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

www.bea.aero

RAPPORT
**ACCIDENT**

# Ouverture intempestive d'un parachute pendant un largage de parachutistes, interférence de la voile avec l'empennage horizontal, rupture en vol, collision avec le sol

| | |
|---|---|
| **Aéronef** | Avion Cessna U206F immatriculé F-GGVC |
| **Date et heure** | 13 septembre 2014 à 16 h 40[1] |
| **Exploitant** | Club |
| **Lieu** | Au FL110, à proximité de l'aérodrome de Tarbes Laloubère (65) |
| **Nature du vol** | Travail aérien |
| **Personnes à bord** | Pilote et trois parachutistes |
| **Conséquences et dommages** | Pilote décédé, avion détruit |

[1]Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

## 1 - DÉROULEMENT DU VOL

Le pilote, accompagné de cinq parachutistes, décolle de l'aérodrome de Tarbes Laloubère pour un vol de largage de parachutistes. A 1 000 m, deux parachutistes, dont un titulaire du brevet C, sautent. Le pilote monte ensuite à 3 000 m. A la verticale de l'aérodrome, il autorise les trois autres parachutistes à sauter. Deux parachutistes, qui ont prévu de sauter ensemble dans le cadre d'un saut de vol relatif, se positionnent à la porte de l'avion. Au cours de cette mise en place, la voile de secours de l'un des deux parachutistes s'ouvre accidentellement et le parachutiste est emporté hors de l'avion. La voile de secours vient interférer avec l'empennage horizontal, dont une partie est arrachée. La partie arrière de l'avion est fortement endommagée et déformée.

Le deuxième parachutiste évacue l'avion. Le pilote perd le contrôle de l'avion qui passe sur le dos. L'empennage se rompt et reste attaché au fuselage par les câbles des commandes. Le dernier parachutiste est éjecté de l'avion.

L'avion descend avec une forte pente, en spirale sur le dos et heurte le sol. Le pilote n'a pas été en mesure d'évacuer l'avion.

Les parachutistes atterrissent sans incident.

## 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Pratique du parachutisme sportif

La pratique du parachutisme sportif dépend du ministère de la Ville, de la Jeunesse et des Sports. La Fédération Française de Parachutisme (FFP) a délégation du ministère pour la gestion de l'activité (loisirs et compétition), l'établissement des programmes de formation, la délivrance des agréments des écoles de parachutisme et des brevets fédéraux[2].

[2]Le descriptif des brevets fédéraux est disponible sur le site de la fédération française de parachutisme http://www.ffp.asso.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

*Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.*

La Fédération a édité le 10 mars 2014 la directive technique n° 38[3] qui fixe entre autres le niveau minimum requis pour le parachutiste occupant la fonction de « *responsable d'avion* » en fonction du niveau des parachutistes présents à bord d'un avion. Elle précise que dans le cas où au moins un des parachutistes n'est pas titulaire du brevet BPA, un parachutiste titulaire du brevet C doit se trouver à bord lors du largage.

[3] http://www.ffp.asso.fr/dt038-modification-et-creation-brevets-federaux-actualisation-des-regles-de-securite-et-dencadrement-des-seances-de-sauts/

## 2.2 Renseignements sur l'avion

L'avion, de type Cessna U206F, disposait de l'autorisation « *Emport et largage de Parachutiste* », délivrée par la DGAC. Cette autorisation indique que l'aéronef dispose des équipements nécessaires permettant la réalisation de largage de parachutistes. Les éventuelles restrictions d'utilisation (type de sorties ou positionnement à la porte) doivent être définies par l'exploitant et reportées dans le Manuel d'Activité Particulière (MAP).

Tous les sièges, à l'exception du siège pilote, ont été enlevés. Les cinq parachutistes sont assis directement sur le plancher de la cabine.

La hauteur entre le plancher et le haut de la cellule est d'environ 1,15 m, ce qui oblige les parachutistes à se courber ou s'accroupir lors des déplacements en cabine et notamment lors du largage.

L'avion est équipé d'une ouverture latérale[4] sur le côté droit du fuselage en arrière des ailes. Un rideau souple remplace la porte métallique d'origine et assure la fermeture pendant toutes les phases de vol en dehors du largage. Pour le largage, le rideau est enroulé en le remontant vers le montant supérieur de l'encadrement de porte. Les montants latéraux de l'encadrement de porte sont renforcés, une plaque métallique est positionnée sur le plancher au niveau du seuil de porte. Le montant supérieur n'est pas renforcé.

[4] Dimension (H)1 m x (L)1,10 m.

La porte du pilote ne dispose pas de dispositif de largage d'urgence.

L'avion est inscrit dans le MAP du centre de parachutisme et les consignes particulières d'utilisation y sont indiquées notamment en ce qui concerne le respect du centrage de l'avion et de chargement pour les phases de décollage et de largage.

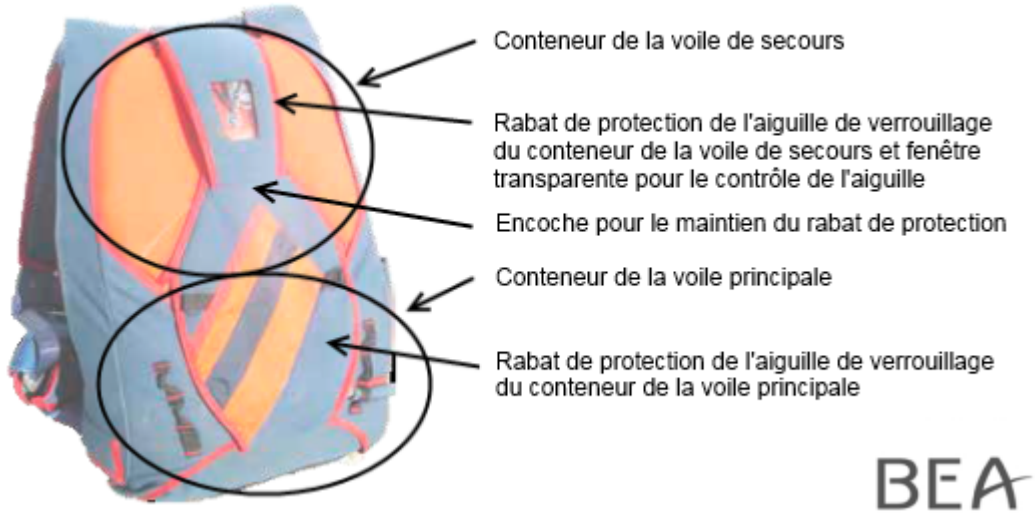
Une consigne « *verbale* » interdit aux parachutistes de s'accrocher au rideau ou au montant supérieur de l'encadrement de porte qui n'est pas renforcé. Cette consigne n'apparaît pas dans le MAP et aucune restriction sur les types de sortie d'avion n'y est indiquée.

## 2.3 Renseignements sur le parachute

### 2.3.1 Généralités

Un parachute sportif est un ensemble qui se compose d'un sac-harnais, d'une voile principale, d'une voile de secours et d'un déclencheur de sécurité dont le but est d'ouvrir automatiquement la voile de secours dans le cas où le parachutiste serait encore en chute à une altitude donnée.

Le sac-harnais est un assemblage de sangles, de boucleries et de tissus. Les sangles forment un harnais, les boucleries métalliques permettent l'ajustement et la fermeture du harnais sur le parachutiste. Le tissu est cousu sur le harnais pour former deux conteneurs qui permettent le conditionnement des voiles. Chaque conteneur est fermé par des rabats qui sont maintenus en position par une aiguille de verrouillage qui passe dans une bouclette textile. Chaque aiguille est reliée par un câble ou une sangle à une poignée de commande d'ouverture. Un rabat supplémentaire vient recouvrir l'aiguille pour la protéger des interférences avec l'extérieur. Le retrait de l'aiguille permet la libération des rabats, l'ouverture du conteneur et le déploiement de la voile.




La voile dite « *principale* » est celle que le parachutiste ouvre normalement à chaque saut. Elle est pliée par le parachutiste, après chaque saut.

La voile de secours est une deuxième voile, utilisée en cas de défaillance ou de non ouverture de la voile principale. Elle est pliée par un plieur qualifié et fait l'objet d'un contrôle annuel.

Son déploiement se fait à l'aide d'un extracteur à ressort qui est positionné dans le conteneur. Le ressort est comprimé sous les rabats et jaillit en les écartant lorsque l'aiguille de verrouillage est retirée. Une sangle relie l'extracteur à la voile de secours, ce qui permet d'entraîner la voile de secours hors du conteneur et d'initier son ouverture.

Afin d'éviter les manipulations sur le rabat de protection du conteneur secours, certains parachutes sont équipés d'une fenêtre transparente permettant un contrôle visuel de la position de l'aiguille de verrouillage.

### 2.3.2 Procédures de vérification

Un des risques d'ouverture intempestive est le frottement du parachute sur la structure de l'avion lors des déplacements du parachutiste pouvant entraîner le retrait de l'aiguille de verrouillage d'un des deux conteneurs.

Avant d'embarquer dans l'avion, le parachutiste subit un contrôle soit par un moniteur pour les élèves non titulaires du brevet B, soit par un parachutiste titulaire du brevet C pour les autres parachutistes.

Au cours de ce contrôle sont vérifiés :

- ❒ la mise en place correcte du sac-harnais sur le parachutiste et les ajustements des sangles ;
- ❒ la position correcte des différentes poignées de commande ;
- ❒ la position correcte des rabats de protection des conteneurs principal et secours et des aiguilles de verrouillage ;
- ❒ les cheminements des sangles ;
- ❒ l'armement du système de sécurité.

Dans l'avion, avant le largage :

- ❒ le parachutiste vérifie de manière autonome la fermeture et l'ajustement de son harnais, la position correcte des poignées et leur accessibilité ;
- ❒ le parachutiste demande à un autre parachutiste un contrôle visuel des rabats de protection ainsi que la position correcte des aiguilles de verrouillage et plus particulièrement celle du conteneur secours.

Cette vérification se fait généralement pendant la montée à l'approche du largage (généralement 1 000 m avant d'atteindre l'altitude de largage). Aucun temps ou altitude n'est imposé, cette vérification est à l'initiative du parachutiste.

### 2.3.3 Parachute utilisé par le premier parachutiste

Le parachute de type Vectra 41-2 appartient à l'école de parachutisme. Il a été mis en service en octobre 2007.

L'entretien annuel du parachute avait eu lieu le 22 février2014 par un plieur qualifié. Lors de cet entretien, le parachute avait fait l'objet d'une série de contrôles et du pliage de la voile de secours et a été déclaré apte au saut. La fiche de consignation ne comporte aucune mention particulière.

Les témoignages recueillis indiquent que les opérations de vérification avant et pendant le vol avaient été exécutées et qu'aucune anomalie n'avait été détectée.

L'examen du parachute montre que le rabat de protection du conteneur secours est muni d'une fenêtre transparente. Une marque de pliure est visible sur la partie transparente. La présence de cette pliure a modifié la rigidité du rabat et son maintien dans l'encoche.

Photo du parachute (non conditionné) montrant le rabat de protection avec la fenêtre transparente et l'aiguille de fermeture

## 2.4 Examen de l'épave

L'examen de l'épave a montré que l'avion est entré en collision avec le sol sur le dos et sous un fort angle à piquer. La queue de l'avion est brisée et raccordée au fuselage par les câbles métalliques des commandes de vol. Une partie de l'empennage horizontal a été arrachée et a été retrouvée à environ 500 m de l'épave principale.

Le moteur était arrêté au moment de l'impact. Les interrupteurs étaient tous sur « *off* », en particulier la batterie, l'alternateur et les magnétos dont la clef avait été retirée.

Le rideau de la porte située à l'arrière a été retrouvé enroulé (porte ouverte).

La poignée de la porte du pilote était sur la position verrouillée. La ceinture de sécurité du pilote était ouverte et ne montrait aucune trace de déchirure ou rupture.

Le pilote a été retrouvé à l'extérieur et à proximité de l'épave. Il était équipé d'un parachute de sauvetage. La poignée de commande d'ouverture du parachute était dans son logement et n'avait pas été actionnée. Il a probablement été éjecté de l'avion par la porte latérale lors de l'impact de l'avion avec le sol.

## 2.5 Expérience et qualifications

### 2.5.1 Pilote

Le pilote était titulaire d'une licence de pilote professionnel CPL(A). Il avait obtenu une déclaration de niveau de compétences en largage de parachutistes en 2011. Il totalisait environ 280 heures de vol.

Il n'avait aucune expérience en tant que parachutiste.

### 2.5.2 Premier parachutiste

Le parachutiste avait débuté sa formation en 2013, était titulaire des brevets fédéraux A, B et B2 et totalisait 52 sauts. La totalité de son activité avait été réalisée dans la même école de parachutisme. Il avait obtenu le brevet B2 en juillet 2014 à son 49ème saut. Il avait réalisé deux sauts de vol relatif avant le vol de l'accident depuis l'obtention de ce brevet.

La tenue de son carnet de saut est approximative. Les sauts inscrits concernant la formation au vol relatif ne donnent que peu d'informations sur le programme réalisé.

Néanmoins, les points suivants peuvent être établis :

- la formation au vol relatif a été faite sur 8 à 10 sauts, avec trois instructeurs différents ;
- trois de ces sauts ont été effectués à partir du Cessna F-GGVC ;
- les autres sauts ont été réalisés à partir d'un avion de type Pilatus PC6 ;
- à l'exception du premier saut pour lequel il n'y a aucune indication sur la sortie[5], pour tous les autres sauts, le parachutiste a indiqué « *sortie piqueur* ».

[5] Lors du premier saut de formation au vol relatif, l'élève est en position « *piqueur* ».

Il ne possédait pas de parachute personnel et utilisait un parachute de « *location* » mis à disposition par le centre.

### 2.5.3 Deuxième parachutiste

Le parachutiste était titulaire des brevets fédéraux A, B, B2 et BPA et totalisait 132 sauts.

### 2.5.4 Troisième parachutiste

Le parachutiste était titulaire des brevets fédéraux A et B et totalisait 97 sauts.

## 2.6 Examen des films vidéos

Le deuxième parachutiste disposait d'un casque de saut équipé d'une caméra de type GoPro. Les vidéos sont enregistrées sur une carte SD, l'examen du contenu de cette dernière a permis de récupérer plusieurs séquences dont une relative à l'accident.

### 2.6.1 Vidéo de l'accident

Les premières images montrent le premier parachutiste s'accroupir et se positionner face à la porte de l'avion, le buste dirigé vers l'extérieur. L'extrémité du rabat de protection du conteneur secours n'est pas dans l'encoche prévue à cet effet.

Photo issue de la vidéo montrant l'extrémité du rabat

Pour se mettre en position « *flotteur* », le parachutiste pivote sur la gauche, saisit le montant latéral avant de la porte puis recule vers le seuil de porte pour agripper le montant latéral arrière.

Durant cette mise en place, l'arrière du parachute vient en contact avec le montant supérieur de la porte et le rideau de porte. Pendant le mouvement de recul, l'extrémité du rabat de protection du conteneur secours interfère avec le rideau de porte et le rabat de protection se soulève. L'aiguille de verrouillage du conteneur secours est repoussée vers le haut ce qui libère les rabats du conteneur secours et déclenche son ouverture. L'extracteur à ressort écarte les rabats et vient se mettre en appui sur le montant supérieur de la porte. Alors que le parachutiste continue de reculer, le parachute est totalement à l'extérieur, l'extracteur qui n'est plus bloqué par le montant supérieur, jaillit et se gonfle dans le vent relatif de l'avion entraînant la séquence de déploiement de la voile de secours.

### 2.6.2 Autres séquences

Le parachute concerné par l'accident apparaît sur des vidéos tournées à des dates antérieures à l'accident :

- ❒ sur un parachutiste au sol ;
- ❒ sur un parachutiste qui se positionne à la porte pour une sortie « *piqueur* », dans l'avion, avant le largage.

Dans ces deux cas, l'extrémité du rabat de protection du conteneur secours n'est pas dans l'encoche.

### 2.7 Techniques de mise en place à la porte de l'avion

Les techniques de mise en place « *flotteur* » ou « *piqueur* » du parachutiste sont décrites dans le guide de formation édité par la FFP à l'intention des moniteurs au vol relatif.

La position « *flotteur* » consiste à se positionner à l'extérieur de l'avion dans l'encadrement de la porte en faisant face à l'intérieur de l'avion, tout en se tenant à la structure. La méthode de mise en place enseignée indique de se positionner sur le seuil et face à la porte, de saisir la barre ou renfort supérieur puis de pivoter contre le vent relatif.

La position « *piqueur* » consiste à se positionner à l'intérieur de l'avion, face à la porte et face à ses coéquipiers qui sont en position « *flotteur* ».

### 2.8 Sensibilisation à la sécurité

Lors de la formation initiale au parachutisme, une sensibilisation aux problèmes de sécurité est dispensée et traite entre autres des risques de contact du parachute avec la structure de l'avion au cours du largage.

Afin de minimiser les risques d'ouverture intempestive d'une des voiles (principale ou secours), un entraînement au sol est recommandé pour maîtriser la technique de mise en place à la porte de l'avion.

Un parachutiste qui désire essayer un nouvel exercice en chute ou un nouveau type de sortie doit impérativement s'adresser à un moniteur pour avoir un briefing expliquant la technique de mise en place et les risques potentiels liés à cette nouvelle technique. Dans le cas de la technique de mise en place « *flotteur* », le moniteur s'appuiera sur celle décrite pour le vol relatif qui repose sur la présence sur l'avion d'une capacité d'accrochage en haut de porte.

## 3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

### 3.1 Equipement de l'avion

L'absence de renfort du montant supérieur de l'encadrement de porte ne permet pas de s'accrocher au rideau ou au montant supérieur de l'encadrement de la porte et a conduit l'exploitant à émettre une consigne « *verbale* ».

L'existence de cette consigne montre que l'exploitant avait identifié une restriction d'utilisation de l'avion. Cependant, il n'avait pas interdit les sorties de type « *flotteur* ». Une telle interdiction aurait eu pour conséquence de limiter fortement les possibilités de sauts de groupe ou d'instruction.

L'école ne disposant que de cet avion de manière permanente, son activité aurait été fortement limitée.

Cette consigne a amené les parachutistes à adopter une technique de mise en place « *flotteur* » différente de celle enseignée lors de la formation au vol relatif.

*Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.*

### 3.2 Mise en place « *flotteur* »

Le parachutiste n'a pas réalisé de sortie de type « *flotteur* » pendant sa formation bien que ce type de sortie soit au programme de la formation. Néanmoins, la formation s'effectuant avec un moniteur, ce dernier était en position de « *flotteur* ». Ainsi, le parachutiste a pu observer deux techniques différentes de mise en place « *flotteur* » par ses moniteurs depuis le Pilatus et depuis le Cessna.

Il est probable que le parachutiste a cherché à imiter la technique de mise en place qu'il a pu observer pendant sa formation.

En l'absence de directives et de restrictions clairement établies quant au type de mise en place possible, le parachutiste n'a probablement pas eu conscience de la dangerosité de sa manœuvre et des risques qu'il encourait.

### 3.3 Matériel de saut

L'enquête n'a pas permis de déterminer à quel moment le rabat de protection de l'aiguille de verrouillage du conteneur secours s'est retrouvé hors de son logement.

Les témoignages recueillis indiquent que les opérations de vérification au sol et dans l'avion ont été réalisées et qu'aucune anomalie n'a été détectée. Cependant, l'examen de la vidéo montre que le rabat n'est pas correctement positionné lors de la préparation au largage. Sur d'autres séquences vidéo prises à des dates antérieures, le rabat n'est également pas correctement positionné.

Le parachute présentait une faiblesse ou anomalie au niveau du rabat de protection. En dépit des multiples vérifications réalisées à divers stades du saut et lors des sauts précédents, cette anomalie n'a pas été détectée ou considérée comme un motif suffisant pour déclarer le parachute inapte au saut.

### 3.4 Directive Technique (DT) n° 38 et encadrement des sauts

Lors du vol de l'accident, selon la DT n° 38, un parachutiste titulaire du brevet C devait être présent pour le largage à 3 000 m. Cette condition n'a pas été respectée. La présence d'un parachutiste titulaire du brevet C lors du décollage n'était pas suffisante puisque ce parachutiste avait prévu de sauter à 1 000 m.

L'origine de cet écart par rapport à la DT n° 38 n'a pas pu être clairement établie.

### 3.5 Evacuation de l'avion par le pilote

Le harnais du siège pilote a été retrouvé ouvert et ne comporte aucun dommage. Le pilote a probablement tenté d'évacuer l'avion.

Néanmoins, il n'a pas été possible de déterminer si le pilote a été dans l'impossibilité physique d'atteindre la porte située en arrière de l'avion et d'en sortir en raison de la configuration de descente ou si la décision d'évacuation a été prise trop tardivement pour permettre une évacuation en sécurité.

La porte côté pilote n'était pas équipée d'un dispositif de largage d'urgence. Bien que non obligatoire, ce type de système aurait pu fournir au pilote une alternative à l'évacuation.

Seule une lecture des instruments sur le tableau de bord de l'avion peut permettre au pilote d'avoir une indication de la hauteur. Cette lecture peut être rendue très difficile dans le cas de mouvement désordonné de l'avion au cours de la perte de contrôle et peut conduire à une perte de la notion de la hauteur restante, entravant la réussite d'une évacuation et du déploiement du parachute de sauvetage du pilote.

### 3.6 Causes

L'accident résulte de l'ouverture accidentelle de la voile de secours à la suite du frottement du parachute avec l'encadrement de la porte lors de la mise en place d'un parachutiste. La voile est venue interférer avec l'empennage horizontal entraînant sa rupture et la perte de contrôle de l'avion.

Les facteurs suivants ont pu contribuer à l'accident :

- l'absence d'encadrement adapté (parachutiste « *responsable d'avion* ») lors du saut ;
- un enseignement de la pratique du vol relatif incomplet ;
- une technique de mise en place du parachutiste non standard et non maîtrisée ;
- une défaillance dans la chaîne de vérification du parachute ;
- une faiblesse potentielle du parachute utilisé non détectée ou sous-estimée ;
- un avion non équipé pour permettre la mise en place « *flotteur* » selon la méthode préconisée par la FFP.

### 3.7 Recommandation urgente

Un mois après l'accident et selon les éléments préliminaires recueillis, le BEA a émis en urgence la recommandation suivante :

- [FRAN-2014-012] *« Le BEA recommande que la DGAC et la FFP prennent les mesures nécessaires afin d'interdire toutes les sorties de type « flotteur » sur les aéronefs approuvés pour le largage de parachutistes mais ne disposant pas des renforts ou barres permettant la mise en place enseignée par la FFP. Cette interdiction devrait être clairement identifiée sur l'aéronef et accessible aux parachutistes. »*

En réponse à cette recommandation, la DGAC a diffusé vers les exploitants la consigne OPS F2014-02 et la FFP a émis une directive technique (DT n° 41) vers les écoles de parachutisme.

*Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.*