



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

Accident du Rolladen Schneider LS8-18 immatriculé F-CIBD survenu le 13 avril 2019 à Avize (51)

Heure	Vers 16 h 45 ⁽¹⁾
Exploitant	Association Aéronautique du Val d'Essonne (AAVE)
Nature du vol	Vol local
Personne à bord	Pilote
Conséquences et dommages	Pilote décédée, planeur détruit

Perte de contrôle en vol, collision avec le sol

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Note : les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, des données du FLARM installé dans le planeur et d'une application aéronautique installée sur le téléphone portable de la pilote.

La pilote décolle vers 13 h 30 en remorqué de l'aérodrome de Buno-Bonnevaux (91) pour une navigation circulaire vers l'est à destination de l'aérodrome d'Épernay-Plivot (51), en passant par la verticale des villes de Villeneuve-l'Archevêque (89) et Épernay (51).

Vers 16 h 40, le planeur passe à la verticale de l'aérodrome d'Épernay-Plivot et la pilote débute le trajet retour.

Environ trois minutes plus tard, alors qu'elle évolue à une hauteur de 630 m au-dessus d'une zone agricole, la pilote perd le contrôle de son planeur et entre en collision avec le sol dans un vignoble.

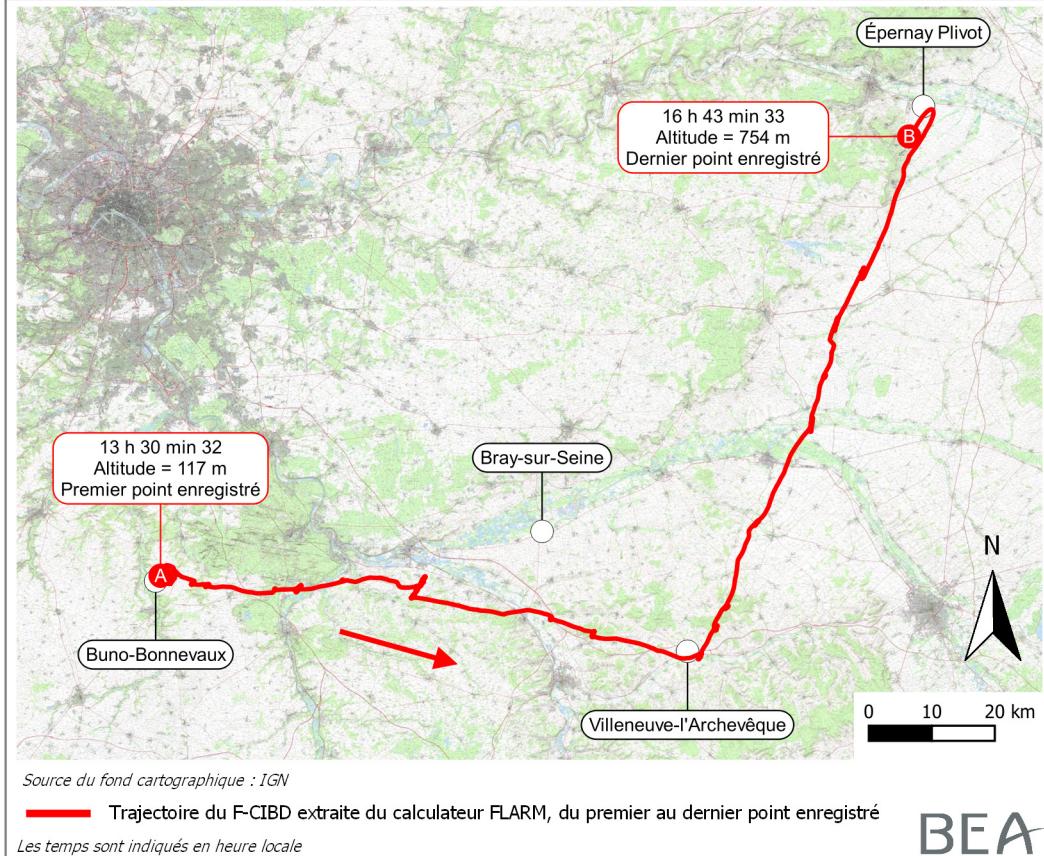


Figure 1 : Trajectoire du F-CIBD (vol complet)

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur la pilote

La pilote, âgée de 62 ans, était titulaire d'une licence de pilote de planeur depuis 1994. Cette licence était en cours de validité au jour de l'accident et était assortie des qualifications de classe « *aérotracté* » et « *Touring Motor Glider* ».

Le jour de l'accident, elle totalisait environ 1 700 heures de vol en planeur et effectuait son quatrième vol de la saison.

L'enquête n'a pas permis de déterminer son expérience sur type. Les membres de l'aéroclub indiquent qu'elle était expérimentée sur ce type de planeur.

Une autopsie a été pratiquée à la suite de l'accident. Elle n'a pas révélé la présence de médicament ou de substance psychoactive susceptibles d'avoir altéré les capacités de la pilote. Cet examen n'a pas mis en évidence les marques caractéristiques du port d'un harnais lors d'un impact violent.

2.2 Renseignements sur le planeur

Le planeur LS8-18 immatriculé F-CIBD était exploité par l'aéroclub Association Aéronautique du Val d'Essonne (AAVE) et basé à Buno-Bonnevaux.

Le LS8-18 est un planeur monoplace en fibre de carbone d'une envergure de 18 m, destiné à la compétition et à la performance, non à l'instruction. Le manuel de vol spécifie notamment « *le faire voler requiert un pilote compétent [...]*⁽²⁾ ».

⁽²⁾« flying it requires a skilled pilot [...] ».

⁽³⁾"slight tail shudder prior to entry".

Il est réputé fiable et d'un pilotage souple dans son domaine de vol, mais susceptible de décrocher brutalement lorsque l'on sort de ce dernier. Son fuselage court associé à une envergure importante peuvent dans ce cas entraîner une violente diminution d'assiette. Le manuel de vol indique que le signe avertisseur du décrochage est un « *léger frémissement de l'empennage avant le déclenchement* »⁽³⁾. L'ancien chef pilote de l'AAVE, très expérimenté sur ce type de planeur, confirme que le décrochage survient très soudainement et que le signe avertisseur n'est pas facile à détecter, particulièrement en virage.

Sa vitesse de décrochage à la masse maximale et en vol à plat est de 80 km/h.

La vitesse minimum préconisée par l'AAVE pour la prise d'ascendance avec ce planeur est de 100 - 115 km/h en air agité, à moduler selon le rayon des spirales.

2.3 Renseignements météorologiques

Dans la région où le vol considéré est effectué, le vent est de secteur nord, avec une masse d'air sèche et convective.

Des cumulus se sont formés dans la matinée, leur base se situant à une altitude d'environ 1 200 m. Ces nuages entraînent des averses au nord, mais aucune précipitation n'est enregistrée dans le secteur de l'accident.

La carte WINTEM de 13 h 00 pour le FL 020 (950 hPa) prévoyait un vent de secteur nord-nord-est pour 10 kt.

Le METAR automatique de 16 h 30 de l'aérodrome de Chalons-Vatry situé à environ 13 NM du lieu de l'accident indiquait :

- CAVOK ;
- vent de 12 kt du 010° ;
- visibilité supérieure à 10 km.

Les pilotes de l'AAVE ayant volé dans le même secteur le jour de l'accident et interrogés au cours de l'enquête relatent que le vent était localement turbulent dans les basses couches.

2.4 Renseignements sur le site et l'épave

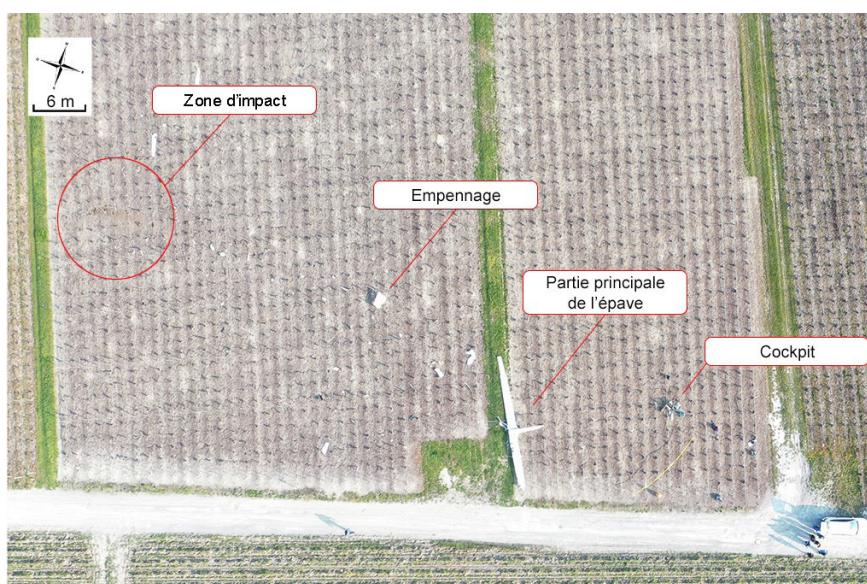


Figure 2 : Vue aérienne du site de l'accident

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.

L'épave est complète, dispersée au milieu d'un champ de vignes.

Le cockpit est détruit et le harnais 4 points est retrouvé bouclé sur le siège. La pilote, équipée de son parachute dorsal, est retrouvée plusieurs mètres en aval de ce dernier. Il a été confirmé que ces éléments n'ont pas été altérés par les secours et les premières personnes à arriver sur le site de l'accident. Cette configuration indique que la pilote n'était pas attachée à son harnais.

L'examen du site et des commandes de vol a permis de confirmer que le planeur était entier et que les commandes étaient connectées au moment de la collision avec le sol.

L'état d'endommagement du cockpit, le fait que les saumons sont peu abîmés et la topologie de l'arrachement des fils métalliques délimitant les sillons des vignes semblent indiquer que le planeur a percuté le sol avec une assiette à piquer et les ailes à plat.

2.5 Témoignages

Le chef pilote de l'AAVE indique que la pilote du F-CIBD en était membre et la décrit comme une pilote très expérimentée et précautionneuse.

Il relate qu'il était présent à Buno-Bonnevaux le jour de l'accident et y avait effectué plusieurs vols, notamment en instruction et en voltige.

Le chef pilote indique que la pilote du F-CIBD était arrivée en début de matinée. Cela lui avait permis d'assister au briefing incluant les aspects météorologiques ainsi que les consignes de sécurité. Il précise avoir lui-même présenté ce briefing. Il se souvient que le vent était turbulent et, combiné à une vitesse ascensionnelle, pouvait occasionner un cisaillement violent dans les basses couches. Il note que ce type d'aérologie est favorable aux départs en autorotation. Il mentionne avoir notamment donné la consigne de majorer les vitesses lors des phases de vol à basse hauteur afin de se prémunir contre ce risque de départ en autorotation.

Il ajoute avoir rappelé à cette occasion les consignes liées au manque d'expérience récente des pilotes en début de saison.

2.6 Vrille en planeur

Également appelée autorotation, ou vrille en planeur, est la conséquence d'un décrochage dissymétrique où sont associés vol aux grands angles, vitesse trop faible et dérapage. Parmi les situations à haut risque on peut notamment citer le vol dans les turbulences. Elle peut être provoquée par un virage à forte inclinaison et trop faible vitesse qui ferait perdre au pilote le contrôle de la symétrie.⁽⁴⁾

Le cisaillement de vent ou les turbulences sont des facteurs contributifs au départ en rotation, car ils peuvent provoquer un brusque changement de l'incidence du planeur, ce qui entraîne parfois – en particulier lorsque la vitesse est déjà proche de celle du décrochage – un décollement local des filets d'air, typiquement à l'extrémité de l'aile intérieure.

⁽⁴⁾Source : Manuel du pilote – vol à voile 12^e édition (Cépaduès éditions).

⁽⁵⁾Source : Manuel de vol du LS8-18.

Les manœuvres de sortie de vrille en planeur impliquent en général une action en butée au palonnier en opposition au mouvement de rotation, simultanément avec une action au manche vers l'avant. Une action en gauchissement est possible dans la direction opposée au sens de la vrille pour accélérer la sortie dans le cas du LS8-18⁽⁵⁾. Ces techniques font partie du cursus initial de formation du pilote planeur et sont également rappelées pour chaque planeur lors du lâché spécifique à un modèle.

On peut noter que l'application de ces instructions est particulièrement délicate lorsque le pilote n'est pas fermement maintenu en place à son poste.

Dans la section du manuel de vol concernant la récupération de vrille⁽⁶⁾, il est mentionné que la perte d'altitude lors de la récupération est d'environ 100 m (300 ft).

⁽⁶⁾Chapitre 3.5 – Spin recovery.

⁽⁷⁾Global Navigation Satellite System (Système de positionnement par satellites associant différents systèmes à couverture mondiale dont le système GPS américain fait partie).

2.7 Exploitation des données enregistrées

Le planeur était équipé d'un FLARM, calculateur d'aide à la détection des obstacles et du trafic aux alentours, enregistrant les traces GNSS⁽⁷⁾ dans une mémoire non volatile. La trajectoire du F-CIBD depuis le décollage jusqu'à un point proche du lieu de l'accident a pu être récupérée (figures 1 et 3).

De plus, le téléphone de la pilote a été retrouvé sur le site de l'accident. L'application Winlog y était installée. Ce logiciel, conçu pour la pratique du vol à voile, peut enregistrer des traces GNSS. Il a ainsi conservé la trajectoire du F-CIBD, similaire à la trajectoire enregistrée par le FLARM. Les données issues de cette application indiquent également la route prévue par la pilote : Buno-Bonnevaux – Villeneuve-l'Archevêque – Épernay Plivot – Bray-sur-Seine – Buno-Bonnevaux.

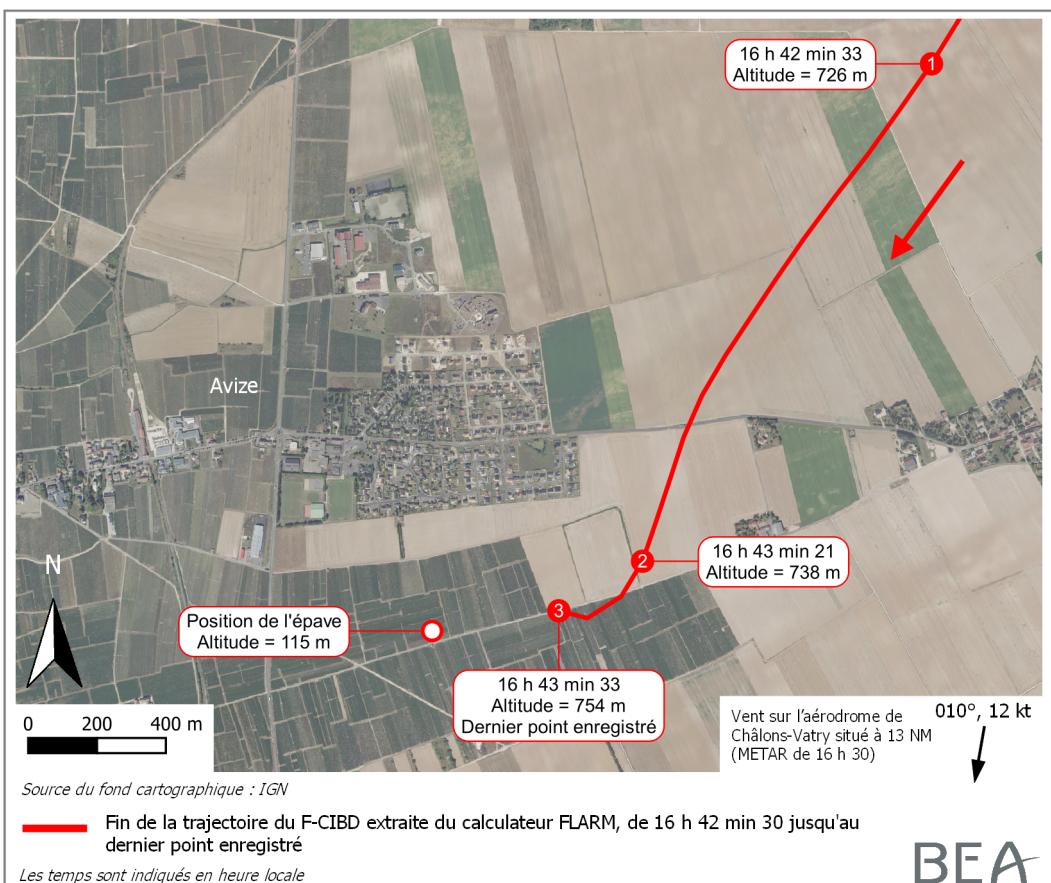


Figure 3 : Trajectoire de la dernière minute de vol

L'analyse de ces données combinées aux informations de vent dans le secteur permet d'inférer des hypothèses quant à la vitesse du planeur par rapport à la masse d'air entre les points 1 et 2 des figures 3 et 4. La méthode de calcul utilisée pour l'exploitation des données donne en effet des hypothèses d'une bonne robustesse pour le vol en ligne droite, mais dont la fiabilité décroît très sensiblement en virage et est quasiment nulle lors des spirales de prises d'ascendance.

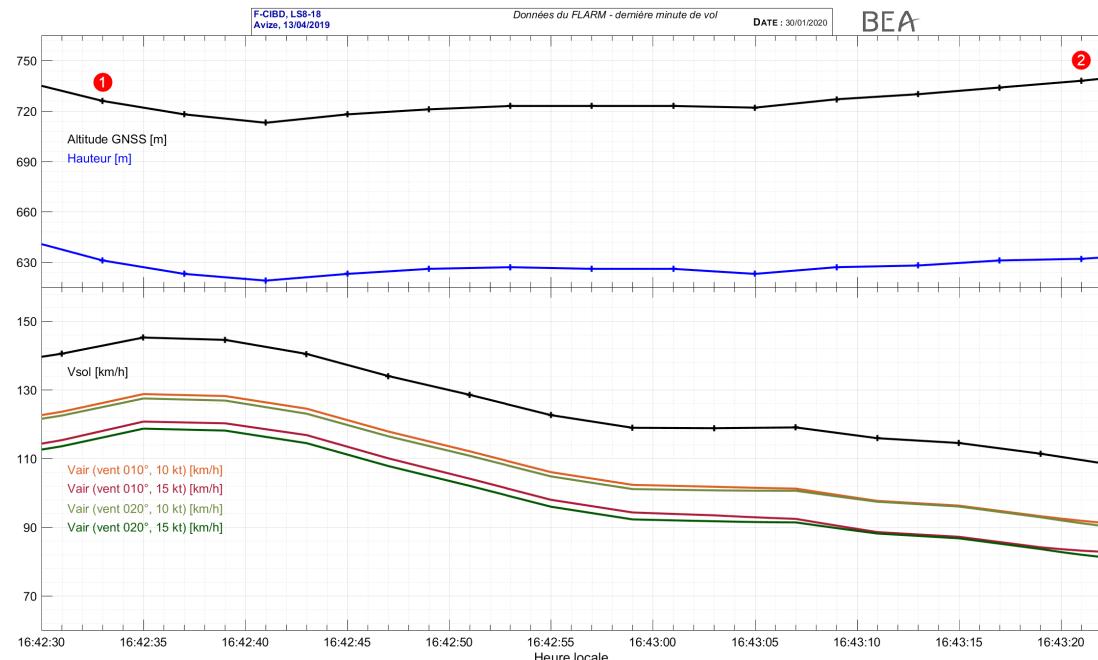


Figure 4 : Altitude, hauteur et vitesse durant la dernière minute de vol

Durant la minute qui a précédé l'accident jusqu'au point 2, le planeur évoluait en ligne droite, en légère ascension et avec une vitesse décroissante. Au point 2, la vitesse sol était de l'ordre de 110 km/h. Selon les hypothèses de vent retenues, la vitesse air était alors de l'ordre de 85 à 90 km/h.

⁽⁸⁾Non Commercial Operations (Exploitation d'aéronefs non complexes à des fins non commerciales).

⁽⁹⁾NCO.IDE.S.125 Sièges et systèmes de retenue.

⁽¹⁰⁾NCO.GEN.105 Responsabilités et autorité du pilote commandant de bord - §f).

2.8 Aspects survie/Port du harnais

2.8.1 Cadre réglementaire

Dans sa partie NCO⁽⁸⁾, le règlement (UE) n° 965/2012 dit « Air OPS » impose que :

- Les planeurs soient équipés d'une ceinture de sécurité avec un système de retenue de la partie supérieure du torse à un seul point de déblocage.⁽⁹⁾
- Au cours du vol, le pilote commandant de bord [...] garde sa ceinture de sécurité attachée, aussi longtemps qu'il occupe son poste.⁽¹⁰⁾

2.8.2 Manuel de vol

Le manuel de vol indique dans sa liste minimale d'équipements que le harnais 4 points fait partie des équipements obligatoires pour le vol.

De plus, la liste de vérification du cockpit qui doit être déroulée avant le décollage mentionne d'attacher la ceinture de sécurité.

2.8.3 Aspects opérationnels du port du harnais

Outre les aspects afférents à la survie en cas d'accident, le port du harnais correctement ajusté permet d'assurer le pilote sur son siège. Il conserve ainsi la prise sur les commandes, y compris lors de mouvements brusques de son aéronef.

Cet aspect est particulièrement important pour le planeur où la configuration du poste de pilotage et la sensibilité des commandes rendent difficile de garder le contrôle de l'aéronef dès lors que le pilote n'est plus dans la position nominale.

Des essais au sol ont été conduits sur un planeur LS8-18 de l'AAVE avec une personne d'un gabarit similaire à celui de la pilote. Il en ressort que :

- Lorsque la pilote n'est pas attachée, son parachute dorsal est positionné contre la boucle à quatre points du harnais et l'empêche de sentir cette dernière. De plus, les bretelles du sac du parachute peuvent donner à la pilote la sensation que son torse est bien maintenu par le harnais.
- Il est matériellement impossible pour la pilote d'attacher ou détacher la boucle du harnais dans son dos une fois installée dans le cockpit.
- Lorsque la pilote n'est pas en position nominale dans son siège, il lui est difficile voire impossible d'accéder au plein débattement du manche. Le manche étant positionné entre les jambes de la pilote, si cette dernière est projetée en avant ou sur le côté sans être maintenue fermement en place, il lui est impossible de contrôler le planeur.

3 - CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête. Elles ne visent nullement à la détermination de fautes ou de responsabilités.

Scénario

La pilote a entrepris un vol dans des conditions météorologiques turbulentes.

Elle était assise sur le harnais en position verrouillée. L'enquête n'a pas permis de déterminer si cette omission était volontaire ou si elle résultait d'un oubli.

Le vol s'est déroulé de manière nominale jusqu'à l'aérodrome d'Épernay Plivot. Quelques minutes après ce point tournant, alors à une hauteur de 630 m environ, la trajectoire s'est incurvée et on observe une prise de hauteur concomitamment à une baisse de vitesse.

L'enquête indique que la perte de contrôle et la possible autorotation qui s'en sont suivies étaient probablement dues à l'aérologie conjuguée à une vitesse faible en virage.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la non récupération de la perte de contrôle :

- Le harnais non porté.
- Le caractère soudain et violent du décrochage du LS8-18.

Enseignements de sécurité

L'accident du F-CIBD est le premier événement référencé par le BEA depuis 1996 dans lequel le non port du harnais de sécurité est identifié comme ayant directement contribué à la survenue de l'occurrence. Cette problématique ne faisant pas à ce jour l'objet d'une vigilance particulière, cet accident rappelle qu'il convient de maintenir une bonne conscience de la situation sur ce sujet.

L'AAVE a mis en place une vérification visuelle du harnachement du pilote par l'assistant d'aile juste avant le décollage. Ces nouvelles procédures sont à ce jour en cours de test et n'ont pas été validées par la fédération française de vol en planeur.

De plus, l'AAVE a introduit dans les stages de formation aux situations inhabituelles proposés à ses membres un module concernant spécifiquement les départs de vrille sur planeurs performants.