



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

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

Rapport final no. 2118

du Bureau d'enquête

sur les accidents d'aviation

concernant l'accident
de l'avion PAC 750XL immatriculé ZK-JPP
survenu le 21 septembre 2008
à Gumefens, commune de Pont-en-Ogoz/FR
à environ 15 km au sud de Fribourg

Ursache

Der Unfall ist auf eine Kollision mit dem Gelände zurückzuführen, weil ein VFR-Flug fortgesetzt wurde, obwohl die herrschenden Wetterbedingungen einem IFR-Flug entsprachen.

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport relate les conclusions du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA) sur les circonstances et les causes de cet accident/incident grave.

Conformément à l'art. 3.1 de la 10^{ème} édition de l'annexe 13, applicable dès le 18 novembre 2010, de la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'art. 24 de la loi fédérale sur la navigation aérienne, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents graves. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave. Le présent rapport ne vise donc nullement à établir les responsabilités ni à élucider des questions de responsabilité civile.

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

La version de référence de ce rapport est rédigée en langue française.

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure normale valable pour le territoire suisse (*local time* – LT) qui au moment de l'accident correspondait à l'heure d'été de l'Europe centrale (*central european summer time* – CEST). La relation entre LT, CEST et l'heure universelle coordonnée (*co-ordinated universal time* – UTC) est: LT = CEST = UTC + 2 h.

Table des matières

Introduction	6
Enquête	6
Synopsis	6
Cause	6
1 Renseignements de base	7
1.1 Déroulement du vol	7
1.1.1 Généralités.....	7
1.1.2 Faits antécédents.....	7
1.1.3 Le vol de l'accident	7
1.1.4 Lieu de l'accident	9
1.2 Personnes blessées	9
1.2.1 Personnes blessées.....	9
1.3 Dommages à l'aéronef	9
1.4 Autres dommages	9
1.5 Renseignements sur le personnel	10
1.5.1 Equipage.....	10
1.5.1.1 Pilote	10
1.5.1.1.1 Expérience de vol, approches et atterrissages	10
1.5.1.1.2 Expérience du pilote sur l'aérodrome d'Ecuvillens	11
1.5.2 Passager	11
1.6 Renseignements sur l'aéronef	11
1.6.1 Renseignements généraux.....	11
1.6.1.1 Description de la manière dont ont été établis les détails sur la masse et le centrage de l'aéronef.....	12
1.6.2 Dispositifs avertisseur de l'aéronef.....	12
1.7 Renseignements météorologiques	12
1.7.1 Généralités.....	12
1.7.2 Informations météorologiques à disposition de l'équipage avant le vol.....	12
1.7.3 Situation météorologique générale	13
1.7.4 Situation météorologique sur les lieux et à l'heure de l'accident	13
1.7.4.1 Conditions météorologiques selon témoins	14
1.7.5 Informations astronomiques	14
1.7.6 Informations météorologiques d'aérodromes METAR.....	14
1.7.7 Prévisions d'aérodrome TAF.....	15
1.8 Aides à la navigation	16
1.8.1 Renseignements sur les aides à la navigation	16
1.8.2 Renseignements sur l'équipement à bord de l'aéronef.....	16
1.9 Communications	16
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	16
1.10.1 Généralités.....	16
1.10.2 Equipements et dimension de la piste.....	16
1.10.3 Services de sauvetage et de lutte contre les incendies	16
1.11 Enregistreurs de bord	16
1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	16
1.12.1 Lieu d'occurrence.....	16
1.12.2 Renseignements sur l'impact.....	17
1.12.3 Renseignements sur l'épave.....	17

1.13	Renseignements médicaux et pathologiques	17
1.14	Incendie.....	18
1.15	Questions de survie	18
1.15.1	Généralités.....	18
1.15.2	Opérations de recherche et de sauvetage	18
1.16	Essais et recherches	18
1.17	Renseignements en matière d'organisation et de gestion	18
1.17.1	Exploitant et propriétaire du ZK-JPP	18
1.17.2	Paraclub Beromünster	19
1.18	Renseignements supplémentaires	19
1.19	Techniques d'investigation utiles ou efficaces.....	19
2	Analyse.....	20
2.1	Aspects techniques.....	20
2.2	Facteurs humains et opérationnels.....	20
2.2.1	Facteurs humains	20
2.2.2	Facteurs opérationnels	20
2.3	Aspects médicaux.....	21
3	Conclusions.....	22
3.1	Faits établis	22
3.1.1	Aspects techniques	22
3.1.2	Aspects opérationnels et humains	22
3.1.3	Aspects médicaux	22
3.1.4	Conditions cadres	22
3.2	Cause	23
Annexes.....		24
Annexe 1: Tracé radar		24
Annexe 2: Photo d'un PAC 750XL		25
Annexe 3: Tableau des codes météorologiques OTAN.....		25
Annexe 4: Carte 1:25 000 et limite du brouillard		26
Annexe 5: Croquis en plan de l'entrée dans la forêt.....		27
Annexe 6: Croquis en coupe de l'entrée dans la forêt		28
Annexe 7: Photo de l'épave.....		29

Rapport final

Introduction

Propriétaire	Paravia AG, Rathausstr. 7, 6340 Baar
Exploitant	Paravia AG, Rathausstr. 7, 6340 Baar
Constructeur	Pacific Aerospace Ltd, Hamilton, Nouvelle Zélande
Type d'aéronef	PAC 750XL
Pays d'immatriculation	Nouvelle Zélande
Immatriculation	ZK-JPP
Lieu	Gumefens, Commune de Pont-en-Ogoz/FR
Date et heure	21 septembre 2008, 11:28 UTC

Enquête

L'accident s'est produit à 11:28 UTC. Il a été annoncé aux env. de 12:30 UTC. Le Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA) a ouvert une enquête le jour même à env. 13:00 UTC en collaboration avec la police cantonale Fribourg.

Le BEAA a notifié l'accident à l'état constructeur, également état d'immatriculation, à savoir la Nouvelle Zélande qui a nommé un représentant accrédité.

Le rapport d'enquête est publié par le BEAA.

Synopsis

Le dimanche 21 septembre 2008 vers 09:00 UTC, l'avion ZK-JPP décolle de l'aérodrome de Beromünster (LSZO) avec un pilote, une passagère et 17 parachutistes soit 19 occupants. Un premier largage des 17 parachutistes a lieu dans la région de Neuchâtel. L'avion se pose sur l'aérodrome de Colombier/NE (LSGN) d'où il repart vers 11:00 UTC avec ses 19 occupants.

Un second largage a lieu au FL 150 dans la région de l'aérodrome d'Ecuvillens (LSGE). Les 17 parachutistes atterrissent dans le périmètre de l'aérodrome qui est recouvert d'une couche compacte de stratus. Le chef de place du jour de l'aérodrome d'Ecuvillens entend une annonce radio signalant une descente pour atterrissage formulée par le pilote de l'avion ZK-JPP. Comme l'avion tarde à se poser et après avoir contacté le secteur de contrôle Genève DELTA et les aérodromes environnants, le chef de place déclenche la phase de détresse DETRESFA vers 12:00 UTC. Bien que la zone de recherche ait été rapidement définie sur le flanc sud-est du mont Gibloux, l'épave calcinée du ZK-JPP n'est découverte que vers 13:00 UTC par un habitant de la région. Un épais brouillard régnait à ce moment sur les lieux de l'accident.

Le pilote et la passagère sont mortellement blessés. L'avion est détruit et a brûlé.

L'accident a provoqué des dommages importants à la forêt. Le sol a été pollué par une partie du kérosène qui s'est échappé de l'épave.

Cause

L'accident est dû à une collision avec le relief suite à la poursuite d'un vol VFR en présence de conditions météorologiques relevant du vol aux instruments.

1 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

1.1.1 Généralités

La description des faits antécédents et du déroulement du vol repose sur les enregistrements des communications radio ainsi que des tracés radar et sur les dépositions de différents informateurs.

Le vol s'est déroulé selon les règles de vol à vue (VFR) en exploitation privée.

1.1.2 Faits antécédents

En raison de restrictions opérationnelles en vigueur dans le canton de Lucerne dues au weekend du Jeûne fédéral, le Paraclub de Beromünster avait organisé une journée de sauts "tour de Suisse" le dimanche 21 septembre 2008.

Le programme prévoyait des largages au-dessus des aérodromes de Colombier, Ecuwillens, Rarogne, Saanen, Ambri puis de revenir à Beromünster. Dans ce but, 17 parachutistes, le pilote et une passagère amie de l'organisateur de cette journée, se rencontrent vers 07:00 UTC sur l'aérodrome de Beromünster. Un briefing a lieu. Le déroulement et les mesures de sécurité sont exposés par l'organisateur de la journée. Les conditions de participation sont définies comme suit: une licence valable, l'utilisation de son matériel personnel ainsi qu'une expérience minimale de cent sauts. L'altitude d'ouverture du parachute est fixée à 1200 m AGL.

De son côté, le pilote contrôle et prépare l'avion de type PAC 750XL immatriculé ZK-JPP et s'enquiert par téléphone des conditions météorologiques des places de Colombier et d'Ecuwillens. Le responsable d'Ecuwillens lui signale qu'il y avait 5 km de visibilité et que c'était complètement bouché à 3000 ft/AMSL. Le pilote remplit une annonce de vol mentionnant entre autre une autonomie de 4 heures et un retour à Beromünster prévu au coucher du soleil "*sunset*".

L'avion décolle vers 09:00 UTC de Beromünster avec 19 occupants et se dirige vers Colombier où les 17 parachutistes sont largués au-dessus de l'aérodrome. L'avion et les 17 parachutistes atterrissent à Colombier. Pendant que les parachutistes plient leur parachute, le pilote s'acquitte de la taxe d'atterrissage et remplit un avis pour le vol suivant. Il s'informe par téléphone et en consultant les *webcam* des conditions météorologiques actuelles régnant à Ecuwillens.

1.1.3 Le vol de l'accident

A 10:00 UTC le pilote du ZK-JPP téléphone pour la seconde fois au chef de place de l'aérodrome d'Ecuwillens qui lui répond qu'une opération de largage est "*total unmöglich*" (absolument impossible) en raison de la couche de stratus toujours compacte. Il lui signale également qu'une arrivée était possible en procédant sous la couche de stratus.

A 10:55 UTC, le ZK-JPP décolle de la piste 05 de Colombier avec 19 occupants. A 10:57:38 UTC le pilote contacte une première fois le service de la circulation aérienne Genève DELTA en ces termes: "*Geneva Delta, bonjour, Zulu Kilo Juliett Papa Papa, airborne Neuchâtel, level ????? squawk four two seven two, for a para drop mission overhead Ecuwillens level one five zero*". Le contrôleur autorise initialement l'avion ZK-JPP à monter au niveau de vol FL 80 puis au FL 150 avec instruction de rappeler avant le largage.

A 11:17:57 UTC, le pilote annonce qu'il sera prêt pour le largage au FL 150 dans les deux prochaines minutes. L'autorisation de largage lui est accordée. A

11:21:12 UTC, environ au FL 142, le pilote annonce l'accomplissement d'un premier largage et demande à remonter au niveau de vol 150 pour un second largage. A 11:25:19 UTC le pilote du ZK-JPP annonce "*Zulu Papa Papa dropping completed, in descent for landing in Ecuwillens*" ce qui signifie: Zulu Papa Papa largage terminé, en descente pour atterrissage à Ecuwillens.

Le tracé radar montre que l'avion se dirige initialement vers le sud-ouest avec un taux de descente moyen supérieur à 4300 ft/min. Il effectue ensuite un demi-tour par la gauche pour s'établir sur un cap nord-est. A la fin du virage le taux de descente moyen est d'environ 500 ft/min. Le relevé radar indique à 11:27:36 UTC une altitude de 3900 ft et s'arrête 12 secondes plus tard avec une altitude enregistrée de 3800 ft, à environ 4 NM au sud de l'aérodrome d'Ecuwillens (voir annexe 1). Ce dernier relevé radar est très proche du lieu d'impact.

A Ecuwillens, les parachutistes atterrissent au grand étonnement du chef de place qui déclare ce qui suit: "*Vers 1315 heures LT, les parachutistes sont sortis de la couche de stratus qui était à 300 mètres sol environ. Quelques-uns sont arrivés sur la place précise et le reste était autour de l'aérodrome sans toutefois être trop loin. Il y en avait entre le terrain de football et les villas. C'était une réception de parachutistes anormale. En général, ils arrivent tous au bon endroit. J'étais surpris qu'ils aient sauté dans ces conditions... Alors que les derniers parachutistes atterrissaient, j'ai eu une annonce radio du pilote M. xxx. Il m'a donné le message suivant en anglais: "ZPP largage terminé, en descente pour atterrissage." Après cette annonce j'ai essayé de le rappeler mais je n'ai jamais eu de réponse. Là je pense qu'il était en contact avec DELTA Genève. J'ai noté que ce contact radio a eu lieu à 1320 heures LT. Je précise que je n'ai eu aucun autre appel radio avant ce vol, ni avant le largage, ni après la conversation précitée...*

Comme l'avion tardait à arriver, j'ai tenté plusieurs appels radio, sans succès. Ensuite, on a eu l'appel de la police me demandant si un avion avait disparu d'Ecuwillens. Je l'ai informé de la situation. Le policier m'a informé qu'un témoin avait entendu un bruit d'explosion dans le Gibloux."

Après s'être assuré par téléphone que l'avion ne s'était pas dérouté à Saanen ni à Gruyères ainsi qu'après avoir écouté la fréquence d'urgence 121.500 MHz sans y recevoir de signal, le chef de place déclenche la phase de recherche DETRESFA vers 12:00 UTC.

Le témoin A, au bénéfice d'une grande expérience de vol et habitant le village de Sorens situé à environ 1,3 km au sud du lieu d'impact, a fait la déclaration suivante: "*Je me trouvais dans la véranda semi-extérieure. Je n'ai jamais vu l'avion. J'ai entendu un bruit de turbine (type turbo-propulseur) continu, régulier et proche (bas) en direction SW-NE de quelques secondes suivi d'une explosion que j'ai estimée dans la région du crash. Il était 13h20 LT. Je suis immédiatement sorti de mon domicile pour essayer de voir quelque chose. A cause de la limite du brouillard située un peu en amont, je n'ai rien pu voir. Je ne voyais pas la lisière de la forêt [voir annexe 4].*

J'ai pris mon véhicule et j'ai commencé une première recherche aux abords de mon domicile, sans succès. Dans la région de l'antenne Natel (1000 m), il m'a semblé percevoir une odeur de kérosène brûlé. L'origine de cette odeur était difficile à définir à cause des conditions de vent très changeant (bise). Malgré que je sois passé à pied environ 200 m en aval du crash, je n'ai pas pu distinguer de fumée à cause de l'épais brouillard et je n'ai rien senti à cause du fort vent.

A environ 13h40 LT (20 minutes plus tard), j'ai appelé la police (117) qui était déjà informée et en route avec une patrouille. Avec leur accord, je me suis rendu

avec mon véhicule à l'antenne Swisscom (1200 m) où j'ai rencontré deux groupes individuels de promeneurs qui ont entendu un bruit d'avion estimé plus bas que le pied de la tour. Selon eux, la tour était située tout le temps dans le brouillard. J'ai également moi-même pu constater à ce moment que le top du brouillard était bien plus haut que l'antenne (faible luminosité et constante).... "

Après coordination avec la police pour la suite des recherches, ce témoin découvre vers 13:00 UTC l'épave du ZK-JPP (annexe 7) dans une zone fortement boisée et difficile d'accès de laquelle de petites flammes et de la fumée s'échappaient encore.

1.1.4 Lieu de l'accident

Lieu de l'accident	Gumefens, commune de Pont-en-Ogoz/FR
Date et heure	21 septembre 2008 à 11h 48 min UTC
Conditions d'éclairage naturel	Jour
Coordonnées	570 100 / 170 300 (Swiss Grid 1903) N 46° 41' 00" / E 007° 02' 52" (WGS 84)
Altitude	1090 m/M soit environ 3600 ft AMSL
Situation	Sud-est du mont Gibloux
Carte topographique de la Suisse	Feuille no 1205, Rossens, échelle 1:25 000

1.2 Personnes blessées

1.2.1 Personnes blessées

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Nombre total de personnes à bord	Autres personnes
Mortelles	1	1	2	0
Graves	0	0	0	0
Légères	0	0	0	0
Aucune	0	0	0	Sans objet
Total	1	1	2	0

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion a été détruit.

1.4 Autres dommages

L'accident a provoqué d'importants dommages à la forêt. De nombreux arbres ont été sectionnés. Certains, autour de l'épave, ont été brûlés. Le terrain a été contaminé par du kérosène.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Equipage

1.5.1.1 Pilote

Personne	Citoyen suisse, né en 1983.
Licences	Pilote privé PPL(A) <i>private pilot licence</i> selon <i>joint aviation requirements</i> JAR, établie la première fois par l'office fédéral de l'aviation civile OFAC le 12 juin 2001. <i>New Zealand Private Pilot Licence (Aeroplane)</i> Établie la première fois le 9 avril 2008 par <i>civil aviation of New Zealand</i> sur la base de la licence JAR.
Qualifications Classe/Type	Classe SEP (A) (<i>single engine piston airplane</i>), valable jusqu'au 3 juillet 2010. <i>Language proficiency</i> <i>English Level 4</i> , valable jusqu'au 3 juillet 2010. Type PAC 750XL, inscrit dans la licence néo-zélandaise.
Qualifications	Vol de nuit NIT(A) Radiotéléphonie en anglais
Qualification nationale	Extension au vol de virtuosité ACR(A)
Certificat médical	Classe 1 sans restriction Valable jusqu' au 23 novembre 2008
Dernière visite médicale	23 janvier 2008
Début de la formation aéronautique	2000
1.5.1.1.1 Expérience de vol, approches et atterrissages	
Heures totales	645:38 h
Dont sur le type en cause	213:25 h
Pendant les 90 derniers jours	152:30 h
Dont sur le type en cause	148:35 h
Durant les dernières 24 h	env. 01:30 h
Dont sur le type en cause	env. 01:30 h
En tant que commandant	568:45 h
Nombre total d'atterrissages	2013
Dont sur le type en cause	449
Nombre d'atterrissages au cours des 90 derniers jours	314
Dont sur le type en cause	307

1.5.1.1.2 Expérience du pilote sur l'aérodrome d'Ecuvillens

Selon un carnet de vol électronique du pilote, ce dernier n'est venu qu'une seule fois à Ecuvillens, le 3 avril 2005.

1.5.2 Passager

Citoyenne suisse, née en 1971, ne possédait pas d'expérience aéronautique.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Renseignements généraux

Immatriculation	ZK-JPP
Type d'aéronef	Pacific Aerospace PAC 750XL
Caractéristiques	Monomoteur à turbine de construction métallique à aile basse cantilever avec train d'atterrissage fixe à roue de proue. L'avion est équipé pour le largage de 17 parachutistes et possède une grande porte latérale à l'arrière gauche du fuselage (voir annexe 1). En plus des parachutistes, 1 passager peut prendre place à côté du pilote. Il est assis dans le sens opposé à la direction de vol. L'avion n'était pas équipé de double-commande.
Constructeur	Pacific Aerospace Ltd
Année de construction	2003
N° de série	106
Propriétaire	Paravia AG, Rathausstr. 7, 6340 Baar
Exploitant	Paravia AG, Rathausstr. 7, 6340 Baar
Groupe propulseur	Pratt and Whitney PT6A-34 Puissance maximum 552 kW (750 hp) Numéro de série PCE-RB0214
Hélice	Hartzell HC-B3TN-3D, métallique tripale Numéro de série BUA 285-49
Equipements	VFR de jour et VFR de nuit, avec GPS Garmin GNC250XL et GNS530. Aucun autopilote installé.
Heures d'exploitation	Etat au 28 août 2008 Cellule: 1471:17 h (TSN) 1471:17 h (TSO) Moteur: 1471:17 h (TSN) 1471:17 h (TSO) Hélice: 1471:17 h (TSN) 1471:17 h (TSO)
Nombre d'atterrissages	Etat au 28 août 2008 4214
Masse maximale autorisée	7500 lb au décollage 7125 lb à l'atterrissage

Masse et centre de gravité	Tous les documents ayant été détruits lors de l'impact et de l'incendie, il n'a pas été possible de déterminer de manière précise la masse et la position du centre de gravité au décollage et au moment de l'accident (voir 1.6.1.1).
Entretien	Dernier contrôle: inspection périodique de 300 h Effectué le: 28 août 2008, à 1471:17 TSN
Types de carburant autorisés	Kérosène Jet A et Jet A1
Type de carburant utilisé lors du vol de l'accident	Kérosène Jet A1
Réserve de carburant	Correspondant à une autonomie estimée de 3 heures de vol
Certificat d'immatriculation	Etabli par <i>Civil Aviation of New Zealand</i> , le 3 juin 2004
Certificat de navigabilité	Etabli par <i>Civil Aviation of New Zealand</i> , le 12 mai 2004, basé sur le numéro de série 106 et le manuel de vol REF. 2825
Champ d'utilisation	Exploitation privée/commerciale
Catégorie	VFR de jour/ VFR de nuit

1.6.1.1 Description de la manière dont ont été établis les détails sur la masse et le centrage de l'aéronef

Toute la documentation a été détruite lors de l'incendie. De ce fait il n'a pas été possible de déterminer de manière précise la masse et la position du centre de gravité au décollage et au moment de l'accident.

Toutefois si on estime qu'au moment de l'accident le carburant restant à bord correspondait à une autonomie de 3 heures et que seul le pilote et une passagère se trouvaient à bord, on peut conclure que la masse et le centre de gravité étaient dans les limites prescrites par le constructeur.

1.6.2 Dispositifs avertisseur de l'aéronef

L'avion ZK-JPP ne disposait pas de dispositif avertisseur particulier.

1.7 Renseignements météorologiques

1.7.1 Généralités

Les informations contenues dans les chapitres 1.7.2 à 1.7.7 ont été fournies par MétéoSuisse, à l'exception des informations du chapitre 1.7.4.1 qui sont basées sur des observations de témoins.

1.7.2 Informations météorologiques à disposition de l'équipage avant le vol

Prévision aéronautique pour la Suisse du 21.09.2008, 06-12 UTC

Un anticyclone centré sur le nord de l'Europe détermine le temps en Suisse. Il souffle de la bise sur le Plateau avec temporairement du stratus en plaine le matin.

Temps, nuages, visibilité

Suisse alémanique et Grisons:

Passage de nuages élevés de 5-7/8, bases de 15 000-20 000 ft/msl, dans les régions du Plateau stratus se dissipant en fin de matinée bases de 4000 à 5000 ft/msl, sommet entre 5000 et 6000 ft/msl, également en Engadine. Visibilité réduite dans les stratus, sinon plus de 8 km.

Ouest de la Suisse et Valais:

Jura, Préalpes et Valais, stratus avec des bases de 4000-5000 ft/msl, sommet entre 5000-6000 ft/msl, dissipation en fin de matinée. Visibilité réduite dans le stratus, sinon plus de 8 km.

Sud de Alpes et Engadine:

En général clair, centre et sud du Tessin bancs de stratus bases de 4000-5000 ft/msl, se dissipant en matinée. Visibilité vers 5 km.

Vent et température au nord des Alpes

<i>Altitude</i>	<i>Deg/kt</i>	<i>Température</i>
<i>Au sol</i>	<i>Bise, 8-10 kt, rafales à 20 kt</i>	
<i>5000 ft</i>	<i>060/015</i>	<i>PS04</i>
<i>10000 ft</i>	<i>040/010</i>	<i>MS03</i>
<i>18000 ft</i>	<i>020/30</i>	<i>MS17</i>
<i>30000 ft</i>	<i>020/30</i>	<i>MS40</i>
<i>39000 ft</i>	<i>020/070</i>	<i>MS56</i>
<i>53000 ft</i>	<i>360/030</i>	<i>MS58</i>
<i>34000 ft</i>	<i>020/085</i>	<i>Vent maximum</i>
<i>34900 ft</i>	<i>tropopause</i>	<i>MS49</i>

Dangers

- Passages des Alpes dans les nuages.*
- Turbulences modérées de bise sur le Plateau*
- Localement des bancs de brouillard en plaine*

Evolution jusqu'à minuit

En général ciel clair, sinon encore quelques nuages le long des Préalpes

1.7.3 Situation météorologique générale

Un anticyclone centré sur le nord de l'Europe détermine le temps en Suisse. La bise souffle sur le Plateau avec temporairement du stratus en plaine le matin.

1.7.4 Situation météorologique sur les lieux et à l'heure de l'accident

Les indications suivantes concernant les conditions météorologiques locales au moment de l'accident se basent sur une interpolation spatiale et temporelle des observations faites dans plusieurs stations météorologiques.

<i>Nébulosité</i>	<i>6-7/8, base autour de 3800 ft/msl</i> <i>Au-dessus quelques bancs de stratus</i>
<i>Temps</i>	<i>Brume</i>
<i>Visibilité</i>	<i>2-5 km</i>
<i>Vent</i>	<i>Nord-est 5 kt</i>
<i>Température / point de rosée</i>	<i>04 °C/03 °C</i>
<i>Pression</i>	<i>QNH LSMP 1020 hPa, LSGG 1020 hPa, LSZH 1021 hPa, LSZA 1016</i>
<i>Position du soleil</i>	<i>Azimut 182°, angle 44°</i>
<i>Dangers</i>	<i>Mauvaise visibilité à cause des nuages bas</i>

1.7.4.1 Conditions météorologiques selon témoins

Le témoin A, ancien pilote professionnel d'hélicoptère, ayant entendu l'avion ZK-JPP et habitant à 1.3 km au sud du lieu d'accident a observé la base de la couche de stratus juste au-dessous de la lisière de la forêt où a eu lieu l'accident. C'est-à environ 1000 m AMSL, soit 3280 ft AMSL. Le témoin B a confirmé ces observations (annexe 4).

L'équipage d'un hélicoptère de la Garde Aérienne Suisse de Sauvetage (REGA) ayant survolé la région du Gibloux à 12:50 UTC a déclaré que la couche de stratus était compacte et qu'elle recouvrait le mont Gibloux. Il a également déclaré que l'antenne située au sommet dont l'extrémité culmine à une altitude de 1325 m AMSL soit 4348 ft AMSL n'était pas visible. La limite supérieure de la couche de stratus a été observée entre 5200 ft AMSL et 5400 ft AMSL depuis une position située à environ 4 km au sud du lieu de l'accident.

1.7.5 Informations astronomiques

<i>Position du soleil</i>	<i>Azimut: 182°</i>	<i>Elevation: 44°</i>
Conditions d'éclairage naturel	Jour	

1.7.6 Informations météorologiques d'aérodromes METAR

L'aérodrome d'Ecuvillens ne publie pas de *meteorological aerodrome report* – METAR.

L'observation d'aérodrome de Payerne LSMP de 11:50 UTC était la suivante:

LSMP 211150Z AUTO 070/09KT 030V110 9999NDV OVC021 10/05 Q1020 RMK WHT

En texte clair cela signifie:

Le 21 septembre, peu avant la diffusion de l'observation météorologique d'aérodrome de 11:50 UTC, les conditions météorologiques suivantes ont été relevées automatiquement sur l'aérodrome Payerne:

Vent	070° à 9 kt, direction variable entre 030° et 110°
Visibilité météorologique	Supérieure à 10 km, aucune variation de direction de la visibilité ne peut être indiquée.
Nuages	8/8 à 2100 ft AAL

Température	10°C
Point de rosée	05°C
Pression atmosphérique	1020 hPa, pression réduite au niveau de la mer, calculée avec les valeurs de l'atmosphère standard de l'OACI.
Remarque	Code militaire OTAN – Blanc (voir annexe 3), signifiant que la base des nuages est située à 2000 ft/AGL ou plus et que la visibilité est d'au moins 8 km.

L'observation d'aérodrome de Berne LSZB de 11:50 UTC était la suivante:

LSZB 211150Z VRB03KT 9000 FEW013 BKN024 10/05 Q1020 NOSIG

En texte clair cela signifie:

Vent	De direction variable à 3 kt
Visibilité météorologique	9000 m
Nuages	1-2/8 à 1300 ft AAL 5-7/8 à 2400 ft AAL
Température	10 °C
Point de rosée	5 °C
Pression atmosphérique	1020 hPa, pression réduite au niveau de la mer, calculée avec les valeurs de l'atmosphère standard de l'OACI.
Prévision à court terme	Pas de changement significatif durant les deux heures qui suivent les informations météorologiques.

1.7.7 Prévisions d'aérodrome TAF

L'aérodrome d'Ecuvillens ne publie pas de TAF.

Au moment de l'accident les prévisions d'aérodrome (*terminal aerodrome forecast – TAF*) de Berne LSZB étaient les suivantes.

LSZB 210900Z 211019 04006KT 9999 FEW010 SCT020=

En texte clair cela signifie:

Le 21 septembre 2008, les prévisions météorologiques issues à 09:00 UTC et valables entre 10:00 UTC et 19:00 UTC suivantes ont été annoncées pour l'aérodrome de Berne LSZB:

Vent	De 040° à 6 kt
Visibilité météorologique	Supérieure à 10 km
Nuages	1-2/8 à 1000 ft AAL 3-4/8 à 2000 ft AAL

1.8 Aides à la navigation

1.8.1 Renseignements sur les aides à la navigation

L'aérodrome d'Ecuvillens ne dispose pas d'aide à la navigation. Le VOR (*omni-directional radio-range*) de Fribourg (FRI) se trouve à l'est de l'aérodrome à une distance de 6.2 NM.

1.8.2 Renseignements sur l'équipement à bord de l'aéronef

L'avion ZK-JPP était équipé de deux appareils COM/NAV/GPS Garmin GNC250XL et GNS530.

Ces appareils permettent notamment de s'orienter au moyen de la radionavigation et d'indiquer une route directe (DIRECT TO) vers un point de navigation ou un aérodrome. Ils peuvent également afficher une carte sommaire indiquant entre autres les lacs et les autoroutes.

Une modélisation tridimensionnelle du terrain est disponible en option. L'enquête n'a pas permis d'établir si le ZK-JPP en était équipé.

1.9 Communications

Les communications radio entre le pilote et le contrôleur de la circulation aérienne de Genève DELTA se sont déroulées normalement. Une transmission à l'aveugle sur la fréquence de l'aérodrome d'Ecuvillens a été effectuée par le pilote une fois le largage terminé.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

1.10.1 Généralités

L'aérodrome d'Ecuvillens est situé au nord du mont Gibloux, à 7,5 km au sud-ouest de la ville de Fribourg.

Il s'agit d'un aérodrome public avec service de douane dont l'activité principale est le vol VFR et la formation. Un groupement de parachutisme y est établi et l'utilise régulièrement pour son activité.

Il n'y a pas de contrôle de la circulation aérienne mais une fréquence radio d'aérodrome (AFIS).

1.10.2 Equipements et dimension de la piste

L'aérodrome d'Ecuvillens possède une piste orientée 10/28, asphaltée, de 800 x 23 m. Elle est équipée d'un balisage lumineux et d'indicateurs visuels de pente d'approche APAPI (*Abbreviated Precision Approach Path Indicator*).

Elle n'est pas équipée pour les approches aux instruments.

1.10.3 Services de sauvetage et de lutte contre les incendies

Le service de lutte contre les incendies est de catégorie 1.

1.11 Enregistreurs de bord

Ni installés ni prescrits.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

1.12.1 Lieu d'occurrence

L'accident a eu lieu dans la forêt située dans une pente au sud-est du mont Gibloux, à environ 2 km à l'ouest du village de Gumefens.

1.12.2 Renseignements sur l'impact

L'avion a pénétré dans la forêt avec une vitesse élevée, décapitant plusieurs arbres. Il a également sectionné plusieurs troncs d'arbre d'environ 30 à 40 cm de diamètre. Il a ensuite violemment percuté le sol et un incendie s'est déclaré.

La trajectoire d'entrée de l'avion dans la forêt a pu être reconstituée grâce aux dommages relevés sur les arbres. Celle-ci correspond à un cap d'environ 020°. Les dégâts indiquent que l'avion n'avait pas d'inclinaison latérale particulière. Une description détaillée se trouve à l'annexe 5 et à l'annexe 6.

Le sol a été pollué par le kérosène qui s'est échappé de l'épave.

1.12.3 Renseignements sur l'épave

Sur l'épave les constats suivants ont été faits:

Les ailes, l'hélice et la turbine ont été arrachées lors des différents impacts.

L'incendie a détruit la majeure partie du fuselage située en avant de l'emplanture de l'aile.

L'état de carbonisation du cockpit n'a pas permis:

- de déterminer, si les ceintures de sécurité ont été utilisées et si elles ont résisté aux contraintes;
- de déterminer la position des commandes du moteur;
- de déterminer la position des volets et du trim de profondeur;
- de retrouver la documentation de vol ainsi que les documents officiels de l'avion.

Les corps des deux occupants ont été carbonisés. Celui du pilote a été retrouvé dans les restes carbonisés du cockpit. Celui de la passagère a été retrouvé à proximité immédiate du cockpit. Tous deux portaient un parachute.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Le corps du pilote a été soumis à une autopsie et une analyse toxicologique.

L'état de carbonisation du corps n'a pas permis de déterminer l'existence d'éventuelles lésions traumatiques consécutives à l'accident. L'autopsie a révélé une inflammation diffuse du tissu cardiaque (myocardite). Une telle inflammation est la plupart du temps liée à une infection virale. L'anamnèse n'a pas mis en évidence une telle infection. Malgré le fait que dans la majorité des cas une telle inflammation ne produit aucun symptôme, les médecins légistes sont d'avis qu'on ne peut exclure qu'elle ne provoque un malaise ou une mort subite. L'enquête a relevé que le pilote a effectué un examen médical d'aptitude pour l'obtention d'un certificat médical classe 1 huit mois avant l'accident. Il a été déclaré apte au vol sans restriction.

L'examen toxicologique n'a pas mis en évidence la présence de médicament, de drogue ou d'alcool. Toutefois il a révélé un faible taux de saturation en carboxy-hémoglobine.

L'analyse immunologique d'un fragment de septum cardiaque a montré un taux résiduel de parvovirus B19.

Le corps de la passagère n'a pas été soumis à une autopsie mais à un examen externe pour identification.

1.14 Incendie

Après l'impact l'avion a pris feu, ce qui a détruit la majeure partie de l'avant du fuselage et du cockpit. L'incendie a également endommagé des arbres alentours.

1.15 Questions de survie

1.15.1 Généralités

Les occupants ne pouvaient pas survivre à l'accident.

1.15.2 Opérations de recherche et de sauvetage

Malgré l'odeur de fumée et de kérosène, la localisation de l'épave a été rendue difficile par des vents changeants ainsi que la présence d'un épais brouillard dans la forêt.

L'avion était équipé d'une balise de détresse (*emergency location beacon aircraft* – ELBA). Elle a été rapidement détruite par le feu. L'enquête n'a pas permis d'établir si elle a fonctionné lors de et après l'impact.

1.16 Essais et recherches

Le groupe motopropulseur a été examiné. Les pales de l'hélice sont fortement vrillées. Elles présentent plusieurs impacts profonds et les extrémités ont été sectionnées d'environ 5 à 8 cm. Les dégâts constatés montrent que la turbine fournissait de la puissance au moment de l'impact.

Les restes des deux appareils COM/NAV/GPS Garmin GNC250XL et GNS530 ont été examinés afin d'analyser le contenu des mémoires. Les composants ont été détruits par la température élevée due à l'incendie rendant toute lecture impossible.

1.17 Renseignements en matière d'organisation et de gestion

1.17.1 Exploitant et propriétaire du ZK-JPP

Paravia AG était une société inscrite au registre du commerce suisse depuis 2003. Elle était propriétaire et exploitante du premier PAC 750XL en Europe et spécialisée dans les opérations aériennes avec ce nouveau type d'appareil multifonctions. Les engagements principaux consistaient surtout au largage de parachutistes, vols taxi et transport de matériel. Son directeur était également le président du Paraclub Beromünster.

1.17.2 Paraclub Beromünster

Le Paraclub Beromünster était un club de parachutistes existant depuis plusieurs dizaines d'années. Il prit un essor particulier en 2003, lors de la création de Paravia AG et de l'arrivée du PAC 750XL sur l'aérodrome de Beromünster. Son organisation permettait une activité annuelle d'une dizaine de milliers de sauts, tant pour le loisir que pour la formation et les sauts en tandem. Son chef des opérations était l'organisateur de la journée de sauts «tour de Suisse» du 21 septembre 2008, journée à laquelle il avait également participé comme parachutiste.

1.18 Renseignements supplémentaires

Sans objet.

1.19 Techniques d'investigation utiles ou efficaces

Sans objet.

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

L'enquête n'a révélé aucun élément ayant pu contribuer à ou provoquer l'accident.

2.2 Facteurs humains et opérationnels

2.2.1 Facteurs humains

Le pilote a effectué deux téléphones avec le chef de place du jour de l'aérodrome d'Ecuvillens concernant la couche de stratus et a lui-même constaté la présence d'une couche compacte. Ce dernier lui avait signalé qu'une arrivée sous la couche à basse hauteur était possible. Après les deux largages, le pilote devait rejoindre les parachutistes à Ecuvillens pour respecter le programme de la journée. Ceci a pu exercer une certaine pression.

2.2.2 Facteurs opérationnels

Les diverses observations météorologiques faites par les témoins proches du lieu de l'accident montrent clairement que la couche de stratus était compacte au-dessus de l'aérodrome d'Ecuvillens ainsi que dans la région du mont Gibloux. Un largage précis des parachutistes au-dessus de l'aérodrome d'Ecuvillens n'a été possible qu'à l'aide du GPS de bord ou de la radionavigation. Le GPS permet également une estimation de l'effet du vent sur la trajectoire de descente sous voile des parachutistes.

Après le deuxième largage, le tracé radar montre clairement une descente rapide et contrôlée, tout d'abord en éloignement en direction du sud-ouest puis en rapprochement en direction du nord-est, très probablement afin de rester dans un secteur proche d'Ecuvillens. La descente initiale rapide est ensuite réduite à 500 ft/min probablement peu avant de pénétrer dans la couche. Un cap nord-est est maintenu durant 12 secondes. Selon deux témoignages, cette partie du vol a été clairement perçue à basse hauteur, dans le brouillard et produisant un bruit régulier jusqu'à l'impact. L'expertise de la turbine a confirmé qu'elle fournissait de la puissance au moment de l'impact. On peut en conclure que la trajectoire et la puissance du moteur étaient contrôlées.

Les derniers relevés du tracé radar indiquent un cap de vol nord-est. La direction d'entrée dans la forêt a été déterminée grâce aux dommages faits aux arbres. Elle représente un cap 020°. Ce dernier correspond au cap à prendre pour rejoindre le plus directement l'aérodrome d'Ecuvillens. L'analyse des dégâts constatés aux arbres indique également que l'avion n'avait pas d'inclinaison latérale particulière.

Les conditions météorologiques ne permettaient pas au pilote de voir le mont Gibloux. En absence de repères visuels, la navigation pour rejoindre Ecuvillens n'était possible qu'au moyen de la radionavigation ou de l'utilisation du GPS.

2.3 Aspects médicaux

L'autopsie a mis en évidence une myocardite diffuse qui, selon les médecins légistes, aurait pu provoquer un malaise ou une mort subite. L'examen toxicologique a révélé un faible taux de saturation en carboxyhémoglobine ce qui indique que le pilote était encore vivant au moment de l'impact.

La présence d'un taux résiduel du parvovirus B19 dans l'analyse immunologique d'un fragment de septum cardiaque pourrait expliquer la myocardite diffuse. Un tel taux peut être observé durant des mois après une infection aigue, même si celle-ci était asymptomatique.

La possibilité d'un malaise, bien que très faible au vu du contrôle de la trajectoire de l'avion, ne peut pas être totalement exclue.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

3.1.1 Aspects techniques

- L'appareil était admis à la circulation VFR.
- L'appareil était équipé d'un Garmin GNC250XL et d'un GNS530 intégrant chacun un GPS, VOR et COM.
- Selon estimation, la masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites par le constructeur de l'avion.
- L'enquête n'a révélé aucun élément ayant pu contribuer à ou provoquer l'accident.
- Le dernier contrôle des 300 heures avait été effectué après 1471:17 h d'exploitation.
- Il n'a pas été possible d'établir si la balise de détresse ELBA a fonctionné lors de l'impact.

3.1.2 Aspects opérationnels et humains

- En raison d'une restriction de largage dans le canton de Lucerne due au weekend du Jeûne fédéral, le Paraclub de Beromünster avait organisé une journée de sauts "tour de Suisse".
- Les documents fournis indiquent que le pilote était titulaire d'une licence adéquate.
- La passagère n'avait pas d'expérience aéronautique.
- En absence de repères visuels, la navigation pour rejoindre Ecuwillens n'était possible qu'au moyen de la radionavigation ou de l'utilisation du GPS.
- Le pilote et la passagère portaient un parachute.

3.1.3 Aspects médicaux

- L'autopsie a révélé une myocardite diffuse.
- L'examen toxicologique a mis en évidence un faible taux de saturation en carboxyhémoglobine.
- L'analyse immunologique d'un fragment de septum cardiaque a montré un taux résiduel de parvovirus B19.

3.1.4 Conditions cadres

- Une couche de stratus compacte recouvrait le mont Gibloux et son sommet n'était pas visible. L'altitude de la limite inférieure de cette couche était plus basse que celle du lieu de l'accident.

3.2 Cause

L'accident est dû à une collision avec le relief suite à la poursuite d'un vol VFR en présence de conditions météorologiques relevant du vol aux instruments.

Payerne, le 21 septembre 2011

Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

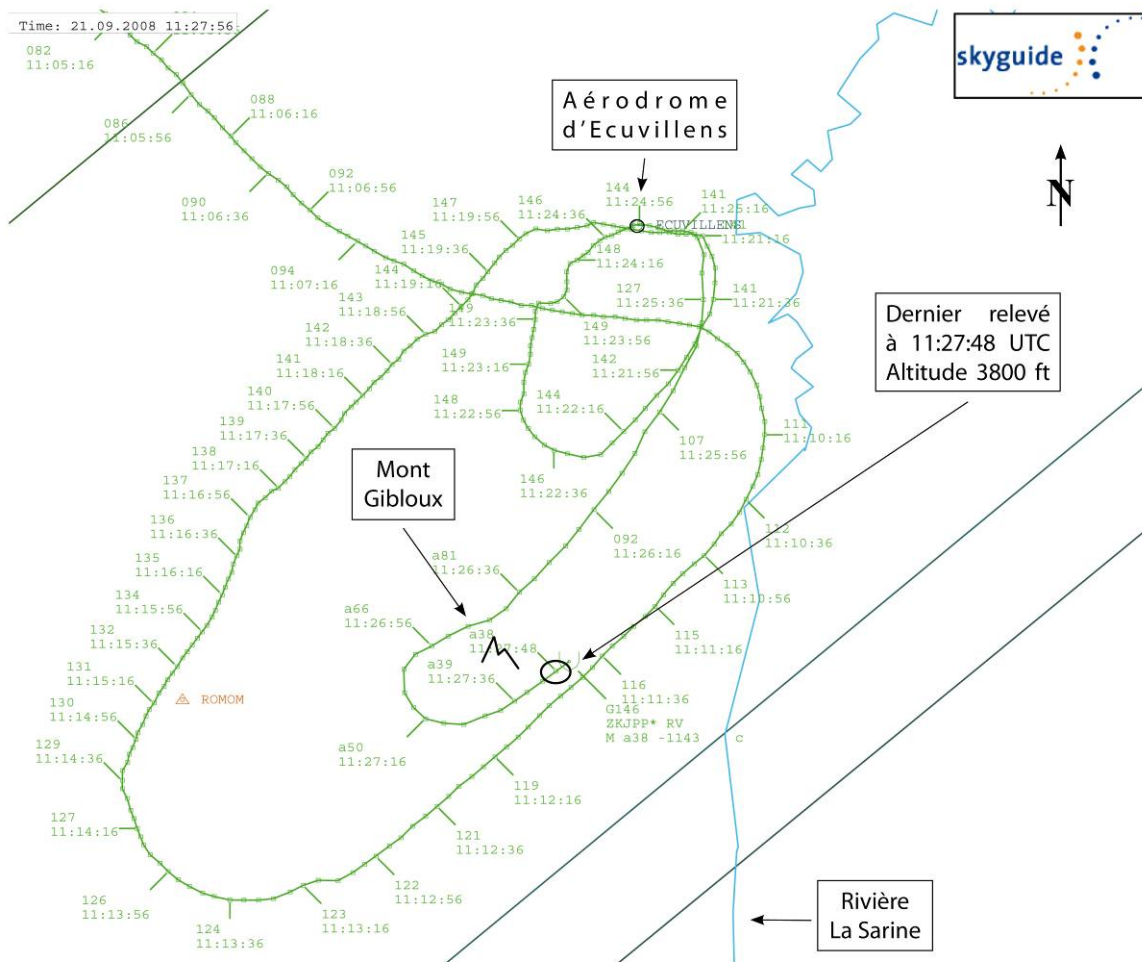
Le présent rapport relate les conclusions du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA) sur les circonstances et les causes de cet accident/incident grave.

Conformément à l'art. 3.1 de la 10^{ème} édition de l'annexe 13, applicable dès le 18 novembre 2010, de la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'art. 24 de la loi fédérale sur la navigation aérienne, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents graves. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave. Le présent rapport ne vise donc nullement à établir les responsabilités ni à élucider des questions de responsabilité civile.

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

Annexes

Annexe 1: Tracé radar



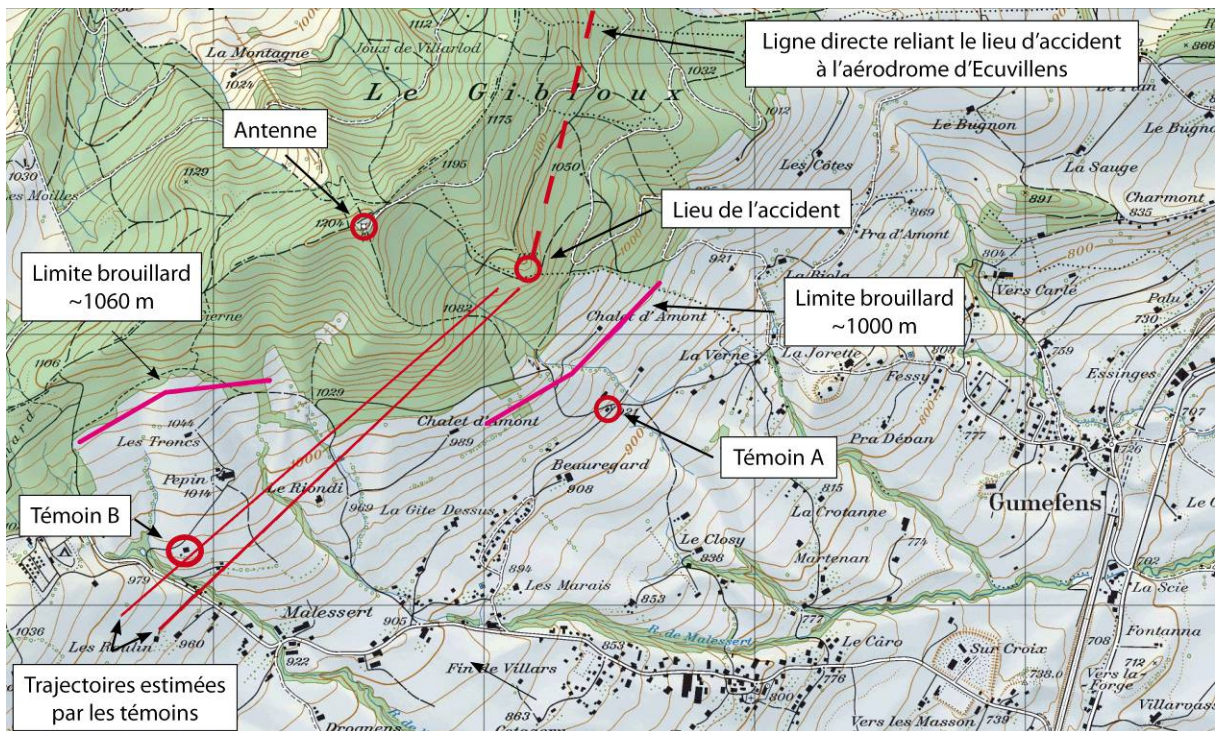
Annexe 2: Photo d'un PAC 750XL



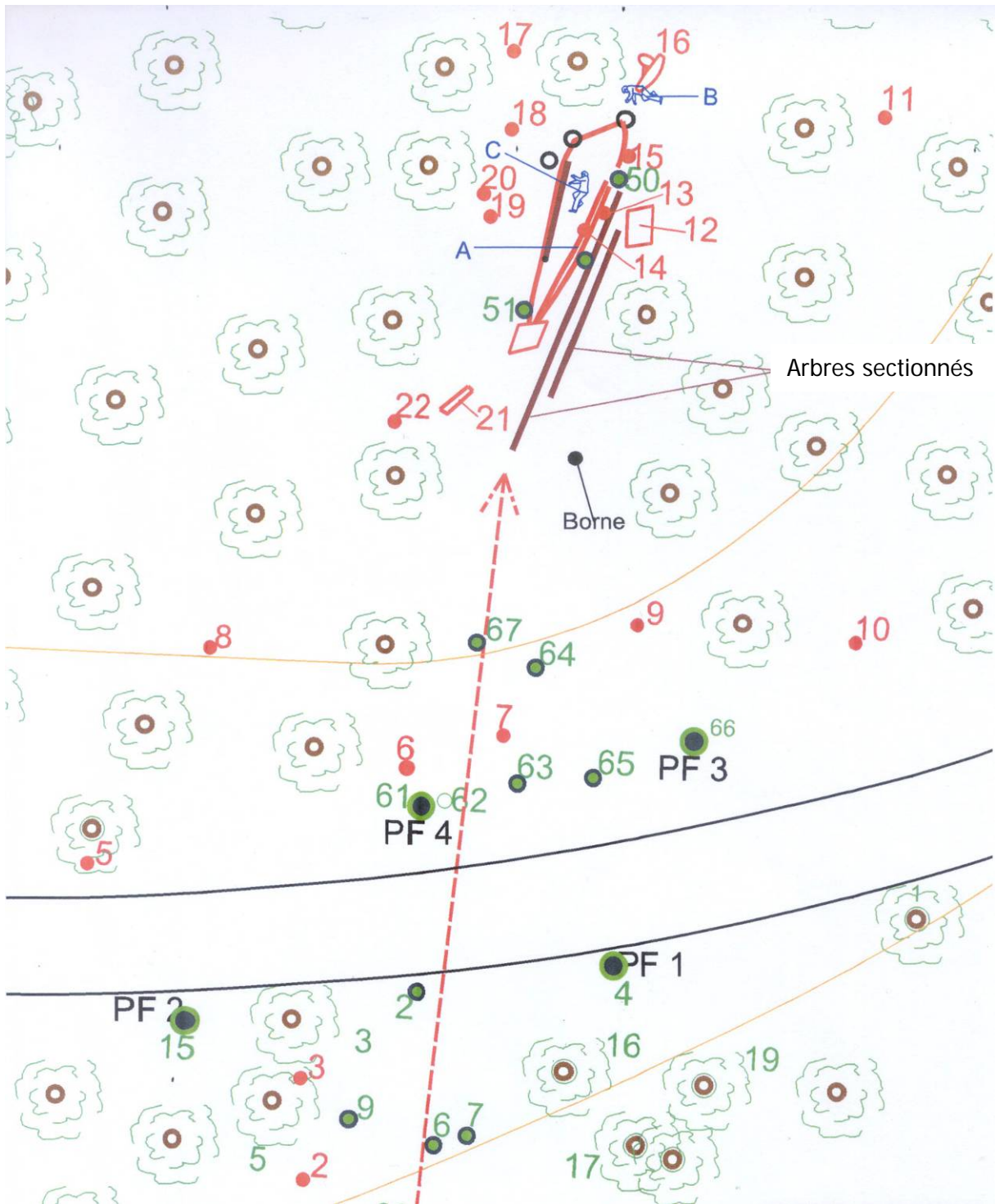
Annexe 3: Tableau des codes météorologiques OTAN

COLOR	ABBREVIATION	CEILING (>ou=)	VISIBILITY
BLUE	BLU	No ceiling < 5/8	8 km
WHITE	WHT	2000 ft/AGL	8 km
GREEN	GRN	1000 ft/AGL	3000 m
YELLOW	YLO	500 ft/AGL	2000 m
AMBER	AMB	200 ft/AGL	1500 m
RED	RED	<200 ft/AGL	<1500 m

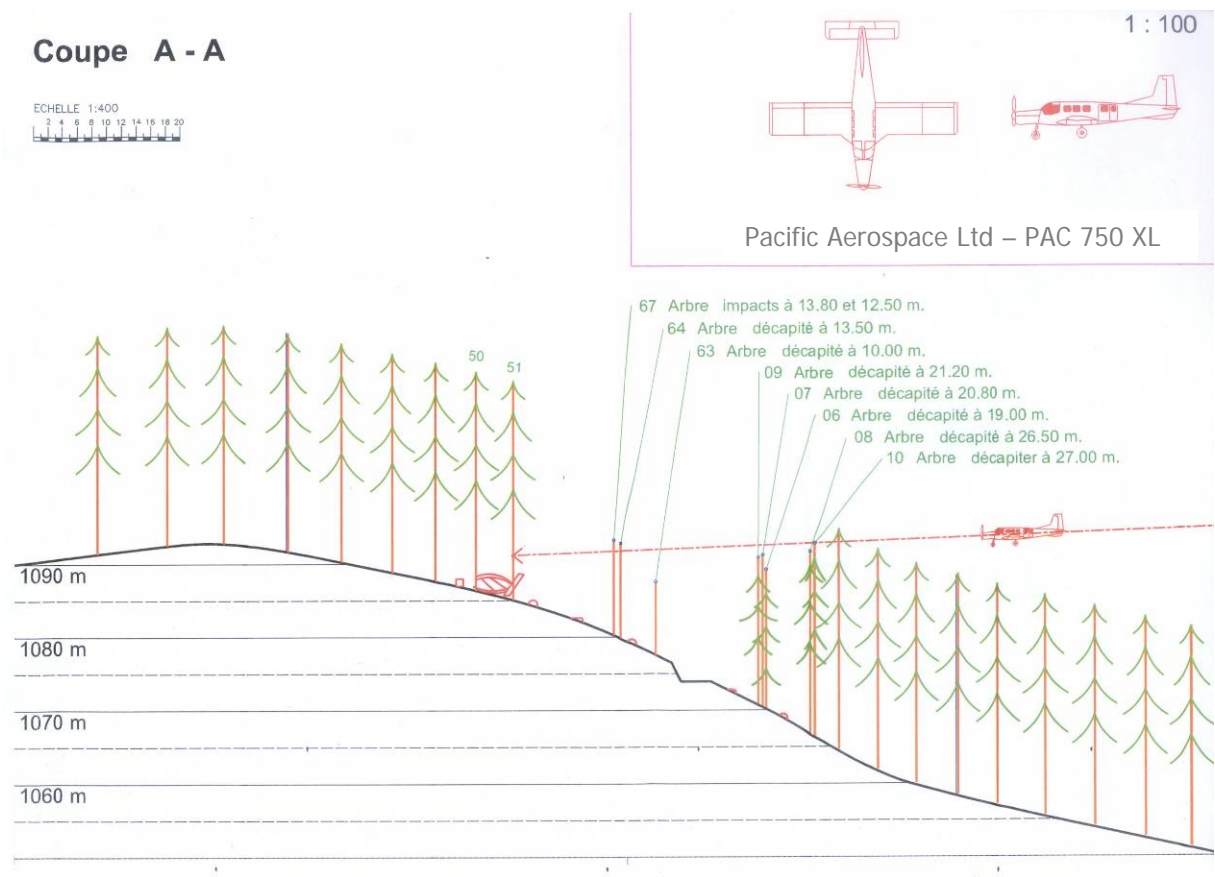
Annexe 4: Carte 1:25 000 et limite du brouillard



Annexe 5: Croquis en plan de l'entrée dans la forêt



Annexe 6: Croquis en coupe de l'entrée dans la forêt



Annexe 7: Photo de l'épave

