



Accident survenu au ROBIN - DR400 - 140B
immatriculé **F-GGJS**
le 19 mai 2023
sur l'aérodrome de Cosne-sur-Loire (58)

Heure	Vers 19 h 15 ¹
Exploitant	Aéroclub de Cosne-sur-Loire
Nature du vol	Local
Personnes à bord	Instructeur, pilote et un passager
Conséquences et dommages	Aéronef fortement endommagé

Arrondi manqué, interruption de l'atterrissage, perte de contrôle, collision avec une clôture

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages ainsi que des enregistrements de position GNSS de l'application aéronautique utilisée par le pilote.

Le pilote prévoit de faire un vol local avec un ami. Compte tenu d'une composante importante de vent de travers au cours de l'après-midi, il se fait accompagner d'un instructeur. Ils conviennent que le pilote effectue le vol et que l'instructeur prendra les commandes lorsqu'ils seront établis sur l'axe d'approche pour montrer un atterrissage en utilisant la technique de la correction de dérive par inclinaison en finale.

Le pilote, accompagné de l'instructeur en place avant droite et de son ami en place arrière, décolle en piste 11² de Cosne-sur-Loire à 18 h 50. Après un vol local, il s'intègre en branche vent arrière pour la piste 11. Le vent est de secteur nord-nord-est pour une dizaine de nœuds. En finale le pilote positionne les volets en configuration atterrissage et applique une correction de dérive en orientant l'avion du côté au vent pour se maintenir sur l'axe d'approche. L'instructeur indique que l'avion est un peu haut sur le plan et un peu trop rapide. Comme convenu, il prend les commandes à une hauteur qu'il estime à 300 ft, tout en l'annonçant au pilote. L'instructeur annule la dérive sol de l'avion puis entame une glissade avec l'aile gauche basse. Il considère que la finale est stabilisée et que la vitesse est d'environ 65 kt. Lors de l'arrondi, l'avion remonte et s'incline à droite. L'instructeur met les ailes à l'horizontale et interrompt l'atterrissage. L'avion n'accélère pas. Il évolue à quelques mètres de hauteur puis touche le sol à droite de la piste. L'avion roule dans l'herbe puis heurte une clôture métallique dans laquelle il s'immobilise (voir **Figure 1**, point **4**).

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

² Piste revêtue 800 m x 18.

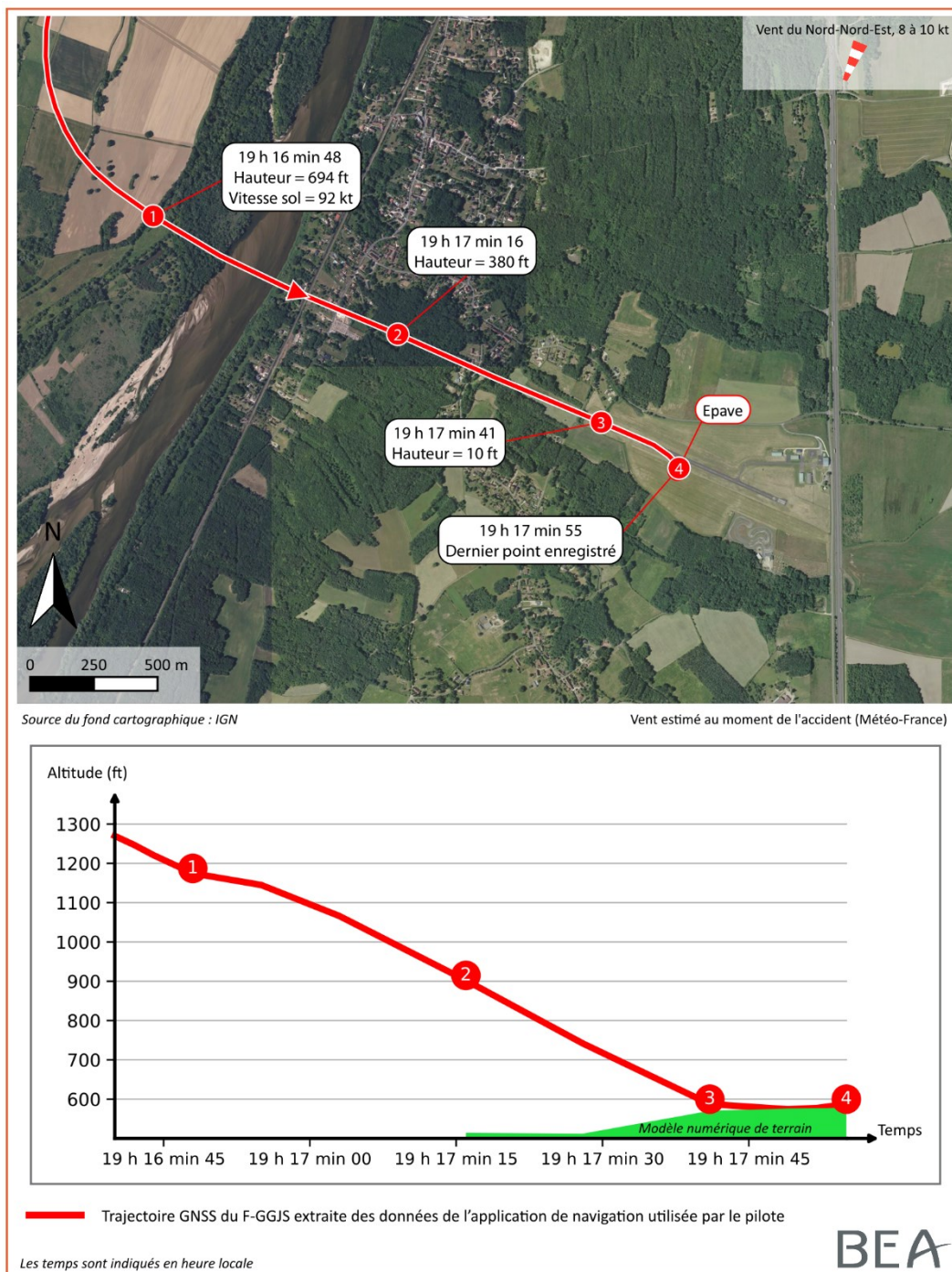


Figure 1 : trajectoire issue des données de l'application de navigation utilisée par le pilote

2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le site et l'épave

L'avion a touché le sol, avec le train principal en premier, à droite de la piste 11 à environ 320 m du seuil. Il a ensuite continué à se déporter sur la droite et s'est immobilisé après avoir percuté une enceinte métallique délimitant une zone de travaux (voir § 2.6).



Figure 2 : avion immobilisé après la collision avec le grillage (Source : BEA)

La commande de réchauffage du carburateur a été retrouvée tirée et les volets en configuration atterrissage.

2.2 Renseignements météorologiques

L'analyse des conditions météorologiques par Météo-France fait état :

- d'un vent au sol de secteur nord-nord-est de 8 à 10 kt ;
- d'une visibilité très bonne ;
- d'une couche d'altocumulus dont la base est supérieure à 6 000 ft ;
- d'une température de 18 °C.

Une station météorologique située à environ 8 km de l'aérodrome a enregistré au moment de l'événement un vent moyenné sur dix minutes de 9 kt du 020° et un vent maximal sur cette même période de 16 kt.

Les METAR de 19 h et 19 h 30 de l'aérodrome de Nevers situé à environ 12 NM indiquent :

- un vent du 030° pour 6kt ;
- CAVOK ;
- une température de 17 °C.

La composante de vent traversier lors de l'utilisation de la piste 11 était d'environ 8 à 9 kt avec un maximum d'une quinzaine de nœuds.

2.3 Témoignages

2.3.1 Instructeur en place droite

L'instructeur, âgé de 70 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé délivrée en 2006 et d'une qualification d'instructeur de vol en état de validité. Il totalisait environ 1 830 heures de vol, dont 630 en tant qu'instructeur. Il précise avoir une expérience importante sur des avions Robin, cependant il volait dernièrement principalement sur des avions biplaces légers et son expérience récente sur DR400 était faible.

L'instructeur indique qu'en fin de journée l'intensité du vent avait diminué et qu'elle n'était que de 10 kt au moment de l'accident. Pour cette raison, il n'a pas estimé nécessaire d'atterrir avec un seul cran de volets comme préconisé en cas de vent de travers important. Pour la même raison, il n'a pas majoré la vitesse en finale. Il précise que lorsqu'il a mis l'avion en glissade, l'inclinaison à gauche de l'avion était comprise entre 5 et 10° et que la dérive était inférieure à 10°. À ce moment, la finale était stabilisée et il a pris le temps d'expliquer ses actions au pilote. Juste avant l'arrondi, la vitesse indiquée était de 60 kt, ainsi l'instructeur ne pense pas que la prise de hauteur lors de l'arrondi soit liée à un excédent de vitesse. Lorsqu'il a mis la pleine puissance pour interrompre l'atterrissage, il n'a pas changé la configuration de l'avion car la vitesse était faible et que, par expérience, la motorisation de cet avion permet de redécoller avec les pleins volets. Il ajoute qu'il pensait que la commande de réchauffage du carburateur était poussée. Il précise, que dans le club, il est enseigné de mettre le réchauffage carburateur en tour de piste et de le retirer en finale. Il pensait que le pilote l'avait fait avant qu'il ne prenne les commandes et ne l'a pas vérifié.

L'instructeur indique qu'il a peut-être pris trop tardivement les commandes dans un contexte où il était dans une position de passager plutôt que d'instructeur. Ainsi il est « entré trop tard dans la boucle ». Il pense également que son attention a pu être en partie focalisée sur la clôture d'enceinte nouvellement installée. Cette dernière est dans le champ de vision lors de la finale. Il estime que cette présence a pu inconsciemment l'inciter à prendre de la hauteur plutôt que d'accélérer lors de l'interruption de l'atterrissage.

Concernant la glissade, l'instructeur explique qu'elle n'est pas enseignée dans l'aéroclub. Cependant, le pilote rencontrant une certaine appréhension avec la méthode enseignée, à savoir le décrochage, il a voulu lui montrer une autre méthode d'atterrissage par vent de travers.

L'instructeur indique que le vent est très souvent de travers à Cosne-sur-Loire et que l'aérologie peut être perturbée en finale pour la piste 11, notamment du fait de la présence d'arbres.

2.3.2 Pilote en place gauche

Le pilote, âgé de 52 ans, est titulaire d'une licence de pilote d'aéronef léger (LAPL) délivrée en 2020. Il totalisait environ 130 heures de vol quasiment toutes sur DR400.

Le pilote précise que le jour de l'événement, le vent était plein travers et instable. Bien que les prévisions météorologiques aient indiqué une baisse de l'intensité du vent en fin d'après-midi, il a préféré être accompagné par l'instructeur qui l'avait initialement formé. Il précise que l'instructeur devait uniquement assurer l'atterrissage en lui montrant une approche aile basse dont il lui avait préalablement parlé.

Le pilote indique que l'approche lui a semblé un peu rapide et l'arrondi un « peu marqué ». Lors de l'arrondi, il a entendu l'alarme de décrochage. L'avion est monté vers 4-5 m de hauteur puis s'est incliné à droite. Le pilote a eu la sensation d'un décrochage sur l'aile droite. L'instructeur a mis les ailes à plat et a remis les gaz. L'avion a de nouveau été déstabilisé à droite et l'instructeur a corrigé le roulis juste avant le toucher avec le sol. Le contact avec le sol n'a pas été violent.

2.4 Exploitation des données GNSS enregistrées par l'application aéronautique du pilote

L'exploitation de ces données montre que le plan d'approche était significativement supérieur au plan standard de 3° (5 %). Le plan d'approche était initialement d'environ de 5,3° puis il a augmenté à environ 6,3°. La vitesse verticale moyenne dans la minute avant l'atterrissage était de 650 ft/min.

Les données ne permettent pas de calculer la vitesse sol de l'avion lors de la finale avec une précision suffisante pour être exploitée.

2.5 Renseignements sur l'aéronef

Le F-GGJS est équipé d'un moteur Lycoming O-320 développant 160 ch.

D'après les témoignages recueillis, l'avion était dans les limites de masse et de centrage préconisées par le constructeur. Lors de l'événement, la masse de l'avion était d'environ 950 kg pour une masse maximale au décollage de 1 000 kg.

Dans le manuel de vol il est indiqué que le vent de travers démontré à l'atterrissage est de 22 kt. Il y est également indiqué la procédure suivante en cas d'atterrissage par vent de travers ou par fortes rafales :

Atterrissage par vent de travers ou par fortes rafales	
Volets	(1 ^{er} cran) position décollage
Vitesse d'approche	(70 kt) 130 km/h + 1/2 valeur rafale
Dérive	annuler de façon classique
Vent de travers démontré	(22 kt) 40 km/h

Figure 3 : extrait du manuel de vol DR400-140B

La liste de vérification de l'aéroclub retrouvée dans l'avion mentionne notamment pour la finale :

- volets : 2^{ème} cran ;
- vitesse : 120 km/h (+majoration (KVE) si nécessaire) ;
- réchauffe carbu très courte finale : Froid.

2.6 Renseignements sur l'aérodrome

La clôture heurtée avait été installée dans le cadre d'un projet de centrale photovoltaïque. Ce projet a fait l'objet d'un arrêté accordant le permis de construire sous réserve de prescriptions notamment émises par la DGAC, en particulier le respect des servitudes de dégagement.

Cette clôture rigide métallique, parallèle à la piste, se situe à 45 m de l'axe de piste et mesure 1,5 m de hauteur. La clôture est en dehors de la bande aménagée de la piste décrite dans l'arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe.



Figure 4 : plan d'implantation du projet extrait de l'étude d'impact d'avril 2020

2.7 Glissade et correction de dérive par inclinaison au vent

Glissade

Selon le Guide pratique du Pilotage³, « la glissade est une mise en attaque oblique [...]. L'écoulement de l'air autour de l'avion n'est plus symétrique ».

Cette technique est souvent utilisée sur des avions dont les caractéristiques ne permettent pas d'adopter des plans forts. Ce sont souvent des avions non équipés de volets. Cette technique augmente la traînée de l'avion et par conséquent le taux de chute sans modification de la vitesse. Elle est la plupart du temps réalisée à puissance réduite. Un sondage réalisé auprès des formateurs montre qu'elle est peu enseignée. Cette technique n'est pas spécifiquement utilisée pour la gestion du vent de travers en approche.

Correction de dérive par inclinaison au vent

La technique d'atterrissage par vent de travers avec correction de dérive par inclinaison du côté au vent permet de réaliser une finale par vent de travers sans dérive sol. Ainsi l'axe longitudinal de l'avion est aligné avec la trajectoire et l'axe de la piste. Il n'y a donc pas de « décrochage » lors de l'atterrissage. La finale est réalisée sur le plan d'approche normal (souvent 5 %) et avec un préaffichage de puissance proche du standard.

³ Jean Zilio, *Guide pratique du pilotage*, 20^{ème} édition, 2023, Éd. Cépaduès.

Les actions suivantes sont nécessaires :

- l'axe de l'avion est maintenu confondu avec la trajectoire sol par une action sur les palonniers ;
- l'axe de piste est conservé par inclinaison de l'avion (axe de roulis) du côté du vent.

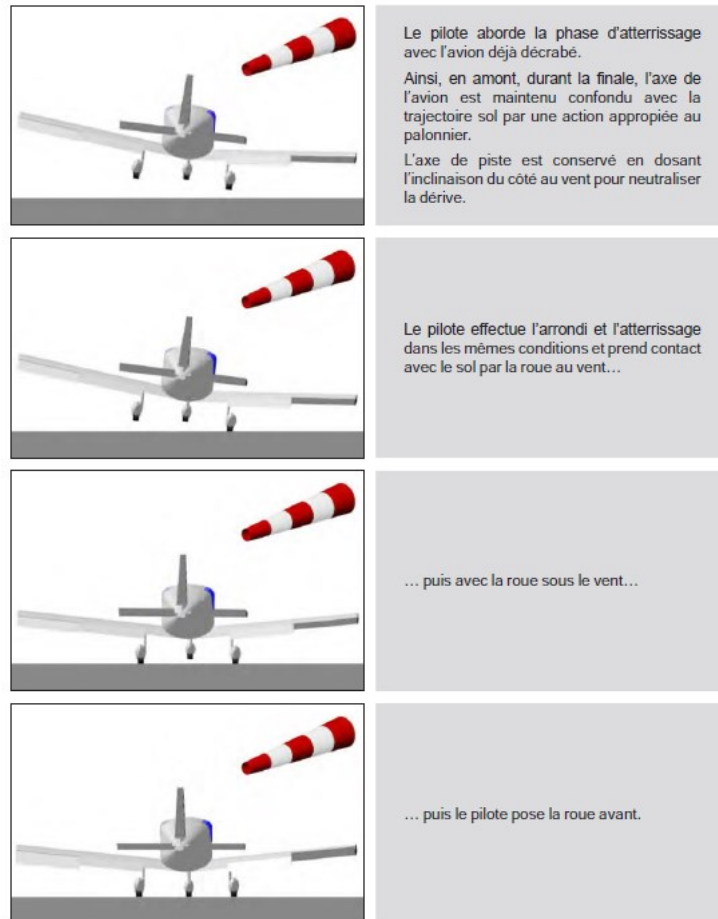


Figure 5 : extrait du guide de l'instructeur VFR de l'ENAC 4ème édition

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

Après 25 min de vol environ, l'instructeur a pris les commandes pour montrer au pilote un atterrissage par vent de travers en inclinant l'avion du côté du vent pour corriger la dérive en finale. L'instructeur a adopté une puissance réduite et un plan fort pour compenser la traînée générée par la dissymétrie de vol. Lors de l'arrondi, l'avion a pris de la hauteur. Une variation d'assiette trop rapide ou trop importante a probablement provoqué cette prise de hauteur. L'instructeur a alors remis les gaz pour interrompre l'atterrissage. L'avion est resté dans le second régime, probablement du fait d'une assiette trop importante, de la traînée importante des volets en configuration atterrissage et de la diminution de puissance liée au réchauffage du carburateur. Dans ce contexte, l'avion a probablement décroché à très faible hauteur avant de toucher le sol en dehors de la piste. Il s'est ensuite immobilisé dans une clôture métallique.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la prise de hauteur lors de l'arrondi :

- une faible expérience récente sur l'aéronef de l'instructeur ;
- la difficulté de prendre les commandes juste avant l'atterrissage dans un contexte de vol pour convenance personnelle lors duquel l'instructeur a été « spectateur » du vol ;
- l'utilisation d'une technique de correction de dérive en finale avec laquelle l'instructeur n'était pas familier, qui a conduit à suivre un plan fort habituellement recherché lors d'une glissade ;
- une variation d'assiette trop rapide ou trop importante.

Ont pu contribuer au maintien au second régime :

- une faible expérience récente sur l'aéronef de l'instructeur ;
- une vitesse faible lors de la remise des gaz après la prise de hauteur lors de l'arrondi ;
- une focalisation sur l'enceinte métallique au détriment de la tenue de l'assiette ;
- la configuration de l'avion (réchauffage carburateur activé et volets en configuration atterrissage).

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.