



Accident survenu au CESSNA 208
immatriculé **F-HVPC**
le jeudi 1^{er} août 2024
à Vannes (56)

Heure	Vers 14 h 05 ¹
Exploitant	École de Parachutisme Sportif de Vannes Bretagne (EPSVB)
Nature du vol	Vol de largage de parachutistes
Personnes à bord	Pilote et 14 parachutistes
Conséquences et dommages	Avion légèrement endommagé, un parachutiste blessé

Ouverture intempestive d'un parachute à la porte de l'avion, pendant la montée, lors d'un vol de largage

Les informations sont principalement issues des témoignages des parachutistes à bord de l'avion et du pilote.

1 DÉROULEMENT DU VOL

Le pilote décolle pour un vol de largage de parachutistes, avec des sauts à une hauteur de 1 200 m puis de 4 000 m. Au cours de la montée, vers 450 m, le parachutiste assis sur le plancher et à côté de la porte², dos au sens de vol, l'entrouvre en la soulevant d'une dizaine de centimètres pour aérer la cabine, en raison de la température élevée dans l'avion.

Le parachute extracteur de ce parachutiste, partiellement sorti de son logement³, est happé par le flux d'air vers l'extérieur de l'avion ce qui entraîne successivement l'ouverture du conteneur principal, l'extraction du sac contenant la voile principale et le déploiement de cette dernière à l'extérieur de l'avion sous le plan fixe horizontal arrière gauche de l'avion. Les efforts aérodynamiques générés par le déploiement de la voile tirent tout d'abord le parachutiste vers l'arrière, jusqu'au montant arrière de la porte puis au travers des lames du rideau de porte.

Au cours de cette séquence, le groupe d'élévateurs droit⁴ s'accroche au montant de la porte, se sépare du sac harnais et déclenche l'ouverture de la voile de secours. Celle-ci se déploie et vient frotter sous le plan fixe horizontal arrière gauche de l'avion sans s'y accrocher.

Le parachutiste est blessé à la jambe lors de l'éjection et se retrouve en vol sous sa voile de secours déployée tandis que la voile principale reste reliée au sac harnais par le groupe d'élévateurs gauche.

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

² La porte est un rideau coulissant constitué de lames de Plexiglas, se manœuvrant manuellement et verticalement.

³ Pochette en tissu élastique.

⁴ Composant du parachute qui regroupe et assure la liaison des suspentes de la voile au sac harnais. Il y a deux groupes d'élévateurs (un gauche et un droit). Chaque groupe d'élévateurs est constitué d'un élévateur avant et d'un élévateur arrière.

Il parvient à piloter sa voile de secours jusqu'au sol et à atterrir tout en évitant que la voile principale n'interfère avec la voile de secours.

Le pilote de l'avion, qui entend pendant l'événement un bruit anormal et qui ressent des vibrations dans le manche, décide d'interrompre le vol. Il atterrit quelques minutes plus tard.

2 RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

2.1 Dommages observés sur l'avion et le parachute.

Sur l'avion, les dommages observés sont les suivants :

- les trois lames inférieures du rideau de porte sont endommagées et sorties de la glissière arrière qui assure le guidage de la porte. La liaison entre la 3^e et 4^e lame est partiellement arrachée ;
- la peau de l'avion au niveau du montant arrière de la porte est déformée sur environ 8 cm et à environ 50 cm au-dessus du plancher de l'avion ;



Figure 1 : dommages sur la porte (montant et lames du rideau)
(Source : école de parachutisme)

- deux zones de traces de frottements sont visibles sur le bord d'attaque et l'intrados du plan fixe horizontal arrière gauche de l'avion. Les traces blanches sont situées au milieu du plan fixe horizontal alors que les traces noires sont proches du saumon.



Figure 2 : traces sur le bord d'attaque et l'intrados du plan fixe horizontal arrière gauche
(Source : BEA)

Sur le parachute, les principaux dommages observés sont les suivants :

- la bouclette textile de verrouillage du système 3 anneaux⁵ du groupe d'élévateurs droits est sectionnée ;



Figure 3 : vue des élévateurs gauche (en bas) et droit (en haut) avec la rupture de la bouclette textile (Source : BEA)

⁵ Le système 3 anneaux assure la liaison des groupes d'élévateurs au sac harnais. Ce système permet également au parachutiste en cas d'incident de libérer la voile principale du sac harnais et de mettre en œuvre la voile de secours sans risque d'interférence entre les deux voiles.

- la voile de secours, qui est de couleur blanche, comporte au niveau du bord d'attaque et du saumon droit des traces de frottement (transfert de la couleur noire du bord d'attaque du plan fixe arrière gauche de l'avion), des brûlures ainsi que des arrachements.



Figure 4 : dommages sur le bord d'attaque et le saumon droit de la voile de secours
(Source : BEA)

La voile principale et son sac de déploiement, ainsi que le parachute extracteur et sa ligne d'extraction ne présentent aucun dégât apparent.

La pochette du parachute extracteur située sous le sac harnais ne présente aucune anomalie et l'état général est satisfaisant.



Figure 5 : positionnement de la pochette de rangement d'un parachute extracteur sur un parachute du même type (Source : BEA)



Figure 6 : parachute extracteur et sa poignée de préhension en cuir (Source : BEA)

La poignée d'un parachute extracteur est généralement constituée d'un morceau de tube en plastique ou d'une boule soit en plastique soit en cuir. La plupart des parachutistes préfèrent une boule en cuir, car elle offre une meilleure préhension et est moins fragile qu'une boule en plastique. Néanmoins, au contact d'une surface, le cuir glisse moins et présente le risque d'entraîner la sortie partielle du parachute extracteur de sa pochette.

2.2 Renseignement sur l'avion

Le F-HPVC est un Cessna C208 Caravan qui appartient à l'École de Parachutisme Sportif de Vannes Bretagne. Il est motorisé par une turbine Pratt et Wittney PT6A-42A. L'avion totalisait environ 7 700 heures de vol au moment de l'accident.

L'avion était configuré pour le largage de parachutistes. Il a une capacité d'emport maximale de 15 parachutistes. Deux banquettes permettent de répartir respectivement 5 et 7 parachutistes. Les autres parachutistes s'installent sur le plancher avion entre les deux banquettes et sur le plancher à côté de la porte située à l'arrière.



Figure 7 : agencement à l'intérieur de la cellule en configuration largage de parachutistes
(Source : BEA)

2.3 Renseignement sur l'organisation du largage et le placement des parachutistes à bord

Le jour de l'accident, la répartition des parachutistes dans l'avion (voir Figure ci-après) et l'ordre de largage prévu étaient les suivants :

- 1^{er} largage à 1 200 m de hauteur
 - trois parachutistes confirmés (PA1 à PA3) pour la pratique de la précision d'atterrissage (ouverture commandée du parachute),
 - deux élèves OA1 et OA2 (ouverture automatique du parachute) sous la supervision d'un moniteur parachutiste en charge du largage des élèves,
- 2^e largage à 4 000 m de hauteur des huit autres parachutistes et du moniteur.

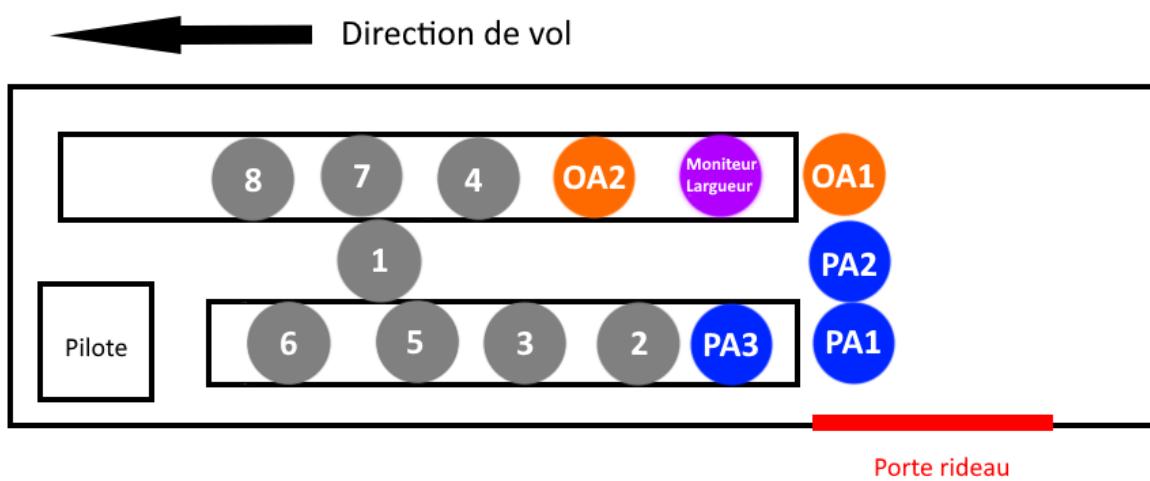


Figure 8 : placement des parachutistes à bord de l'avion (Source : BEA)

Tous les parachutistes à bord de l'avion étaient assis dos à la direction de vol.

Compte tenu de la largeur de l'avion, les trois parachutistes assis côté à côté sur le plancher de l'avion sont généralement, en fonction de leur gabarit, assis épaule contre épaule.

Lors d'une séance de largage de parachutiste, pendant la montée, avant d'atteindre l'altitude de saut, les parachutistes vérifient⁶ leur matériel. Dans le cas d'élèves, cette vérification est faite par un moniteur parachutiste. Cette vérification consiste à contrôler :

- le bon verrouillage et serrage du harnais (à l'avant) ;
- le bon positionnement des poignées dans leur logement (à l'avant) ;
- la position des aiguilles ou joncs fermant les deux compartiments des deux voiles (principale et secours) (à l'arrière) ;
- dans le cas d'un saut à ouverture automatique, le bon accrochage de la sangle d'ouverture automatique (SOA) et son cheminement.

Le moniteur parachutiste peut avoir à se déplacer afin d'effectuer les différents contrôles des parachutes.

Lors d'une activité de sauts en parachute, les vérifications du matériel sont effectuées au sol avant l'embarquement puis à nouveau pendant la montée avant d'atteindre l'altitude de saut. Certains éléments comme les poignées d'ouverture de la voile principale, de la voile de secours ou de libération de la voile principale sont sensibles aux accrochages inopinés ou aux frottements, pouvant entraîner une sortie partielle ou totale de leur logement, même lors de mouvements minimes, de l'ordre de quelques centimètres.

La bonne pratique consiste, en plus des vérifications standards, à vérifier la position des poignées lorsqu'il y a eu des mouvements dans l'avion et avant de se présenter à la porte de l'avion pour sauter.

2.4 Renseignement sur le parachute

Le parachute se compose :

- d'un sac harnais de type Javelin Odyssey J7NK (*sn* 45679) certifié pour une masse maximale de 136 kg et fabriqué en 2017 ;
- d'une voile de secours de type Performance Designs – PD-Reserve 143 (*sn* PR143-056998) certifiée pour une masse maximale de 115 kg et fabriquée en 2017 ;
- d'une voile principale de type Performance Designs – Zero 285 (ZE285-000645) fabriquée en 2017 ;
- d'un déclencheur de sécurité de type VIGIL 2+ (*sn* 51107) fabriqué en novembre 2016, et valide jusqu'en novembre 2026 (date de la prochaine révision).

La mise en œuvre de la voile principale par le parachutiste, lors de la phase de chute libre, se fait par un parachute extracteur conditionné dans une pochette en tissu élastique située sous le parachute et dont l'ouverture est à droite. Le parachutiste sort le parachute extracteur de la pochette et le place dans le vent relatif⁷. Celui-ci se gonfle et, par l'intermédiaire d'une ligne d'extraction, ouvre le compartiment du sac harnais qui contient la voile principale. Il extrait ensuite le sac de déploiement dans lequel est pliée la voile principale, libère les suspentes et sort la voile principale du conteneur qui une fois exposée au vent relatif se déploie.

⁶ En complément de la vérification du matériel déjà réalisée au sol avant d'embarquer à bord de l'avion.

⁷ Vent subi par un objet (ou une personne) qui se déplace et observé par rapport à cet objet (ou personne).

Le contrôle annuel du parachute avait été réalisé le 4 avril 2024 et le pliage de la voile de secours a été réalisé par un plieur habilité. Le parachute avait été déclaré apte aux sauts jusqu'au 4 avril 2025. Aucune anomalie ou restriction n'avait été relevée lors de cet examen.

2.5 Expérience

2.5.1 Pilote

Le pilote, âgé de 56 ans, était titulaire depuis 2005 d'une licence de pilote commercial CPL(A) et d'un certificat d'aptitude médicale de classe 1 valide jusqu'au 30 septembre 2024. Il détenait les qualifications SEP (monomoteur à pistons) et SET (monomoteur à turbine) sur Pilatus PC6 et Cessna 208.

Il totalisait 6 600 heures de vol, dont 5 500 comme pilote largueur.

2.5.2 Parachutiste ayant été éjecté de l'avion (PA1)

Le parachutiste, âgé de 46 ans, était titulaire des brevets C et D⁸ ainsi que de la qualification de moniteur fédéral. Il détenait un certificat d'aptitude médicale à la pratique du parachutisme et il totalisait 3 600 sauts.

Le parachutiste a souffert d'une fracture du tibia, survenue lors du contact avec la structure de l'avion et de fractures de cinq vertèbres lombaires lors de l'atterrissement.

2.5.3 Moniteur parachutiste chargé du largage des élèves

Le parachutiste, âgé de 40 ans, était titulaire des brevets C et D. Il était en formation pour l'obtention de la qualification de moniteur fédéral. Il détenait un certificat d'aptitude médicale à la pratique du parachutisme et il totalisait 3 900 sauts.

2.6 Base réglementaire et gestion des risques

L'École de Parachutisme Sportif de Vannes Bretagne (EPSVB) est une association loi 1901 à but non lucratif. L'exploitation de l'avion répondait aux exigences du règlement (UE) n° 965/2012 dit « AIR OPS⁹ » partie NCO, notamment pour les procédures particulières liées à l'activité de parachutage et les risques associés identifiés (exigence NCO.SPEC.PAR.100).

L'école de parachutisme dispose également d'un document ayant pour objet l'évaluation et la gestion des risques pour la sécurité dans la conduite des activités de parachutage (exigence NCO.SPEC.105(a)).

Ces procédures particulières sont décrites dans le document « Liste de Contrôle Pilote NCO.SPEC.PAR.100 Opérations de parachutage en Cessna C208 n° 208-00247 F-HVPC » établi par l'école. Les procédures normales dans la partie A de ce document, au paragraphe 14 : « Configurations de l'avion en parachutage », traitent des mesures prises pour diminuer les risques identifiés.

Le rôle des parachutistes¹⁰ est défini dans la partie E : « Responsabilités de l'équipage », au paragraphe 3 : « Spécialiste de tâches » et fait l'objet d'une fiche de diffusion « Consignes de sécurité aux parachutistes en avion ».

⁸ Brevets attestant de l'autonomie d'un parachutiste, de l'aptitude à encadrer d'autres parachutistes et d'effectuer des sauts de démonstration.

⁹ Règlement de la Commission du 5 octobre 2012 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes ([Version en vigueur le jour de l'accident](#)).

¹⁰ La réglementation AIR OPS précise que les parachutistes ont le statut de spécialistes de tâches.

En l'absence d'antécédent, le risque d'ouverture intempestive du parachute lors de l'entrebâillement de la porte parachutiste pendant la montée n'avait pas été identifié.

La procédure pour entrebâiller la porte pendant la montée consistait, comme pour l'ouverture de la porte avant le largage, à avoir l'accord du pilote. Cette tâche était dévolue à un parachutiste confirmé ayant suivi un briefing afin de connaître les particularités et précautions à prendre lors de la manœuvre de la porte.

2.7 Synthèse des témoignages

Le pilote de l'avion indique qu'en raison de la chaleur au sol (entre 28 °C et 30 °C) à ce moment de la journée, les parachutistes avaient pris l'habitude¹¹ pendant la montée de l'avion d'entrouvrir la porte-rideau pour créer un flux d'air frais à l'intérieur de la cellule. Il explique qu'il a entendu un grand bruit vers 2 000 ft alors que l'avion était en montée à pleine puissance. Il a simultanément ressenti de fortes vibrations sur le manche. Il indique qu'il a pensé à une défaillance mécanique au niveau de la profondeur, il a réduit la puissance et s'est mis en descente. Il ajoute que les vibrations ont disparu et que par précaution, il a décidé d'atterrir. Il explique qu'il a appris qu'un parachutiste avait été éjecté de l'avion en vol une fois arrivé à son poste de stationnement. Il a immédiatement alerté le contrôle pour déclencher les recherches du parachutiste. Il précise que le parachutiste a été retrouvé rapidement par les secours.

Le parachutiste en position PA3 (voir **Figure 8**), assis juste derrière¹² celui qui a été éjecté (PA1), indique qu'il a entendu un bruit en provenance de la porte. Il a porté son regard vers cette dernière et vu le parachute extracteur du parachutiste (PA1) assis devant lui « voler à l'extérieur ». Son regard s'est ensuite porté vers le sac harnais et il a vu que le conteneur de la voile principale était ouvert et que le sac contenant la voile principale était entraîné vers l'extérieur. Il a essayé de le retenir par les suspentes, mais l'effort trop important lui a fait lâcher prise. Il indique qu'il a vu le parachutiste être tiré vers l'arrière de l'avion puis passer au travers de la porte-rideau. Il a ensuite constaté que le parachutiste était suspendu sous la voile de secours avec la voile principale toujours partiellement reliée au sac harnais par l'élévateur gauche. Il précise qu'il n'a pas pensé à en informer le pilote car, ayant ressenti la mise en descente de l'avion, il a supposé que le pilote était conscient de la situation.

Le moniteur parachutiste responsable du largage des élèves indique que pendant la montée, après que la porte a été entrouverte, il a vérifié les parachutes des deux élèves en ouverture automatique OA1 et OA2 qui devaient sauter à 1 200 m. Il indique que pour faire les vérifications sur le parachute du premier élève OA1, les parachutistes PA1 et PA2 assis à la droite de cet élève se sont décalés de quelques centimètres (vers la porte) afin de lui laisser de l'espace. Il ajoute qu'il a vu le parachutiste être éjecté de l'avion sans pouvoir détailler précisément la séquence.

Le parachutiste qui a été éjecté de l'avion indique qu'à une hauteur de 450 m il a entrebâillé la porte de l'avion comme cela avait été convenu avec le pilote avant l'embarquement, compte tenu de la chaleur. Il a soulevé la porte d'une dizaine de centimètres puis l'a fait reposer sur son pied pour la caler. Il précise qu'il a vérifié le positionnement du parachute extracteur dans sa pochette avant et après l'entrebâillement de la porte et qu'il n'a pas noté d'anomalie.

¹¹ Cette action avait été autorisée par les pilotes avant le premier vol de la journée.

¹² Dans ce témoignage, le référentiel devant/derrière est celui des parachutistes qui sont tous assis dos à la direction de vol.

Il ajoute que lorsque le moniteur a commencé la vérification de ses élèves, le parachutiste à sa gauche est venu se coller à lui. Il précise que bien qu'il ne se soit pas déplacé, il a eu des mouvements de buste (rotation et inclinaison).

Il indique qu'il a été rapidement tiré vers l'arrière de l'avion en raison de l'effort exercé par la voile déployée à l'extérieur, puis il a été éjecté de l'avion. Il ajoute que lorsqu'il a franchi le seuil de la porte, il a heurté la structure de l'avion¹³ et il a ressenti une vive douleur à la jambe. Une fois en dehors de l'avion, il a constaté que la voile de secours était déployée et que la voile principale était toujours partiellement reliée au sac harnais. Il a maintenu la séparation des deux voiles pour éviter un emmêlage jusqu'au sol où il a pu atterrir.

Le chef du centre de parachutisme indique que l'entrebattement de la porte au cours de la montée en dehors des phases de largage de parachutistes est une pratique courante lorsque la température au sol est importante (période estivale) afin d'aérer et de rafraîchir l'atmosphère à l'intérieur de l'avion. L'avion étant certifié avec le supplément « kit parachutisme » pour voler avec la porte ouverte, il n'existe aucune contrainte à l'ouverture en vol de la porte. Néanmoins, durant les phases de décollage (à une hauteur de vol inférieure à 500 m) la porte doit être fermée afin d'éviter la chute d'un des occupants à une hauteur trop faible ne permettant pas une action de rattrapage.

3 CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête.

Scénario

Lors de la montée, après que la porte a été entrouverte, le moniteur parachutiste a commencé la vérification du matériel des deux élèves qui devaient être largués lors du premier passage à 1 200 m. Le parachutiste assis au centre, à la droite du premier élève, s'est alors décalé vers la droite et s'est retrouvé au contact du parachutiste assis à côté de la porte entrouverte. Ce dernier, bien qu'il ne se soit pas déplacé, a effectué des mouvements de buste, notamment des inclinaisons latérales et des rotations.

Lors de ces mouvements de buste, le harnais du parachute étant ajusté, le parachute a suivi ces mouvements. La poignée en cuir du parachute extracteur du parachutiste assis à côté de la porte a probablement été comprimée entre le plancher de l'avion et le sac harnais. Ce frottement contre le plancher de l'avion a entraîné la sortie partielle du parachute extracteur de son logement. Le flux d'air l'a ensuite fait sortir complètement de son logement et l'a entraîné vers l'extérieur de l'avion, déclenchant ainsi la séquence de déploiement de la voile principale.

Alors que le parachutiste était tiré vers l'arrière, l'élévateur droit a accroché et déformé le revêtement de l'avion. Au cours de cet accrochage, le système assurant la liaison de l'élévateur au sac harnais a été sectionné tandis que le parachutiste était tiré à l'extérieur de l'avion au travers de la porte. La séparation de l'élévateur a conduit au déploiement de la voile de secours qui est entrée en contact avec la gouverne de profondeur.

¹³ La parachutiste ne sait pas quelle partie de l'avion il a touché

Le parachutiste éjecté a néanmoins pu piloter sa voile de secours et atterrir. Le pilote de l'avion quant à lui, n'ayant pas perçu la situation mais constatant une anomalie dans le comportement de l'avion, a pris la décision de revenir atterrir sur l'aérodrome.

Mesure prise par le centre de parachutisme

À la suite de cet événement, le centre de parachutisme a interdit l'ouverture ou l'entrebâillement de la porte au cours du vol en dehors des phases de largage.

Le document « Liste de contrôle Pilote NCO.SPEC.PAR 100 » et notamment la partie concernant le spécialiste de tâches et la gestion de la porte parachutiste ont été mis à jour pour tracer cette mesure.

Enseignements de sécurité

L'ouverture intempestive d'un parachute à la porte d'un avion en vol présente un risque majeur d'interférence/accrochage de la voile du parachute avec la gouverne de profondeur pouvant conduire à une perte de contrôle totale de l'avion. Alors que ce risque avait été identifié et avait fait l'objet de procédures particulières (positionnement du parachutiste à la porte de l'avion, vérifications du matériel au sol et avant le saut), le risque d'ouverture intempestive d'un parachute lors d'un entrebâillement de porte pendant une montée n'avait pas été envisagé.

Par ailleurs, l'orifice aménagé sur la pochette permettant de sortir le parachute extracteur de son logement se situe sur le côté droit du parachute. Le placement du parachutiste au droit de la porte d'un avion, selon le sens dans lequel il est assis et du côté où se situe la porte de l'avion peut exposer directement le parachute extracteur au flux d'air généré par l'entrebâillement de la porte. Le risque d'occurrence d'un événement indésirable est donc accru.

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.