de l'avion. Celui-ci indique le déclenchement d'un disjoncteur. Il n'y a pas, pour le vol de l'accident, de message correspondant à une dissymétrie de volets.

### **1.8.3 Analyse du constructeur sur un éventuel dysfonctionnement de l'inverseur de pas**

Selon le constructeur, le pilote aurait indiqué à des témoins qu'il utilisait le petit pas sol lors d'approches, pour décélérer. Pilatus indique qu'une utilisation en vol de l'hélice en petit pas sol augmente le délai de mise en œuvre de l'inverseur.

### **1.8.4 Analyse du constructeur sur une éventuelle rentrée non commandée des volets**

La consigne de navigabilité HB2001-005 émise par l'Office Fédéral de l'Aviation Civile (OFAC) mentionne l'existence d'un dysfonctionnement possible du système de contrôle des volets, pouvant entraîner un mouvement alternatif des volets entre la position sélectionnée et la position 40°. La consigne préconisait dans ce cas de sélectionner la position 40° et d'atterrir dès que possible. Ce dysfonctionnement a été corrigé par l'application du SB 27-011.

Aucun événement relatif à une rentrée non commandée des volets vers 0° n'a été signalé au constructeur. Lors de la certification, cet événement a été classé « extrêmement improbable » et les modes de défaillance envisagés conduisaient systématiquement au déclenchement du disjoncteur principal de cinquante ampères. Aucun mode de défaillance n'avait pour conséquence le déclenchement du disjoncteur d'un ampère correspondant à la commande des volets.



## 2 - ANALYSE

### 2.1 Conditions requises pour atterrir à Saint-Barthélemy

Le pilote a fait appel à un instructeur agréé pour l'habiliter à utiliser l'aérodrome de Saint-Barthélemy, conformément aux conditions précisées sur la carte d'approche/atterrissage à vue. L'instructeur choisi était détenteur d'une qualification monomoteur à piston, mais pas d'une qualification autorisant l'utilisation du Pilatus PC 12. Il ne pouvait donc être commandant de bord de l'avion.

Il en est résulté une situation où l'instructeur ne pouvait que donner une appréciation de la configuration et de la trajectoire de l'avion sans pouvoir superviser le vol de manière précise, ni reprendre les commandes. Le pilote, quant à lui, avait sa propre appréciation de la qualité de l'approche, compte tenu de son expérience sur l'avion. Cette appréciation était toutefois altérée par son peu d'expérience quant à l'utilisation de l'aérodrome.

### 2.2 Exécution de l'approche

L'avion a décollé au QFU 10, le décollage en 28 étant interdit. Après un demi-tour, il s'est présenté en finale 28. Il s'est alors retrouvé avec un vent arrière non négligeable (100°/10 à 20 kt), ce qui a notamment eu pour effet d'obliger le pilote à adopter des valeurs de pentes-air élevées lors d'une finale stabilisée. Le pilote a mis l'avion en configuration « atterrissage », puis s'est efforcé de rallonger la trajectoire d'approche et de résorber la vitesse excessive. L'alarme « overspeed » a été entendue par le pilote et confirmée par l'instructeur (cela correspond à une vitesse supérieure à 130 kt dans une configuration « braquage de volets supérieur à 15° »). Le pilote n'a pas envisagé d'interrompre l'approche pensant connaître suffisamment son avion. En courte finale, les remises de gaz sont interdites. L'avion est donc arrivé sur l'aérodrome avec une forte vitesse.

### 2.3 L'atterrissage

L'avion a touché à mi-piste. Le pilote a appliqué les freins et l'inverseur de pas. Compte tenu de la vitesse et de l'étroitesse de la piste, et donc des temps de réaction aux écarts, il n'a pu éviter la sortie de piste latérale du train gauche, puis la sortie longitudinale de l'aéronef. La position des pales d'hélice après l'accident montre que l'inverseur a fonctionné, mais sans doute trop tard pour éviter la sortie de piste.

## 2.4 L'interruption de fonctionnement des volets

L'interruption de fonctionnement des volets est consécutive à une surcharge électrique survenue dix-sept minutes et vingt-neuf secondes après la mise sous tension de l'avion, entraînant la disjonction du circuit au niveau de la commande des volets en cabine. Compte tenu de la difficulté d'évaluer l'heure exacte de cette mise sous tension, il n'est pas possible de préciser à quel moment cela correspond dans la séquence décrite ci-dessus. Toutefois, cette valeur est compatible avec une occurrence pendant la finale ou immédiatement après l'atterrissage.

La logique de l'alarme « overspeed » entendue pendant l'approche indique que, après le positionnement de la commande des volets sur 40°, un braquage supérieur à 15° a été atteint alors que la vitesse était supérieure à 130 kt. La rentrée non commandée des volets est improbable puisque ceux-ci fonctionnaient correctement après l'accident. La position des volets sur l'épave résulte donc très probablement d'une action du pilote, peut-être involontaire.

L'hypothèse d'une surcharge électrique et du déclenchement du disjoncteur pendant la finale, conduisant à l'impossibilité de sortir les volets au braquage de 40°, ne peut être retenue car il n'aurait pas été possible de rentrer les volets après l'atterrissage.

Le scénario probable est donc celui d'une sortie des volets vers un braquage de 40°, puis un atterrissage manqué, une action du pilote visant à rentrer les volets, une sortie de piste avec accrochage d'une branche pendant la rentrée des volets, le blocage du mécanisme par surcharge et le déclenchement du disjoncteur. Enfin, une action involontaire lors de l'évacuation, a pu ramener la commande vers 40°.

## 3 - CONCLUSION

L'accident est dû à la décision du pilote de poursuivre une approche non stabilisée alors qu'en courte finale, la remise de gaz n'est pas possible. La forte vitesse-sol consécutive au vent arrière et à une vitesse-air excessive de l'avion est un facteur contributif. La confiance excessive du pilote dans la capacité de décélération de l'avion est également un facteur contributif.

# *Liste des annexes*

## **annexe 1**

Carte VAC de Saint-Barthélemy

## **annexe 2**

Photos de l'épave

# Carte VAC de Saint-Barthélemy

AIP  
CAR/SAM/NAM

AD2 TFFJ VAC 1  
11 JUL 02

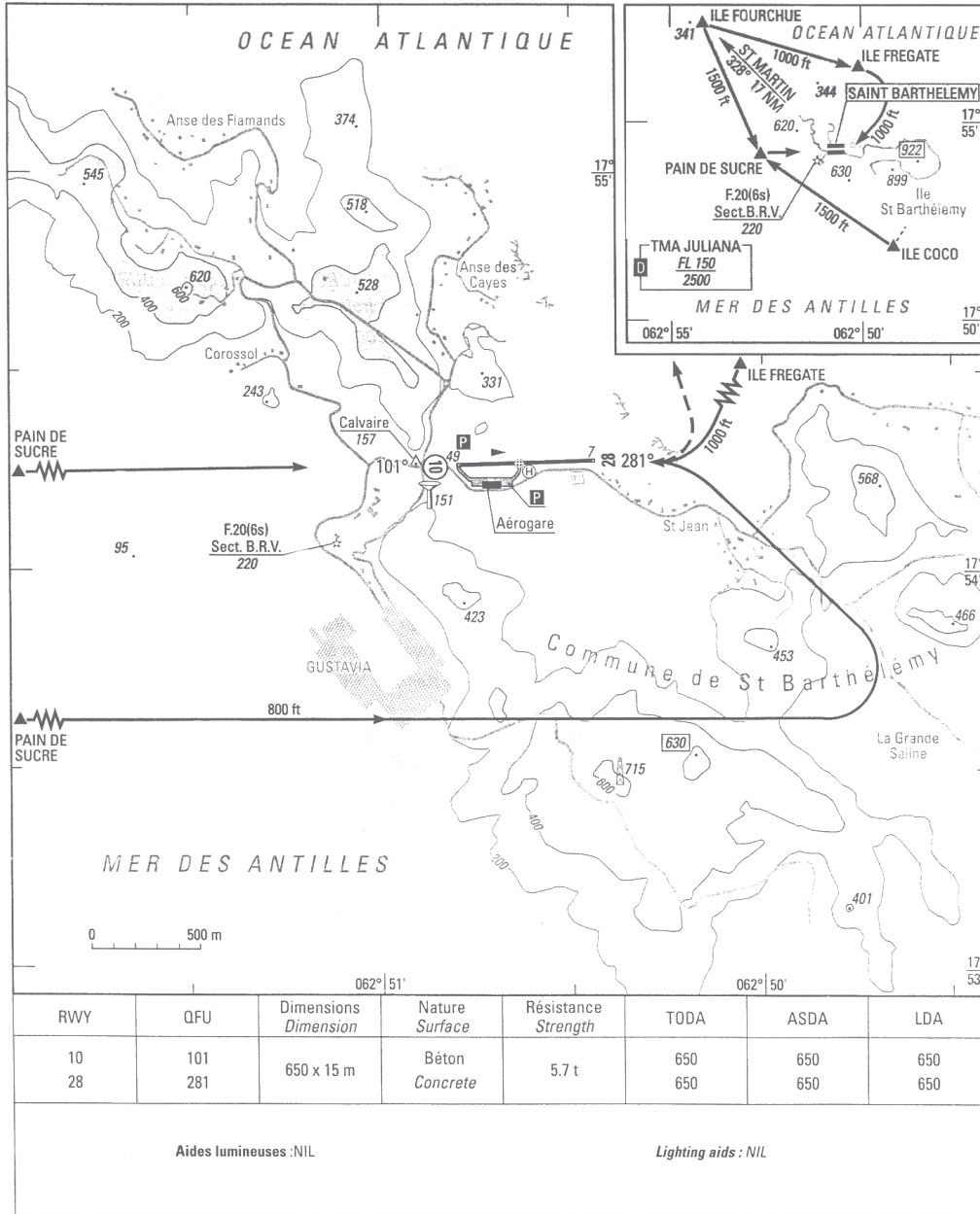
**APPROCHE - ATERRISSAGE A VUE**  
**VISUAL APPROACH AND LANDING**

USAGE RESTREINT  
RESTRICTED USE

**SAINT BARTHELEMY**

Coord. WGS-84  
ALT et HGT en ft  
ALT AD : 49 ft (2 hPa)  
APP : JULIANA Approche 128.95  
TWR : NIL  
AFIS : SAINT BARTHELEMY Information 118.45

LAT : 17 54 16 N  
LONG : 062 50 37 W  
VAR 13° W (97)



SERVICE  
DE L'INFORMATION  
AERONAUTIQUE

AMDT 08/02 CHG : Suppression SDE 10, LDA 10.

© SIA

## SAINT BARTHELEMY

### Consignes particulières / Particular instructions

AD interdit aux ACFT non munis de radio et autorisé pour l'utilisation permanente par hélicoptères.

AD réservé aux aéronefs de caractéristiques et performances appropriées et aux pilotes d'avions ayant réellement utilisé l'aérodrome sous le contrôle d'un pilote instructeur qui les aura reconnus aptes. Ces pilotes doivent figurer sur la liste des pilotes habilités tenue par le District aéronautique de Guadeloupe.

Utilisation systématique de la langue anglaise dans la circulation d'aérodrome dès qu'il y a un pilote non francophone dans le circuit.

#### PISTE 10 :

\* Compte rendus de position obligatoires :

→ à "FOURCHUE" ou travers "FOURCHUE" si provenance N ou NW

→ à "COCO" ou travers "COCO" si provenance S ou SE

→ à "PAIN DE SUCRE" à 1500 ft

→ en courte finale ("LES GROS ILETS")

\* Approche délicate (relief et turbulences)

\* Au décollage, virage à gauche obligatoire

#### PISTE 28 :

\* Circuit de piste à droite ou à gauche

\* Compte rendus de position obligatoires :

→ à "FOURCHUE" ou travers "FOURCHUE" si provenance N ou NW,

→ puis à "FREGATE" (1000 ft) ou "PAIN DE SUCRE" (1500 ft)

→ à "COCO" ou travers "COCO" si provenance S ou SE

\* Remise de gaz interdite en courte finale

\* Décollage interdit

\* Raquette QFU 28 inutilisable

*AD prohibited for ACFT without radio and authorized for permanent use by helicopters.*

*AD reserved for ACFT with suitable performances and characteristics and airplane pilots who have previously performed LDG and TKOF at AD and been acknowledge fit to do so by an instructor. These pilots must appear on an official list held by District aeronautique de Guadeloupe.*

*English language is systematically used in the aerodrome traffic circuit when a non speaking french pilot is in the circuit.*

#### *RWY 10:*

*\* Airposition reports mandatory :*

*→ over "FOURCHUE" or abeam "FOURCHUE" when coming from N or NW.*

*→ over "COCO" or abeam "COCO" when coming from S or SE.*

*→ over "PAIN DE SUCRE" at 1500 ft*

*→ in short final ("LES GROS ILETS")*

*\* Difficult approach (obstruction and turbulence)*

*\* After take off, mandatory left turn .*

#### *RWY 28:*

*\* Right hand or left hand AD traffic circuit..*

*\* Mandatory air position reports :*

*→ over "FOURCHUE" or abeam "FOURCHUE" when coming from N or NW*

*→ then over "FREGATE" (1000 ft) or "PAIN DE SUCRE" (1500 ft)*

*→ over "COCO" or abeam "COCO" when coming from S or SE.*

*\* Going around is prohibited in short final.*

*\* Take off prohibited*

*\* Turn around areas QFU 28 unusable*

---

**SAINT BARTHELEMY**

---

**Informations diverses / Miscellaneous**

- 1 - **Situation** : 0,8 km NE de GUSTAVIA (971 - GUADELOUPE).
- 2 - **ATS** : 1100-CS + 15  
Aérodrome de St Jean 97133 Saint Barthélémy ☎ 05 90 27 65 33 - FAX : 05 90 27 98 96.
- 3 - **VFR de nuit** : non agréé.
- 4 - **Gestionnaire** : Mairie de St BARTHELEMY 97133 ☎ 05 90 27 68 80.
- 5 - **District Aéronautique** : GUADELOUPE.
- ☛ 6 - **BIA/BDP** : Rattachement Pointe à Pitre H24 ☎ 05 90 48 21 43
- 7 - **RSFTA** : OUI (TFFJZPZX - TNCMZPZX).
- ☛ 8 - **MET** : Rattachement Pointe à Pitre H24 ☎ 05 90 89 60 60
- 9 - **Douanes** : Les vols à destination ou en provenance de l'étranger doivent faire l'objet d'une autorisation avec préavis de 24 heures auprès de la Direction des Douanes de Pointe-à-pitre : ☎ 05 90 87 32 18 - FAX : 05 90 87 32 33.  
**Police** : Les vols à destination ou en provenance de l'étranger doivent faire l'objet d'une autorisation avec préavis de 24 heures auprès de la PAF : ☎ 05 90 29 76 76 - FAX : 05 90 29 76 77.
- ☛ Les vols de et vers la Martinique doivent prévenir simultanément la PAF MARTINIQUE ☎ 05 96 51 06 92 - FAX : 05 96 51 48 85
- 10 - **AVT** : NIL.
- ☛ 11 - **SSLIA** : niveau : 3.
- 12 - **Hangars pour aéronefs de passage** : NIL.
- 13 - **Réparations** : petites réparations (ACFT de tourisme).
- 14 - **ACB** : NIL.



## Photos de l'épave



Photo 1



Photo 2



Photo 3



# 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)