

⁽¹⁾Équipé d'un G1000.

**Accident du Cessna 172-S⁽¹⁾
immatriculé F-GTNV
survenu le 6 août 2018
à Mazoires (63)**

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

Heure	À 12 h 22 ⁽²⁾
Exploitant	Aéroclub Cercle aéronautique du SGAC
Nature du vol	Opérations non commerciales, convenance personnelle, voyage
Personnes à bord	Pilote et deux passagères
Conséquences et dommages	Avion détruit, pilote et passagères décédés

Perte de contrôle, collision avec le sol

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Le pilote, accompagné de ses deux passagères, décolle de l'aérodrome de Saint-Cyr-l'École (78) vers 09 h 20 pour un vol VFR à destination de Cassagnes (46).

Vers 11 h 00, il fait une escale de trente minutes environ à Issoudun (36) avant de repartir vers sa destination.

Vers 12 h 20, alors que l'avion suit une route nord-sud au FL55 (1 500 ft de hauteur environ), des témoins voient le pilote effectuer alternativement quelques inclinaisons en roulis à droite et à gauche, puis partir en virage à gauche. Il adopte ensuite une très forte assiette à piquer avant de percuter violemment le sol sur le flanc d'un relief.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur les personnes à bord

Le pilote, âgé de 45 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé avion depuis mars 2000. Son expérience de vol totale s'élevait à environ 520 heures de vol.

Dans les trois mois précédent l'accident, il avait réalisé quatre vols pour une durée cumulée de 3 h 20 dont 1 h 05 durant le dernier mois en un seul vol.

L'enquête sur les antécédents médicaux ou psychologiques du pilote et des passagers, ainsi que les examens biologiques et toxicologiques réalisés consécutivement à l'événement, n'ont révélé aucun élément susceptible d'avoir contribué à l'accident.

2.2 Renseignements sur l'avion

Le F-GTNV est un avion Cessna 172-S. Cet avion monomoteur à aile haute était équipé d'un moteur Lycoming IO-360-L2A de 180 cv, d'une avionique de type « *glass cockpit* » avec GPS à affichage multifonction G1000 et d'un pilote automatique deux axes.

Le C172-S possède deux réservoirs alaires d'une capacité de 106 l chacun (100 utilisables), lui assurant une autonomie d'environ cinq heures avec les pleins complets.

L'étude des bons de livraison de l'avitailleur de Saint-Cyr-l'École permet d'établir que le pilote avait ajouté 63 l de carburant le matin de l'événement.

La quantité de carburant estimée au départ du vol était d'environ 180 l, correspondant à une autonomie voisine de quatre heures trente.

2.3 Renseignements météorologiques

⁽³⁾Un marais barométrique est une zone géographique étendue où la pression au niveau de la mer varie très peu. (Source : Météo-France)

Le jour de l'accident, la France était sous l'influence d'un vaste marais barométrique⁽³⁾ avec une masse d'air particulièrement chaude et sèche en basse couche. Dans ce contexte, l'instabilité était marquée et des cellules orageuses non organisées se sont développées en milieu de journée sur le Massif Central.

À proximité du lieu de l'accident, la convection a pu être forte dès la matinée, générant de la turbulence. Toutefois, les cumulus puis les cumulonimbus associés à des précipitations ne se sont développés qu'à partir de 13 h 30 au nord de Mazoires et les témoins décrivent des conditions météorologiques ensoleillées, sans nuage.

Les données mesurées par la station automatique de Marcenat (15) (altitude 1 075 m) située à 19 km au sud-ouest de Mazoires sont les suivantes autour de l'heure de l'événement :

Heure	Température (°C)	Vitesse du vent moyen (km/h)	Direction du vent moyen (°)
12 h 00	26,4	4,7	200
13 h 00	27,1	7,9	280

2.4 Renseignements sur le site et l'épave

L'épave se trouvait dans une zone vallonnée, située à environ 1 140 m d'altitude.

L'examen du site et de l'épave a confirmé que l'avion a heurté le sol avec une forte assiette à piquer (entre 35 et 70°), suivant une trajectoire sensiblement orientée au sud. Il n'a pas révélé d'élément permettant de suspecter une collision ou une rupture en vol.

2.4.1 Examen de la cellule

Une grande partie du fuselage présente une déformation importante de compression de l'avant vers l'arrière. Les demi-voilures sont arrachées de la cabine, la gauche étant toutefois encore liée au fuselage par son hauban. La position du mécanisme des volets a pu été observée. Elle correspond à la position « *rentré* ».

Les deux réservoirs d'ailes sont éventrés, aucune trace de carburant n'y a été retrouvée. L'examen en laboratoire du robinet de carburant indique que le sélecteur était sur la position « *BOTH* ».

La continuité des câbles de commande a pu être établie en lacet et en tangage. Elle n'a pas pu être vérifiée intégralement en roulis, mais les ruptures et déformations constatées sont toutes cohérentes avec la collision avec le sol.

La gouverne de profondeur a été retrouvée en position plein piqué. Le trim était en position neutre.

2.4.2 Examen du système propulsif

Le système propulsif est constitué d'un moteur Lycoming IO-360-L2A de 180 CV et d'une hélice métallique bipale MAC CAULEY 1A170E/JHA7660.

Les pales montrent des traces de rotation sur leurs extrados. Une des pales est fortement déformée.

Les observations pratiquées en laboratoire sur une entretoise, une partie du vilebrequin rompu, ainsi qu'une partie de la couronne du démarreur tendent à montrer que le vilebrequin s'est rompu sous un effort principal de flexion consécutif à l'impact avec le sol. Il n'a pas été possible de déterminer si le moteur délivrait ou non de la puissance au moment de l'impact.

2.4.3 Systèmes de bord et enregistrements

Le C172 SP G1000 est équipé d'une avionique Garmin qui permet, lorsqu'elle est configurée, l'enregistrement de certains paramètres de vol, notamment la trajectoire GPS. Toutefois, cette fonctionnalité nécessite qu'une carte SD soit insérée en plus de la carte contenant la base de données terrain. Il a été confirmé que cela n'était pas le cas pour le F-GTNV.

Le pilote utilisait sa tablette électronique portable pour préparer son vol, mais cette dernière a été détruite lors de l'accident et n'a pu être exploitée.

L'exploitation des différents équipements retrouvés dans l'épave (appareils photographiques, téléphones) n'a pas mis en évidence d'élément permettant d'expliquer l'accident.

2.5 Préparation du vol

Le cercle aéronautique du SGAC propose sur son site internet une feuille de calcul de masse et centrage pour chacune des avions exploités par le club.

Le pilote du F-GTNV avait rempli cette feuille avec les éléments suivants :

- masse pilote : 80 kg ;
- masse passager avant droit : 56 kg ;
- masse passager arrière droit : 55 kg ;
- bagages en soute : 10 kg ;
- emport carburant : 150 l.

L'avion était exploité dans son enveloppe de masse et centrage.

Le président du cercle aéronautique du SGAC se souvient avoir vu le pilote préparer sa navigation dans les locaux du club le matin de l'événement. Il précise que ce dernier réalisait ce travail à l'aide du logiciel Air Nav Pro. Le BEA a effectué une requête auprès de l'éditeur de cette application afin d'obtenir les informations utilisées. Il est apparu que le compte en ligne du pilote n'était plus actif depuis plusieurs mois et que les opérations effectuées n'ont pas été transférées sur le serveur distant. Aucun renseignement n'a pu être obtenu par ce biais.

Le visionnage d'une vidéo de surveillance du parking de l'aérodrome de Saint-Cyr-l'École montre que le pilote a effectué l'inspection pré-vol.

2.6 Informations issues des données radio et radar

Les enregistrements des radiocommunications et des données radar du F-GTNV ont pu être récupérés et exploités depuis son décollage d'Issoudun vers 11 h 20, jusqu'au moment de l'accident.

Le pilote a contacté le contrôleur de l'approche de Clermont-Ferrand en pénétrant dans la TMA à 11 h 50. Son dernier échange radiophonique a eu lieu une minute plus tard, sans indication de situation anormale.

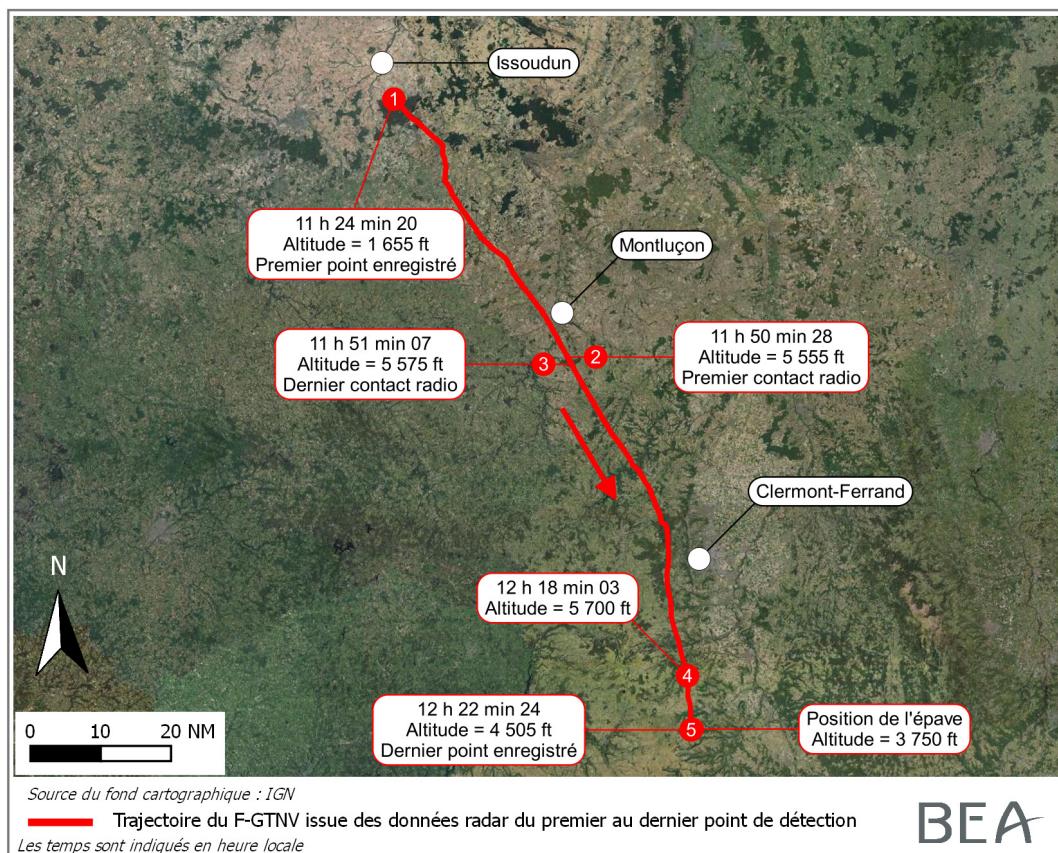


Figure 1 : trajectoire Issoudun - dernier point

L'altitude du relief entre les point 4 et 5 est d'environ 4 000 ft, ce qui signifie que l'avion évoluait à environ 1 500 ft de hauteur avant la perte de contrôle.

Le dernier point enregistré montre une variation brutale de cap vers la gauche ainsi qu'une perte importante d'altitude. Il convient toutefois de mentionner qu'il est peu fiable d'extrapoler un déroulement des événements sur un nombre de points aussi faible.

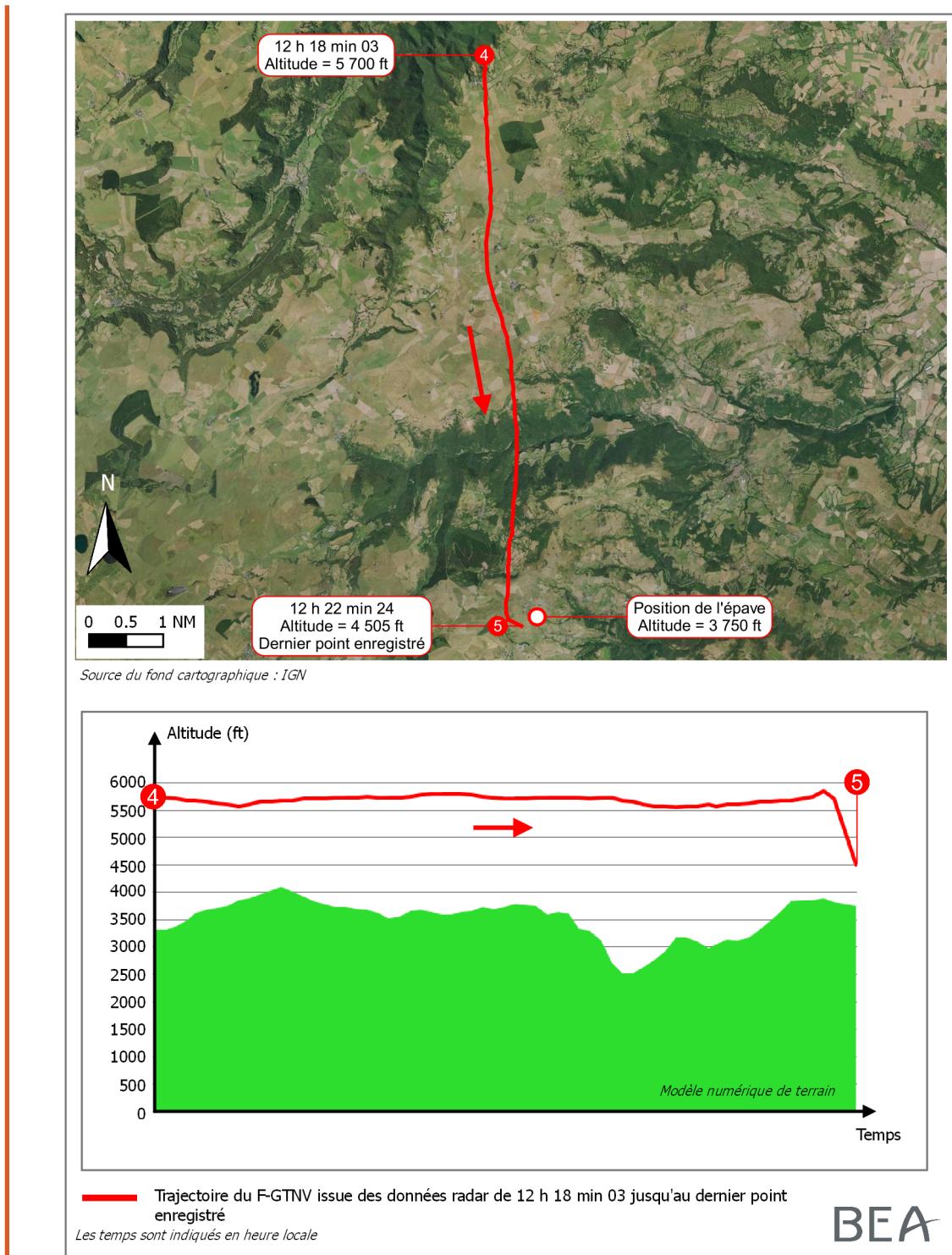


Figure 2 : fin de la trajectoire

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

L'enquête n'a pas permis de déterminer les causes ou les circonstances de l'accident.

Toutefois, compte tenu des éléments analysés, il apparaît que l'on peut raisonnablement exclure un scenario impliquant une défaillance majeure d'un système mécanique de l'avion, une panne carburant, ou une collision en vol.