

⁽¹⁾Altitude 920 m.

⁽²⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

Accident du Planeur SN CENTRAIR SNC34C immatriculé F-CJBL survenu le 17 avril 2018 à Mas Saint-Chély (48)⁽¹⁾

Heure	Vers 14 h 30 ⁽²⁾
Exploitant	Club de vol à voile de Chanet
Nature du vol	Aviation générale
Personne à bord	Élève-pilote
Conséquences et dommages	Élève-pilote décédé, planeur détruit

Décrochage et départ en vrille, collision avec le sol, en instruction solo

1 - DÉROULEMENT DU VOL

⁽³⁾Pour être présenté à l'examen pratique en vol du brevet de pilote de planeur, il faut justifier d'au moins deux heures

de vol en solo
dont un vol d'une durée d'une heure minimum, avoir effectué au moins vingt atterrissages sur planeur dont dix en solo et avoir réussi l'examen théorique du brevet.

L'élève-pilote effectue un stage de vol à voile d'une semaine sur l'aérodrome de Florac - Sainte-Énimie (48), au sein d'un groupe de dix pilotes de planeurs. L'objectif de l'élève-pilote est de réussir le vol solo d'une heure nécessaire pour être présenté à l'examen pratique de pilote de planeur⁽³⁾.

Après deux vols en double commandes et un vol solo de cinq minutes chacun effectués dans la matinée, l'élève-pilote décolle au treuil de la piste 32 non-revêtu pour un deuxième vol solo à 14 h 15 (point ① sur la trajectographie ci-après).

Au moment du largage du câble, le planeur est à une hauteur d'environ 250 mètres (point ②). L'élève-pilote évolue à proximité et à l'ouest de l'aérodrome pendant cinq minutes. La hauteur des évolutions diminue progressivement au cours de cette période.

À 14 h 20 min 41 s (point ③), à l'issue de plusieurs virages, le planeur est en virage à gauche à 110 mètres environ de hauteur et à vitesse faible. Des pilotes de planeur présents au sol le voient partir brusquement en vrille à gauche avec une forte assiette à piquer, puis disparaître derrière une colline.

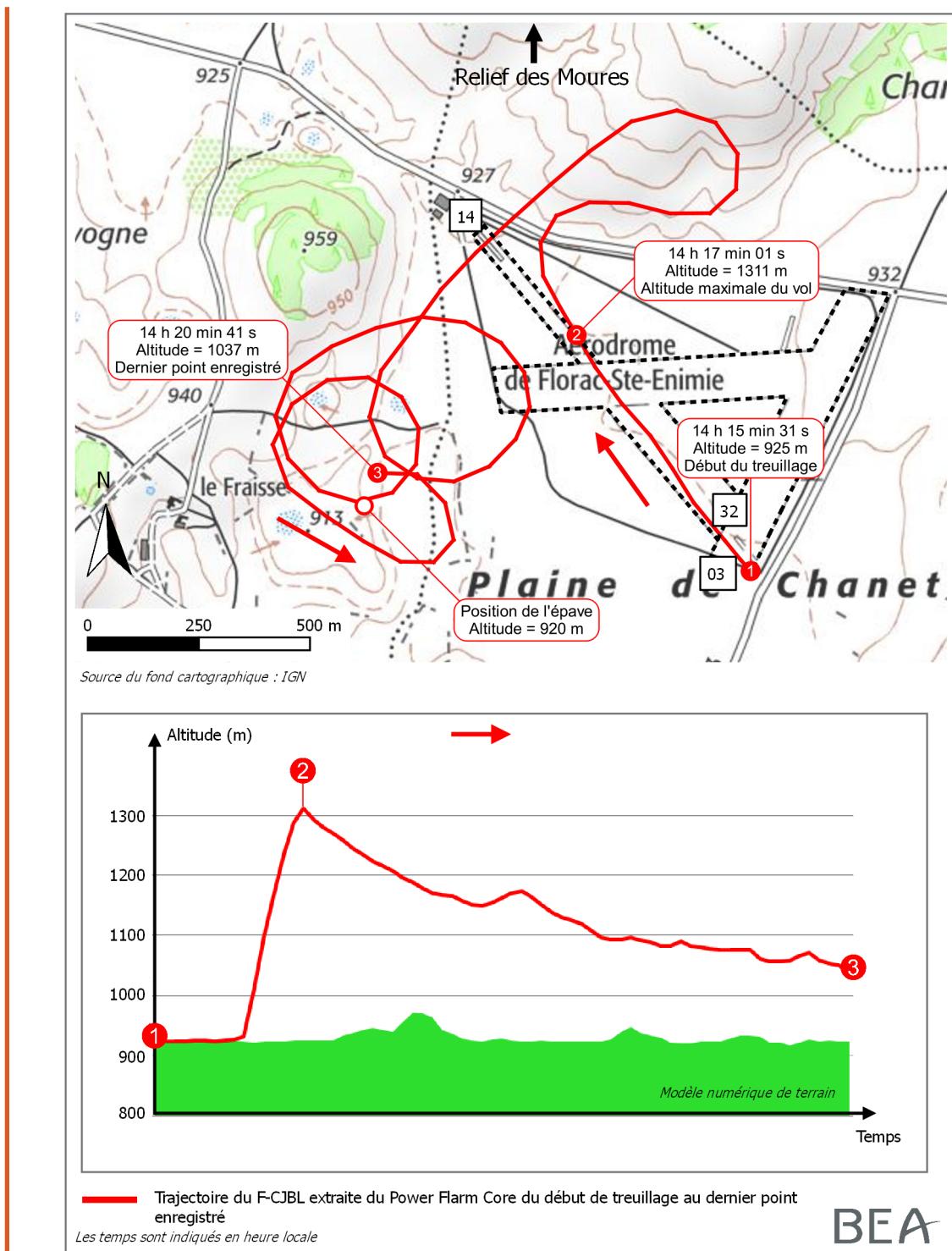


Figure 1 : trajectoire du F-CJBL extraite du Power Flarm core

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Site et épave

L'épave est située dans un champ, 900 mètres environ à l'ouest de la piste 03. Elle est complète et regroupée. La partie avant du fuselage et la cabine sont détruites jusqu'au niveau du bord d'attaque des ailes. Le planeur est entré en collision avec le sol avec la partie avant du fuselage et l'extrémité de l'aile droite, avec une forte assiette à piquer. Les ruptures observées sont consécutives à l'impact.

L'examen de l'épave a montré que les commandes de vol étaient continues avant la collision avec le sol. Les positions des aérofreins et du compensateur de profondeur n'ont pas pu être déterminées en raison de la rupture de leurs commandes respectives.

La verrière était fermée et verrouillée lors de la collision avec le sol.

2.2 Calculateurs

⁽⁴⁾Global Navigation Satellite System (Système de positionnement par satellites associant différents systèmes à couverture mondiale dont le système GPS américain fait partie).

⁽⁵⁾Pour le tour de piste, la VOA doit être calculée en tenant compte de la force du vent et des rafales éventuelles : $VOA = 1,3 Vs + 1/2Wv + \text{rafale.}$

⁽⁶⁾À la masse de 440 kg, le manuel de vol du planeur indique une vitesse de décrochage en vol rectiligne de 60 km/h avec les aérofreins rentrés.

Le planeur était équipé d'un calculateur de type Power Flarm Core qui enregistre les traces GNSS⁽⁴⁾ avec un échantillonnage de quatre secondes dans une mémoire non-volatile. Les données du vol qui avaient été enregistrées ont pu être exploitées. Toutefois, jusqu'à deux minutes de données peuvent avoir été perdues à la suite de l'arrêt brutal du calculateur consécutivement à l'impact.

À 14 h 20 min 15 s, la vitesse du planeur est passée en dessous de la vitesse optimale d'approche en air calme (VOA)⁽⁵⁾. Durant les quatorze dernières secondes enregistrées, la vitesse sol calculée variait entre 61 et 81 km/h⁽⁶⁾. Au dernier point enregistré à 14 h 20 min 41 s, le planeur se situait à une hauteur de 110 mètres environ, en virage à gauche et avec une vitesse sol calculée de 80 km/h environ. L'inclinaison moyenne dans le dernier virage a été estimée à plus de 30°. L'épave du planeur a été retrouvée à une centaine de mètres au sud de la verticale du dernier point enregistré.

2.3 Élève-pilote

L'élève-pilote, âgé de 52 ans, ne détenait aucun brevet de pilote. Il avait obtenu le certificat théorique de pilote de planeur trois semaines auparavant. Il avait commencé sa formation en juillet 2015 sur l'aérodrome de Limoges et avait été lâché pour la première fois en solo sur un planeur de type ASK21 le 7 juillet 2017. Son carnet de vol comprend quelques incohérences qui ne permettent pas de comptabiliser avec certitude le nombre de vols solo effectués par la suite. Ce nombre est compris entre cinq et neuf, incluant le vol de l'accident.

Il totalisait environ 42 heures de vol dont 40 h 30 en double commandes.

Il volait habituellement en double commandes sur un planeur biplace de type ASK21. Au moment de l'accident, il totalisait 1 h 15 en double commandes et dix minutes en solo sur Centrair. Le vol de l'accident était son cinquième vol sur le type.

L'étude de sa fiche de progression indique qu'il « *maîtrisait de manière acceptable* » le vol lent et le décrochage en ligne droite. Cette fiche indique également qu'il avait étudié mais n'avait cependant pas encore assimilé le virage à grande inclinaison, le virage engagé et l'autorotation. Il n'avait jamais étudié le décrochage en virage.

2.4 aéronef

2.4.1 masse et centrage

Le planeur CENTRAIR SNC34C est un planeur biplace doté d'un train fixe et ne disposant d'aucun ballast.

D'après la fiche de pesée du planeur, en vol solo, la masse du pilote équipé de son parachute⁽⁷⁾ en place avant doit être au minimum de 85,6 kilogrammes. En deçà de cette masse, il convient donc d'emporter des gueuses ou des coussins plombés afin de corriger le centrage du planeur.

⁽⁷⁾Le poids du parachute est d'environ sept kilogrammes.

⁽⁸⁾Il se trouvait à 2 380 mm alors que le manuel de vol précise que le centre de gravité doit se trouver entre 2 199 mm et 2 350 mm en arrière de la référence longitudinale du planeur.

L'élève pilote pesait 69 kg sans son parachute. Aucun coussin plombé ni aucune gueuse n'ont été retrouvés dans l'épave. La masse totale du planeur était de 454 kg au moment de l'accident.

Dans ces conditions, au moment de l'accident, le centre de gravité du planeur était situé en arrière et en dehors des limites de centrage définies par le constructeur dans le manuel de vol⁽⁸⁾.

2.4.2 Approche et atterrissage

En vol à la masse maximale de 540 kg, le manuel de vol indique d'effectuer l'approche à 97 km/h. Selon le chef-pilote du club de vol à voile, en vol solo, la VOA est inférieure de 5 km/h environ. Cette vitesse n'est pas précisée dans le manuel de vol.

2.4.3 Vitesses

Les vitesses de décrochage sont indiquées dans le manuel de vol pour deux masses du planeur :

	Masse totale	
	440 kg	540 kg
Ligne droite sans aérofreins	60 km/h	70 km/h
Virage à 45° sans aérofreins	71 km/h	84 km/h

Il est précisé : « *Avec les aérofreins sortis, les vitesses de décrochage doivent être majorées de quelques km/h* ».

L'extrapolation à partir des données du manuel de vol donne, à 1 037 mètres d'altitude et sans aérofreins, à la masse totale de 454 kg, une vitesse propre de décrochage du planeur de 67 km/h en ligne droite, et de 73 km/h en virage à 30° d'inclinaison.

2.4.4 Décrochage et vrille

Le manuel de vol du planeur indique que de légères vibrations sont ressenties dans le manche quelques km/h avant le décrochage. Dès que ces premiers signes apparaissent, le pilote doit immédiatement pousser le manche vers l'avant. Le planeur en décrochage reste contrôlable aux ailerons et à la profondeur. Une action à piquer au manche permet une récupération rapide. La perte d'altitude est d'environ 40 mètres lors d'une manœuvre de sortie de décrochage.

Le manuel de vol précise qu'en cas de départ involontaire en autorotation, la perte d'altitude est de 80 mètres maximum par tour, plus environ 100 mètres pour la récupération.

2.5 renseignements médicaux

L'autopsie pratiquée sur la victime n'a pas mis en évidence d'élément susceptible d'expliquer l'accident.

2.6 renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Florac est réservé aux aéronefs basés et à ceux des aérodromes voisins, munis de radio. Il est doté de trois pistes non-revêtuées, et situé sur un plateau entouré de plusieurs collines. Le secteur situé à l'ouest de l'aérodrome, entre le hangar de l'aérodrome et la ferme du Fraisse, est connu par les pilotes basés pour être un endroit propice aux ascendances d'origine thermique, dans les conditions aérologiques similaires à celles du jour de l'accident (voir cercle rouge en pointillés ajouté sur l'extrait de la carte VAC ci-après).

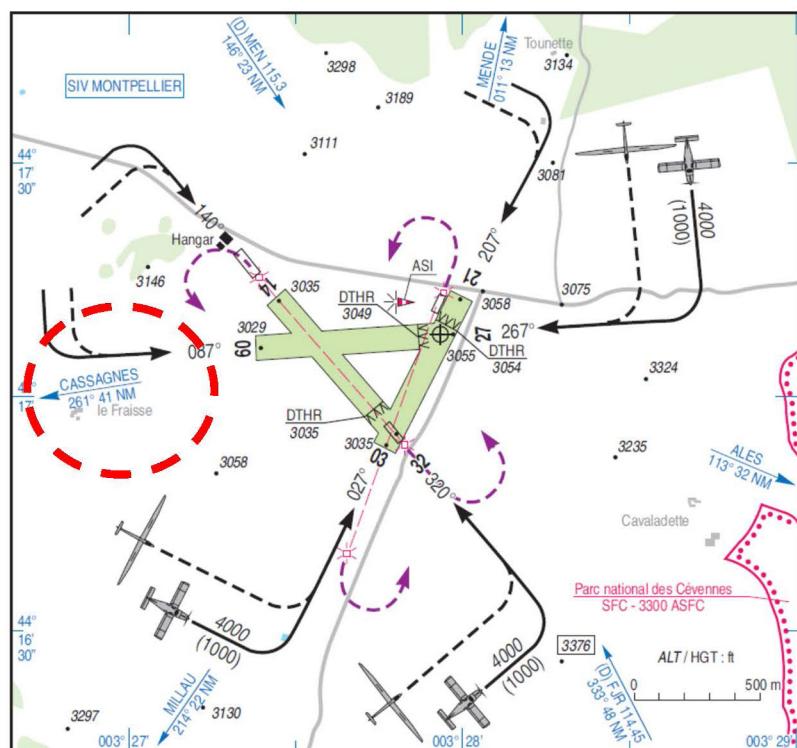


Figure 2 : extrait de la carte VAC de l'aérodrome de Florac Sainte-Énimie

2.7 renseignements météorologiques

Les conditions météorologiques estimées sur le lieu de l'accident étaient les suivantes :

- vent du 320° pour 4 kt ;
- visibilité supérieure à 10 km ;
- ciel clair ;
- température 19 °C.

La masse d'air était sèche et instable entre le sol et 1 900 m d'altitude avec la présence d'ascendances thermiques pures induisant de la turbulence faible à localement modérée.

Les témoignages recueillis confirment qu'il n'y avait ni de nuages ni de turbulence et que le vent était inférieur à 5 kt.

2.8 Témoignages

2.8.1 Conducteur du treuil

Le conducteur du treuil était en contact radio avec l'élève-pilote sur la fréquence d'auto-information de l'aérodrome. Il y avait très peu de vent, et il considère que les conditions étaient idéales pour un pilote débutant. Il n'y avait aucun autre planeur en l'air.

Il explique que lorsque le planeur est parti en autorotation, celui-ci a d'abord tourné à plat puis a pris une forte assiette à piquer. Il pense que le planeur a fait trois tours de vrille. Il affirme que l'élève-pilote n'a émis aucun message à la radio.

Il indique également que l'élève-pilote avait exprimé une forte motivation à essayer de faire son heure de vol en solo durant le stage.

2.8.2 Chef pilote du club de vol à voile de Chanet

L'avant-veille de l'accident, le chef pilote avait effectué deux vols d'environ 1 h 30 chacun avec l'élève-pilote sur un planeur biplace de type ASK13. Il y avait eu du vent ce jour-là et ils avaient fait beaucoup de vol dynamique. L'élève-pilote n'avait pas eu d'action surprenante ou inadéquate aux commandes lors de ces vols.

La veille, en accord avec le chef pilote du club de vol à voile de Limoges où était inscrit l'élève-pilote, il avait proposé à l'élève-pilote de voler sur le CENTRAIR SNC34 qui a des performances similaires au planeur de type ASK21 sur lequel ce dernier était habitué à voler.

Le jour de l'accident, il a présenté le briefing sécurité à 11 h 00 en précisant que le vol de pente ne serait pas possible vu les conditions aérologiques attendues. L'élève-pilote était présent lors du briefing.

2.8.4 Instructeur et chef pilote du club de vol à voile de Limoges

L'instructeur avait effectué deux vols avec l'élève-pilote le matin-même et il affirme que durant ces vols, celui-ci avait démontré son aptitude à voler seul en tour de piste. Il avait donc décidé de le laisser partir en vol solo. Lors du premier vol solo, l'élève-pilote avait décollé au treuil depuis la piste 32, puis avait fait deux ou trois spirales au-dessus du relief des Moures au nord de l'aérodrome avant de s'intégrer en vent arrière pour la piste 03. Il s'était ensuite reporté en étape de base puis en finale, et avait atterri sans difficulté. L'instructeur indique que durant les vols effectués avec son élève en double commandes, ils avaient observé quelques ascendances au-dessus du relief des Moures.

Le midi, ils avaient eu une discussion à propos des critères requis pour être présenté au brevet, notamment sur le fait de réussir à voler au moins une heure consécutive seul à bord. C'était l'objectif qu'ils s'étaient fixés avec l'élève-pilote même s'il restait encore plusieurs jours pour y parvenir.

Lors du vol de l'accident, il se trouvait au seuil de la piste 32. Il avait accroché le câble du treuil au planeur puis avait aidé l'élève-pilote à s'installer à bord. Ce dernier avait l'air serein. L'instructeur indique qu'il n'avait pas de radio portative sur lui lorsque l'élève-pilote a décollé. Lorsqu'il a vu le planeur faire demi-tour et revenir vers le vent arrière, il est parti récupérer son sac dans le véhicule de piste afin de se rendre à son planeur, pour allumer la radio et donner des conseils à son élève. Il a ensuite entendu des cris et en se retournant, le planeur était en vrille avec le nez quasiment à la verticale.

Il précise qu'il avait demandé à l'élève-pilote avant son dernier lâché le jour de l'accident : « *pilote seul en place avant, 85 kg c'est bon ?* ». L'élève-pilote lui avait répondu de façon affirmative : « *oui, c'est bon* ». L'instructeur n'a pas vérifié la déclaration de l'élève-pilote et a jugé qu'il n'y avait pas besoin d'installer de gueuse à bord du planeur. Il confirme qu'il n'avait pas indiqué à l'élève-pilote le poids approximatif d'un parachute.

⁽⁹⁾La hauteur de l'aérodrome de Limoges-Bellegarde est de 396 m.

Il ajoute en outre qu'il avait fallu retravailler le repère de début de la branche vent arrière avec l'élève pilote lors des vols précédents car la hauteur de cet aérodrome est plus élevée que celle de l'aérodrome de Limoges-Bellegarde⁽⁹⁾.

2.8.5 Autre pilote témoin

Un autre témoin était installé dans un planeur et attendait pour décoller au seuil de la piste 32. Il indique avoir vu le planeur voler de moins en moins haut et que la hauteur de prise de terrain lui a semblé anormale pour un pilote inexpérimenté. Juste avant de partir en autorotation, le planeur était en virage à gauche, à faible inclinaison et avait une vitesse faible. Il était alors entre 100 et 150 mètres de hauteur lorsqu'il a fait quelques spirales, comme s'il cherchait des ascendances. Brusquement, le planeur est parti en vrille, a fait deux tours avant de disparaître derrière une colline.

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

3.1 Centrage du planeur au-delà de la limite arrière fixée par le constructeur

L'élève-pilote a décollé en solo en place avant, sans gueuse ni coussin. Sa masse équipée était inférieure de neuf kilogrammes à la valeur en dessous de laquelle une correction de la masse devient nécessaire. Pour ce faire, l'élève-pilote aurait dû emporter trois gueuses ou un coussin. Le contrôle du centrage aurait pu permettre de détecter l'écart de masse. Cette configuration a conduit l'élève-pilote à décoller avec un planeur dont le centrage était au-delà de la limite arrière. Cela a pu contribuer à la perte de contrôle. Le manuel du pilote de vol à voile précise qu'un planeur centré au-delà de la limite arrière autorisée peut devenir instable, difficile à piloter et dangereux. En cas de décrochage et particulièrement de vrille, la sortie devient alors délicate, voire impossible.

En l'absence de vérification, l'élève-pilote comme l'instructeur n'ont pas pu prendre conscience que l'élève décollait avec un planeur en dehors de l'enveloppe de vol.

L'enquête n'a pas permis de déterminer les raisons pour lesquelles le pilote n'avait pas procédé à la correction de masse. L'instructeur lui avait posé la question avant le décollage, mais il est possible que l'élève n'ait pas compris la finalité de cette question, en particulier son lien avec les limites de centrage du planeur.

3.2 Conduite du vol et projet d'action

⁽¹⁰⁾Les données récupérées par l'enquête n'indiquent pas que l'élève-pilote avait déjà réalisé d'atterrissement en campagne.

À l'issue du décollage, le pilote a réalisé des évolutions dans un secteur connu pour ses ascendances habituelles, et notamment le jour de l'accident. L'élève avait plusieurs fois indiqué sa volonté d'atteindre l'objectif de voler une heure. Sa recherche d'ascendance suggère que l'élève pouvait chercher à atteindre cet objectif. En poursuivant ses évolutions, il a fini par passer sous la hauteur minimale de prise de terrain, ce qui allait le contraindre à réaliser un atterrissage en campagne s'il ne trouvait pas d'ascendances. L'élève a pu poursuivre sa recherche d'ascendance au détriment de la surveillance de ses paramètres de vol⁽¹⁰⁾.

3.3 Perte de contrôle

L'enquête a montré que juste avant la perte de contrôle, la vitesse du planeur était proche de la vitesse de décrochage à cette altitude en virage à 30° d'inclinaison. L'élève-pilote n'avait jamais abordé durant sa formation le décrochage en virage, et n'avait a priori pas totalement assimilé le virage à grande inclinaison, le virage engagé et l'autorotation. Il n'avait donc peut-être pas conscience d'approcher le décrochage du fait de l'altitude et de l'inclinaison du planeur, et il n'a probablement pas détecté les symptômes du décrochage qui sont apparus durant le virage. Il n'a pas non plus été en capacité d'empêcher le départ en vrille du planeur. La hauteur du planeur lors de la perte de contrôle ne permettait pas à l'élève-pilote d'éviter la collision avec le sol.

3.4 Supervision de l'élève-pilote par l'instructeur

⁽¹¹⁾Publié par le Centre national de vol à voile Saint-Auban, édition novembre 2015.

Le Mémento de l'instructeur de pilote de planeur⁽¹¹⁾ rappelle que l'instructeur doit rester en portée radio du pilote en solo mais n'intervenir qu'en cas de problème avéré. L'instructeur avait assisté l'élève-pilote pour arrimer le câble du treuil au planeur, puis avait prévu d'utiliser la radio d'un autre planeur afin d'établir un contact avec l'élève-pilote. L'accident est survenu pendant cet intervalle au cours duquel il n'avait plus le planeur en contact visuel. Il n'a pas pu détecter d'anomalie dans la trajectoire ou la vitesse du planeur, ni intervenir à la radio.