



**Accident** survenu à l'avion ISSOIRE AVIATION - APM30  
immatriculé **F-HHOP**  
le dimanche 2 août 2020  
à Arras-Roclincourt (62)

Heure	À 12 h 53 <sup>1</sup>
Exploitant	Aéro-club Les Ailes Arrageoises
Nature du vol	Local
Personne à bord	Pilote
Conséquences et dommages	Pilote décédé, avion détruit

**Rupture de la commande du volet gauche, perte de contrôle lors de l'approche, collision avec le sol**

**1 DÉROULEMENT DU VOL**

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des données radar, des données enregistrées dans le système APIBOX installé dans l'avion, des témoignages ainsi que des enregistrements des messages téléphoniques sur le téléphone de l'instructeur.*

Le pilote, seul à bord, décolle vers 11 h 50 de la piste 22 de l'aérodrome d'Arras-Roclincourt pour un vol local en direction de la côte, selon un trajet qu'il a l'habitude de suivre.

De retour, le pilote passe à la verticale de l'aérodrome d'Arras-Roclincourt (voir **Figure 1**, point ①) et après un virage de reconnaissance se dirige vers la branche vent arrière du circuit d'aérodrome pour la piste 22 (point ②). À 12 h 51, le pilote se met en descente. À 12 h 53, l'avion entre en collision avec le sol dans l'axe de piste et s'immobilise dans un champ de maïs hauts.

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

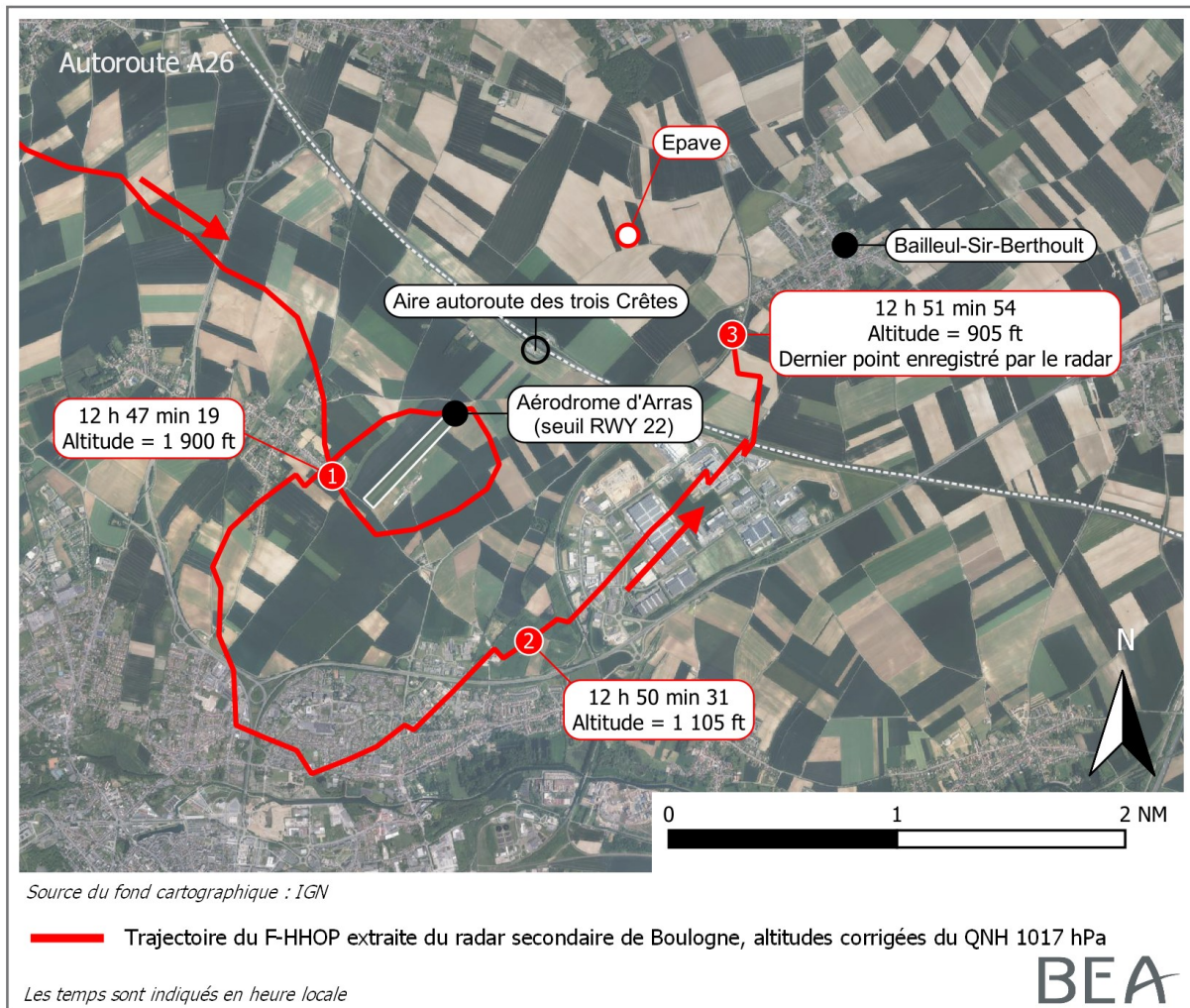


Figure 1 : fin de la trajectoire du F-HHOP

## 2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Renseignements sur le site et l'épave

Le site de l'accident se trouve dans l'axe de la piste 22, environ 2 km en amont du seuil de la piste. L'épave est située au milieu d'un champ de maïs d'environ 2 m de hauteur. Elle n'est visible ni depuis la route la plus proche ni depuis le chemin menant au champ (voir **Figure 2**).



Figure 2 : épave dans le champ de maïs (Source : BEA)

Une première trace d'impact se trouve à environ 50 m au nord-est de la position de l'épave principale. L'observation du site et de l'épave indique que l'avion a heurté le sol avec l'aile gauche, qui s'est alors arrachée (voir **Figure 3**). L'énergie lors de la collision avec le sol était modérée.



Figure 3 : vues de l'épave depuis le point d'impact initial (à gauche), aile gauche retrouvée entre le premier point d'impact et l'épave principale (à droite) (Source : BEA)

En avant des ailes, l'avion est détruit. Depuis l'emplanture des ailes jusqu'à l'empennage, le fuselage est en relativement bon état. La verrière est manquante.

La commande des volets au tableau de bord est positionnée sur 25° (position atterrissage), ce qui est cohérent avec la position du volet droit.

La vis qui relie la bielle d'attaque du volet gauche au volet lui-même est rompue (voir **Figure 6**, repère 41). Une extrémité de cette vis est encore en position dans la fixation du volet (voir **Figure 4**), l'autre extrémité est retrouvée sur site entre la zone du premier impact et la position de l'épave. L'entretoise conique (voir **Figure 6**, repère 40) n'a pas été retrouvée. Les résultats de l'examen en laboratoire de la vis rompue sont détaillés dans le § 2.2.3.

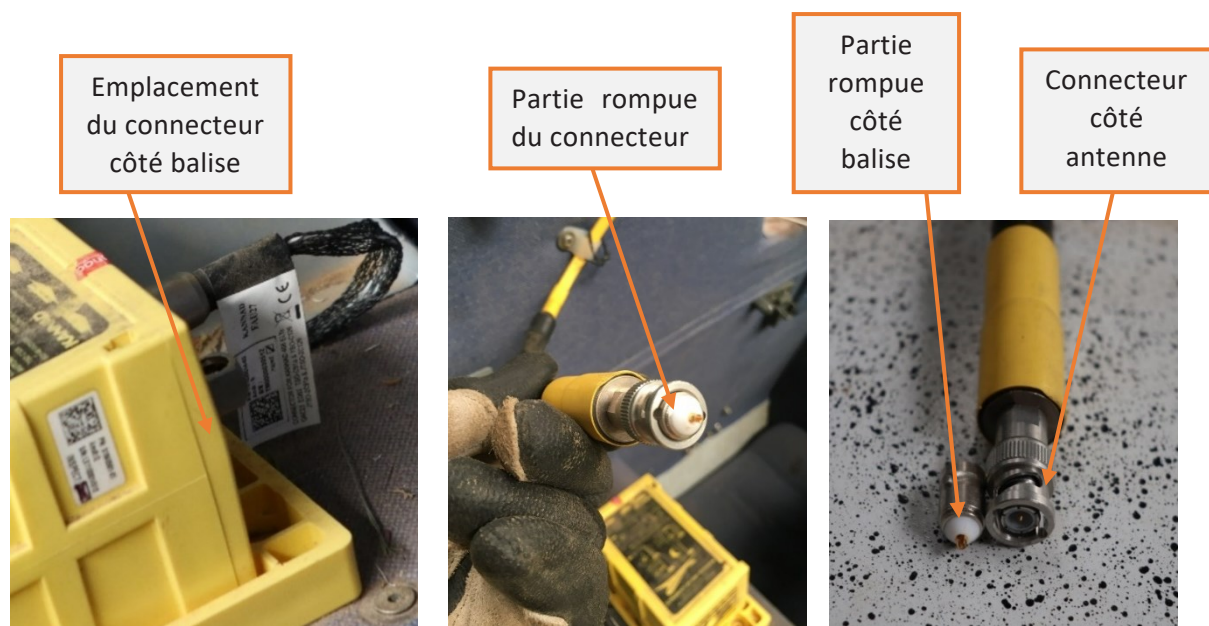


*Figure 4 : potence du volet gauche et extrémité de vis de fixation de la bielle en place dans l'alésage (Source : BEA)*

À l'exception de la commande du volet gauche, les commandes de vol sont soit continues, soit rompues consécutivement à l'impact.

L'examen de l'épave n'a mis en évidence aucun autre élément susceptible d'expliquer une perte de contrôle.

Par ailleurs, la balise de détresse et l'antenne ont été retrouvées fixées sur leurs supports respectifs dans l'avion. En revanche, le connecteur reliant la balise à l'antenne a été retrouvé rompu (voir **Figure 5**).



*Figure 5 : connecteur coudé rompu entre la balise de détresse et l'antenne (Source : BEA)*

La balise a été retrouvée active : les interrupteurs situés sur la balise et au tableau de bord étaient sur « armé ». Le voyant rouge lumineux sur la balise clignotait et le signal sonore intermittent était actif, indiquant que la balise était en émission. L'antenne étant déconnectée de la balise, aucun service de recherche et sauvetage n'a reçu le signal émis par la balise.

## 2.2 Renseignements sur l'avion et examens complémentaires

### 2.2.1 Renseignements généraux

L'APM30 est la version trois places de l'avion biplace APM20 (deux places à l'avant et une à l'arrière), construit par la société Isoire Aviation. Il partage avec l'APM20 la même structure de fabrication en composite ainsi que les mêmes équipements. Il est équipé d'un moteur Rotax 912S de 100 ch et répond aux exigences de certification CS-VLA<sup>2</sup> de l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (EASA).

L'accès au siège arrière sur l'APM30 se fait préférentiellement par la droite, une marque de pied symbolisant cet accès (voir **Figure 10**).

En 2023, 35 exemplaires d'avions APM20/30 étaient en exploitation (20 APM20 et 15 APM30).

### 2.2.2 Système de volets hypersustentateurs

Le sélecteur des volets (voir **Figure 6**, repère 1) comporte trois positions : 0, 12,5° (décollage) et 25° (atterrissage). Les volets sont commandés par un boîtier multifonctions qui actionne le vérin électrique de commande (repère 3) et sont interconnectés mécaniquement entre eux par un système de bielles métalliques et de renvois en composite comme décrit dans la **Figure 6** ci-dessous.

---

<sup>2</sup> *Very Light Aircraft* (avion très léger).

## Synoptique commande des volets

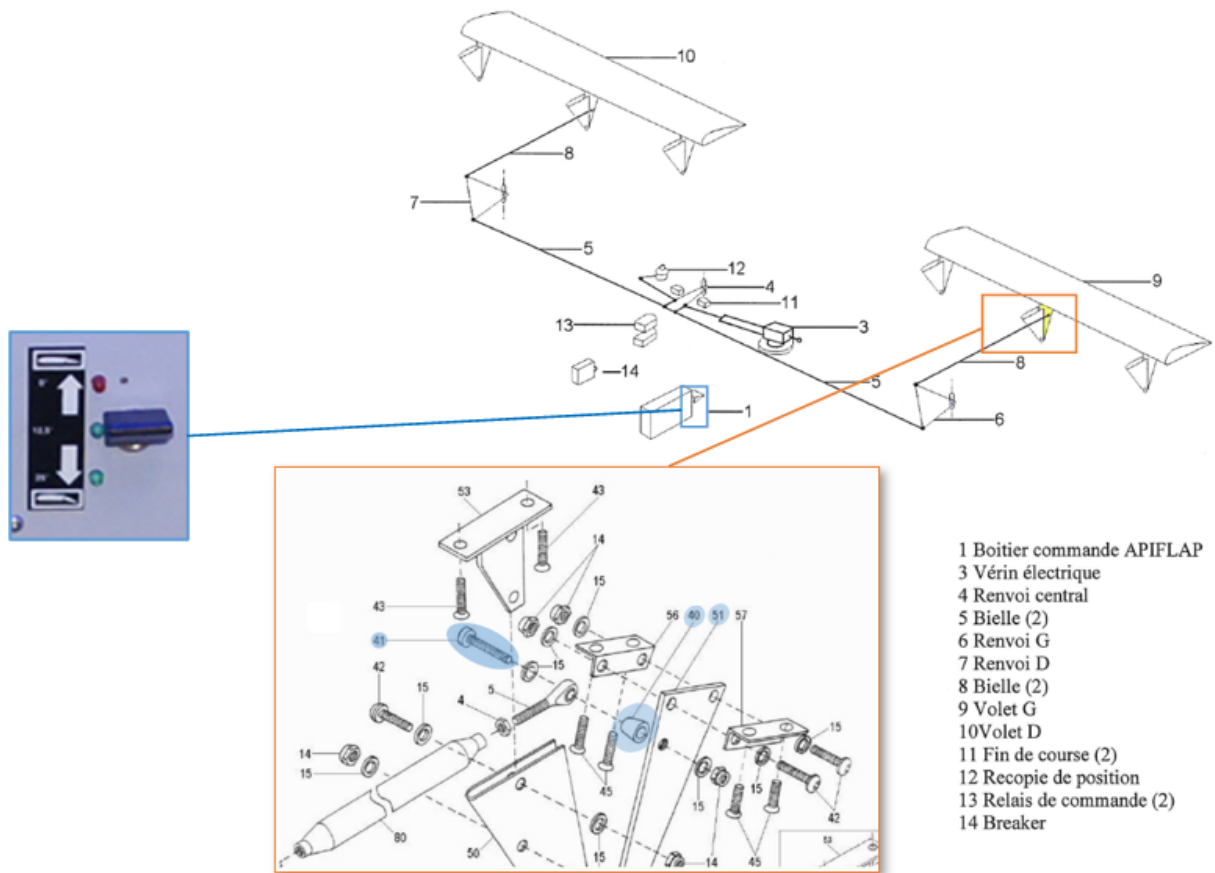


Figure 6 : schéma du mécanisme d'actionnement des volets de courbure de l'APM30  
 (Source : Isoire Aviation)

Sur le tableau de bord, trois voyants lumineux (un voyant orange et deux voyants verts) situés à gauche de la commande indiquent la position des volets ou un éventuel dysfonctionnement. Ces voyants sont basés sur la position du moteur électrique de volets (repère 12). Le manuel de vol de l'avion spécifie que le clignotement du témoin orange supérieur indique un défaut. Le constructeur de l'avion précise que le témoin orange est prévu pour clignoter en cas de décalage entre la position de la commande au tableau de bord et la position du moteur électrique des volets et non en cas d'anomalie sur la chaîne de commande des volets en aval du moteur électrique.

Dans le cas où un volet n'est plus relié à sa commande, l'avion est susceptible de se retrouver en situation de dissymétrie aérodynamique (portance, traînée et effets induits) pouvant compromettre sa contrôlabilité.

Les spécificités de certification CS-VLA n'imposent pas qu'il soit démontré que l'avion reste pilotable en cas de sortie dissymétrique des volets.

Issoire Aviation indique avoir néanmoins déterminé au moyen de calculs aérodynamiques<sup>3</sup> qu'une dissymétrie maximale des volets pouvait être contrée par une action à 80 % de la course de la commande de roulis en sens opposé.

De plus, la CS-VLA n'impose pas de méthode particulière d'analyse des risques de dysfonctionnements ou de pannes. Elle précise seulement que les équipements, systèmes et installations doivent être conçus pour minimiser les risques pour l'avion en cas de dysfonctionnement ou de panne probable (CS-VLA 1309). Il revient au constructeur de déterminer si un dysfonctionnement ou une panne doit faire l'objet d'une procédure anormale ou d'urgence. Ce n'est pas le cas pour la sortie dissymétrique des volets sur l'APM30, comme pour la plupart des avions légers CS23<sup>4</sup> et très légers CS-VLA. De plus, l'avion ne dispose pas de système de surveillance et de blocage de la sortie dissymétrique des volets comme c'est le cas sur avions CS25<sup>5</sup> par exemple.

### 2.2.3 Examens des vis de volets

La potence du volet gauche (voir **Figure 6**, repère 51) et sa vis de fixation à la bielle de commande (repère 41) ont été prélevées pour examen détaillé au laboratoire du BEA. Le système équivalent côté droit de l'aéronef a également été prélevé (voir **Figure 7**).

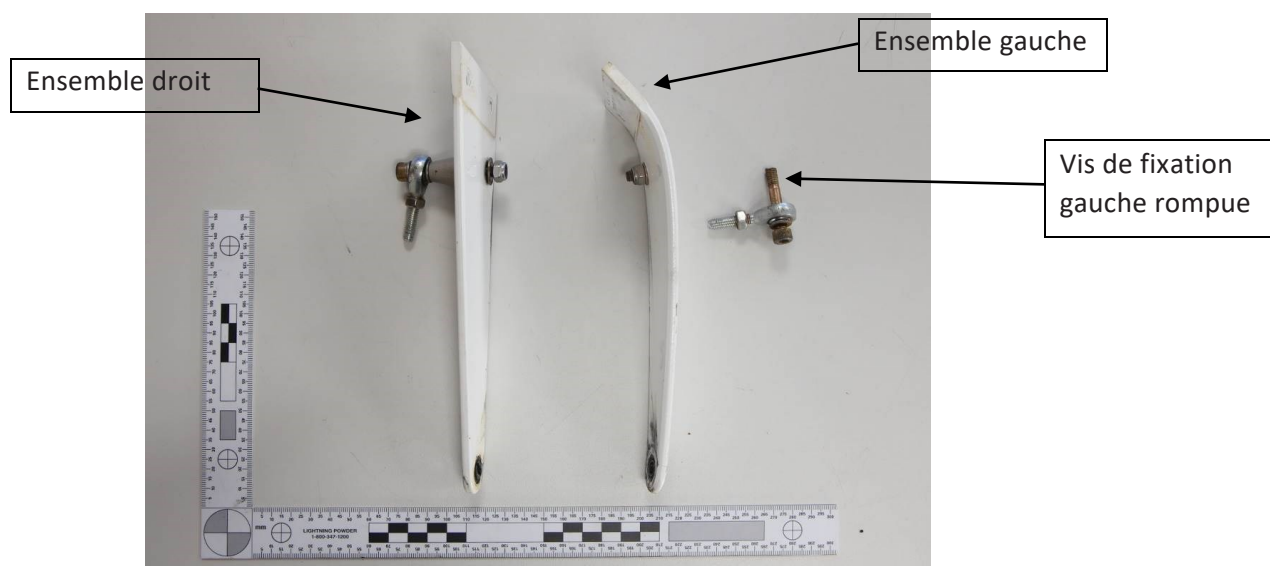


Figure 7 : potences de volets du F-HHOP examinées (Source : BEA)

La rupture de la vis de fixation gauche s'est produite en fond de filet, 35 mm sous la tête de vis. La vis ne présentait pas de déformation apparente sur sa longueur. Le matériau employé, sa microstructure et sa dureté étaient conformes aux exigences attendues pour une vis de ce type<sup>6</sup>.

L'ensemble des caractéristiques observées lors de l'examen visuel (voir **Figure 8**) et au microscope électronique à balayage (MEB) indique que la vis s'est rompue selon un processus de fissuration en fatigue sous des efforts de flexions alternés.

<sup>3</sup> Ces calculs n'ont pas été vérifiés par le BEA.

<sup>4</sup> Spécifications de certification des avions légers.

<sup>5</sup> Spécifications de certification des avions de grande capacité.

<sup>6</sup> La tête de vis présentait un marquage correspondant à la classe 8.8 selon la norme NF EN ISO 898-1.

Une multitude de microfissures se sont amorcées en fond de filet, pour se rejoindre, formant des lignes de crête et ne plus constituer que deux fissures principales, diamétralement opposées. Leur propagation s'est poursuivie jusqu'à ce que la section résistante de la vis ne soit plus suffisante pour supporter les efforts en service, menant à sa rupture complète (zone mate et granuleuse, caractéristique d'une rupture brutale par surcharge).

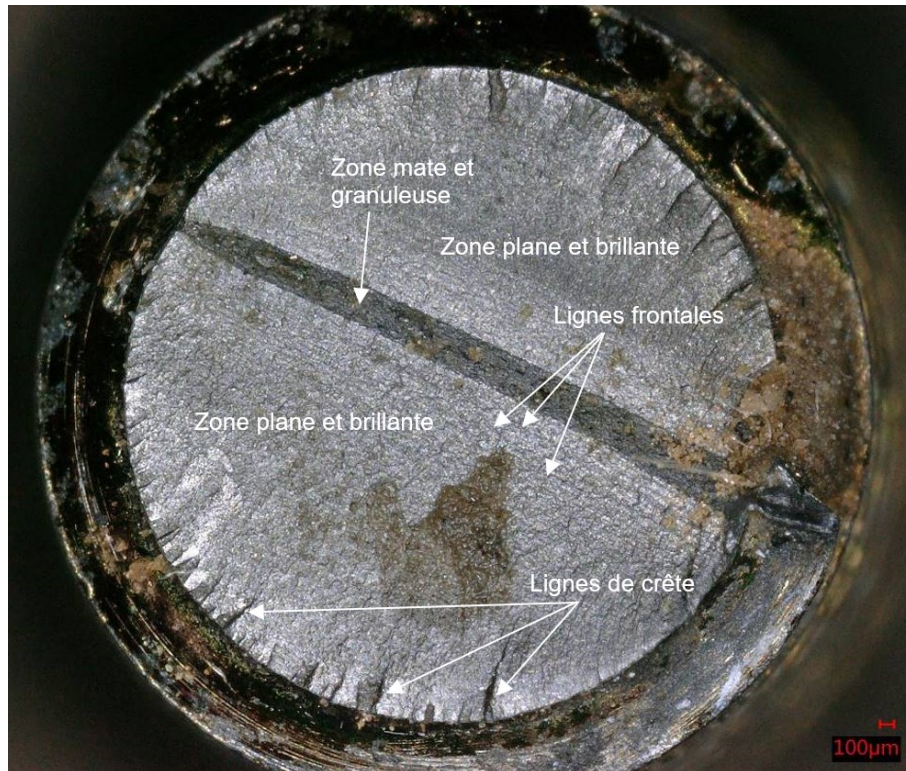


Figure 8 : faciès de rupture de la vis de fixation gauche rompue (Source : BEA)

La vis droite a été examinée pour comparaison. Bien qu'intacte visuellement, des microfissures ont été observées au MEB, en fond de filet, sur une dizaine de millimètres dans une zone comparable à celle où la rupture s'est produite sur la vis du côté gauche.

Des vis de fixation (droite et gauche) provenant d'un APM30 d'un autre aéro-club ont été examinées par le BEA après leur dépose pour remplacement dans le cadre d'une opération de maintenance périodique. Examinées au MEB, ces vis présentaient également des microfissures en fond de filet.

Deux vis neuves fournies par Isoire Aviation ont été examinées pour comparaison. Ces vis ne présentaient pas de microfissures en fond de filet.

Remarque : l'amorçage de fissures en fatigue intervient après une période d'accumulation et de stockage d'énergie. En général, cette période d'incubation peut représenter de 50 à 90 % de la durée de vie de l'équipement, au cours de laquelle l'endommagement n'est pas visible. Lorsque l'énergie stockée atteint un certain seuil, une ou des microfissures s'amorcent. La propagation de ces fissures constitue la dernière étape du processus de fatigue avant la rupture finale. Elles créent en outre des concentrations de contrainte, augmentant généralement la vitesse de leur propagation.

Le maintien d'un serrage approprié est de nature à retarder le phénomène de fatigue.



Les potences droite et gauche du F-HHOP ont également été examinées (voir **Figure 9**). On observe une déformation de la potence gauche, caractéristique d'efforts anormalement élevés probablement consécutifs à la séparation de l'aile gauche lors de l'impact de l'aéronef avec le sol. Après dépose des ensembles vissés, il a été observé que la marque de l'entretoise conique sur la potence gauche n'est présente que sur un secteur (flèche bleue) alors que la marque du côté droit est plus prononcée et plus homogène sur sa circonférence (flèche rouge). Le marquage asymétrique sur la potence gauche correspond à la direction d'application des efforts de flexion de l'ensemble vis/entretoise conique. Cette observation est cohérente avec un défaut de serrage de l'ensemble vissé, conduisant à l'introduction d'efforts de flexion anormalement élevés au sein de la vis de fixation gauche.

Remarque : un défaut de serrage est un état qui peut résulter de l'application d'une méthode ou d'un couple de serrage inadaptés ou d'un desserrage au cours du temps.

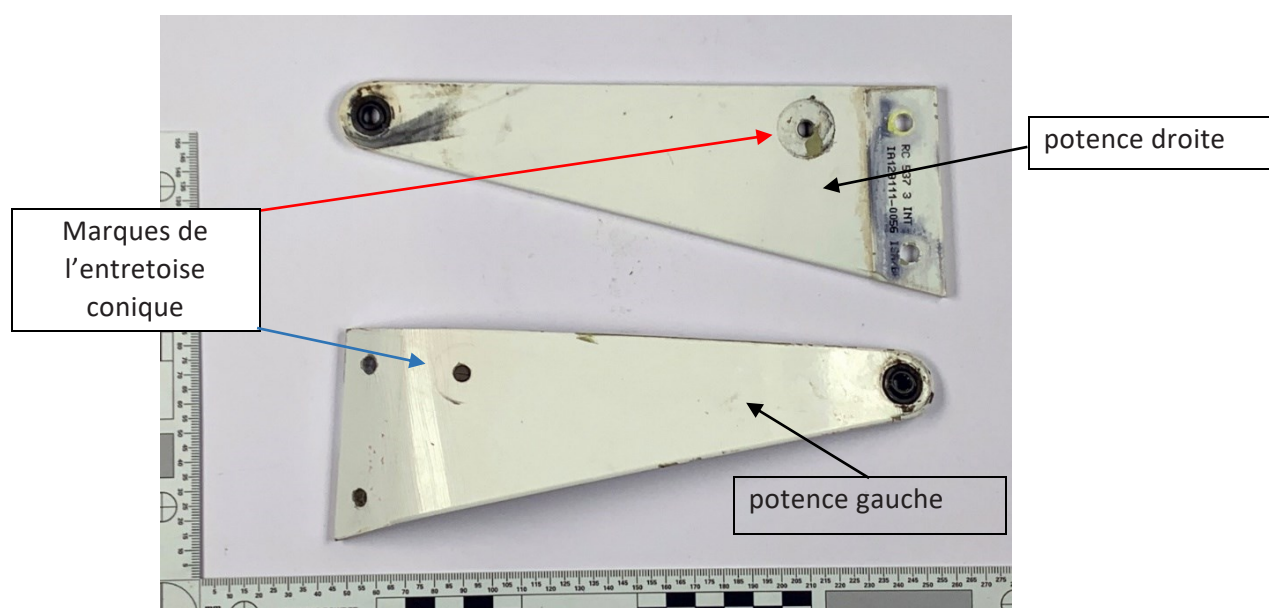


Figure 9 : potences droite et gauche du F-HHOP (Source : BEA)

Les vis examinées provenant du second APM30 ont été reçues démontées au BEA. Les potences n'ont pas été examinées.

#### 2.2.4 Balise de détresse

- Description du montage de la balise

La balise de détresse installée dans le F-HHOP est le modèle Kannad 406 AF Compact. Elle est fixée sur un support attaché à la structure de l'avion sur le rebord à gauche du siège passager arrière. La balise est reliée par un connecteur coudé à une antenne intérieure Kannad ANT 100 fixée à l'arrière du siège du pilote. Les modèles Kannad 406 AF Compact ne sont pas dotés d'une antenne GPS intégrée. Selon les numéros de série des APM30, l'antenne de la balise peut être fixée de manières différentes sur le dossier du siège pilote.

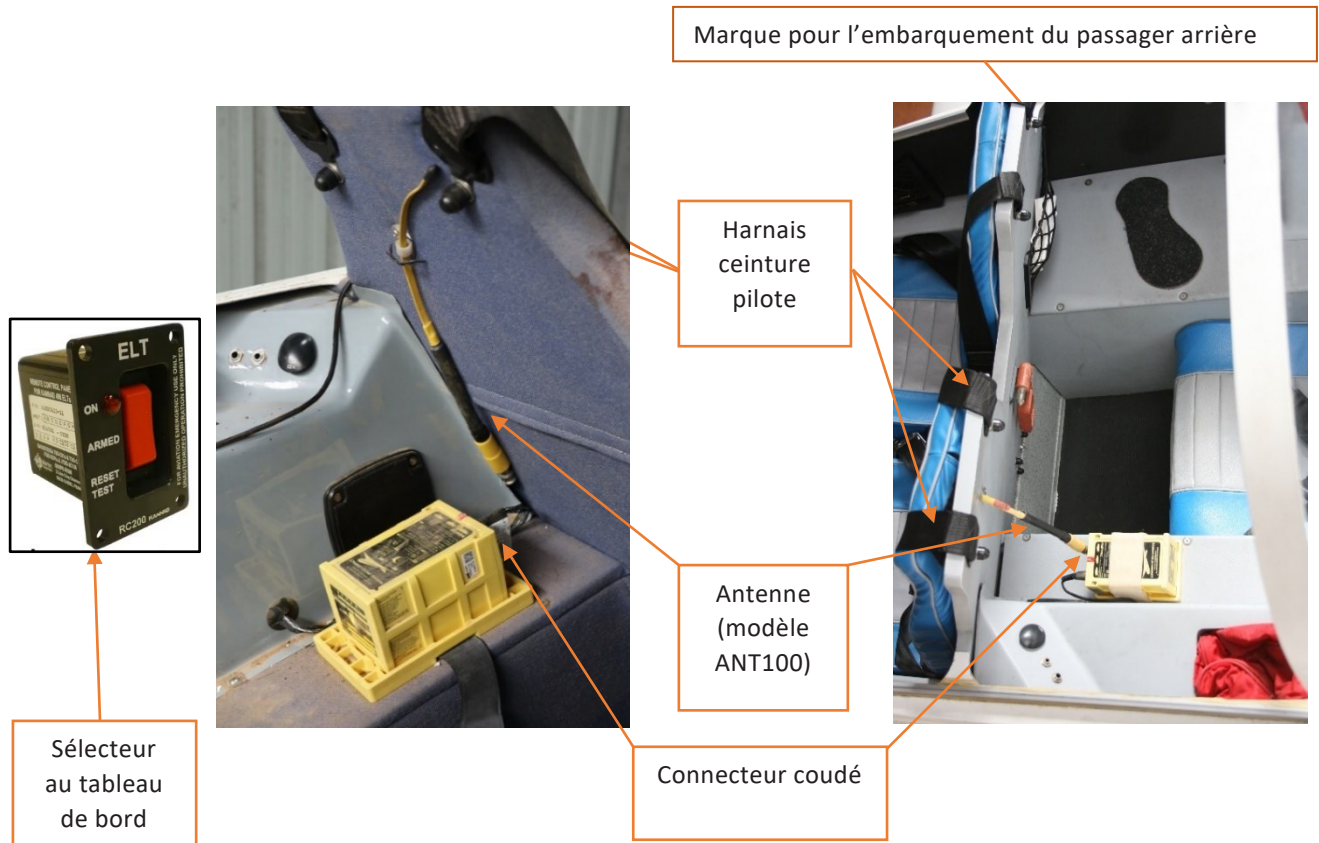


Figure 10 : installation balise de détresse dans le F-HHOP  
(Source : BEA)

Figure 11 : installation balise de détresse dans un autre APM30  
(Source : Aéroclub Brocard-Étampes)

- Certification de l'installation de la balise

Le modèle de balise a été changé en 2008 sur les avions APM à la suite d'une obligation d'emport d'une balise de détresse émettant sur les fréquences 121,5 et 406 MHz. Isoire Aviation a déposé auprès de l'AESA un dossier de modification<sup>7</sup> portant, entre autres, sur le remplacement de la balise. Le dossier cite le modèle de balise à installer, Kannad 406 AF Compact, sans préciser le modèle d'antenne utilisé ni son mode de fixation dans l'habitacle.

D'autre part, le schéma figurant en annexe au dossier (voir **Figure 12**) peut laisser penser qu'il s'agit d'un modèle d'antenne extérieure approuvée et que l'antenne est accolée à la balise et non pas fixée au dossier du siège pilote. Ce dossier de modification a été approuvé par l'AESA le 21 juillet 2008 par un « Minor change approval » référencé EASA.A.C10413.

<sup>7</sup> Dossier de modification n° FM 22-08 du 09/07/2008.

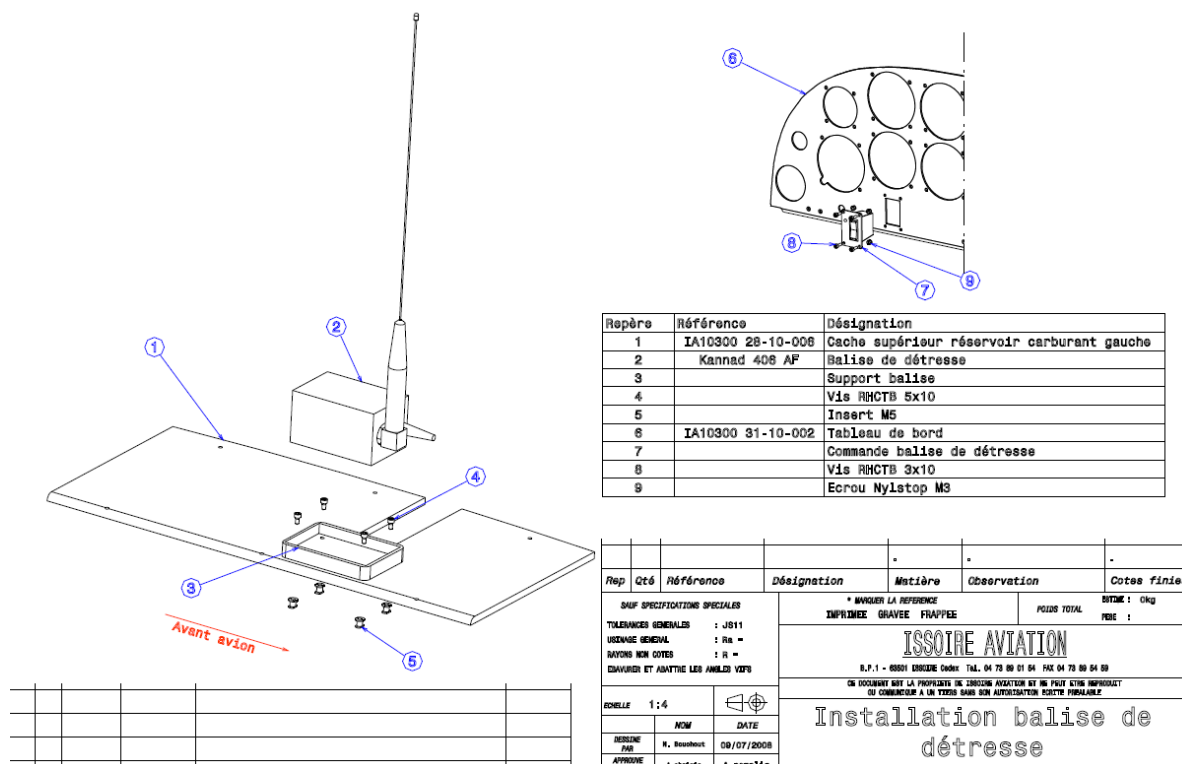


Figure 12 : schéma figurant dans le dossier de modification de la balise de détresse  
(Source : Isoire Aviation)

Le manuel d'installation et d'utilisation du fabricant de la balise<sup>8</sup> donne la liste des cinq antennes compatibles avec la balise 406 AF Compact. Il s'agit d'antennes extérieures à la cellule de l'avion. L'antenne modèle ANT100 y figure néanmoins, avec une note indiquant qu'il s'agit d'une antenne auxiliaire destinée à une utilisation en tant qu'équipement portable après un accident d'aéronef. L'antenne n'est pas approuvée et son utilisation en tant qu'antenne auxiliaire est soumise à une approbation des autorités compétentes.

Le constructeur de la balise précise que la particularité de montage de l'ANT100, en tant qu'antenne principale montée à l'intérieur de la cellule de l'avion, aurait dû faire l'objet d'une demande d'avis auprès de lui par le constructeur de l'avion ainsi que d'un dossier de justification auprès de l'AESA, afin de démontrer que ce montage offre les mêmes garanties de fonctionnement et de rayonnement que le montage préconisé<sup>9</sup>. Isoire Aviation a transmis au BEA une feuille de test de la balise effectué le 6 juin 2008. Ce document ne précise ni le résultat du test, ni les normes en vigueur, ni de comparaison de rayonnement avec une antenne extérieure. Le constructeur de la balise indique que la société Isoire Aviation ne l'a pas consulté sur cet aspect.

<sup>8</sup> Doc Kannad DOC08038D réf 0145599D publié le 10 juin 2008, amendé par la Révision 3 du 5 mai 2010.

<sup>9</sup> Kannad indique que les tests de rayonnement réalisés par le constructeur de la balise sont effectués à l'aide d'une simulation d'antenne extérieure placée sur un avion métallique. Aucune simulation n'est réalisée avec une antenne intérieure placée dans un fuselage d'avion en composite, ces simulations étant de la responsabilité des constructeurs d'avions.

D'autre part, la norme EUROCAE ED-62B mise à jour en décembre 2018 indique que le manuel d'installation de la balise doit spécifier qu'une antenne extérieure peut être placée à l'intérieur du fuselage de l'avion, de façon que la puissance d'émission transmise par l'antenne (EIRP<sup>10</sup>) ne soit pas réduite d'une valeur supérieure à 0,2 dB dans la gamme de fréquences de 406,0 à 406,1 MHz (§ 6.2.11.2.1). Cette mention figure dans les manuels d'installation des balises commercialisées par Kannad qui répondent à la norme ED-62B, c'est-à-dire postérieurement à décembre 2018.

- Témoignages de responsables d'autres aéro-clubs exploitant des APM30

D'autres aéro-clubs exploitant des APM30 ont été contactés par le BEA. Les personnes contactées ont indiqué que la façon dont la balise était installée pouvait parfois interférer avec les mouvements des passagers qui s'installent à l'arrière ou avec d'éventuels bagages placés sur le siège arrière. De plus, dans certains cas, un des harnais de la ceinture du siège pilote peut s'enrouler autour de l'antenne quand il est détaché (voir **Figure 10**). Ces situations sont susceptibles de venir tirer sur l'antenne et sur le connecteur, et peuvent mener à une rupture de celui-ci ou à une déconnexion de l'ensemble.

Un responsable de l'un des aéro-clubs contactés par le BEA indique qu'il a constaté par hasard la rupture de l'âme centrale d'un connecteur d'antenne sur un APM30 exploité à l'occasion d'une visite de maintenance, sans savoir depuis combien de temps l'avion volait avec le connecteur rompu. Un dirigeant d'un autre aéro-club a expliqué que lorsqu'il a pris possession d'un APM30 en seconde main, il a constaté que le connecteur d'antenne de la balise était déconnecté sans que le vendeur ait pu expliquer ni l'origine de cette déconnexion ni depuis combien de temps cet état durait.

- Test de la balise

Une fonction d'autotest existe sur la balise de détresse. Le manuel d'utilisation de la balise recommande au pilote ou à un personnel de maintenance de vérifier la bonne connexion de l'antenne et d'effectuer l'autotest à partir du tableau de bord une fois par mois. Il est précisé que la périodicité de l'autotest de la balise ne doit pas être supérieure à une fois par semaine, afin de ne pas trop décharger la batterie interne de la balise de détresse.

Le manuel de vol de l'avion, quant à lui, demande de tester la balise de détresse avant chaque vol (§ 4.5 Procédures normales).

L'autotest s'effectue en plaçant temporairement le sélecteur à trois positions au tableau de bord sur TEST puis le laisser revenir en position centrale ARMED (voir **Figure 10**)<sup>11</sup>.

Sur le modèle Kannad AF Compact installé dans le F-HHOP, ce test concerne uniquement la balise de détresse et ne permet pas de détecter une déconnexion de l'antenne. D'autre part, le constructeur de la balise indique que la faible distance entre la balise de détresse et le récepteur radio de l'avion permettrait d'entendre le bref signal de détresse sur 121,5 MHz émis lors du test, même si l'antenne était déconnectée de la balise.

Les modèles ultérieurs de balises commercialisés par Kannad comportent en plus une antenne de secours 406 MHz intégrée à la balise. Par ailleurs, lors de l'autotest sur ces modèles, la puissance réfléchie sur le connecteur d'antenne sera détectée incorrecte et le test renverra un code d'erreur en cas de déconnexion de l'antenne.

---

<sup>10</sup> *Equivalent Isotropically Radiated Power.*

<sup>11</sup> [Vidéo](#) décrivant la séquence de test de la balise.

## 2.3 Entretien de l'avion

L'entretien du F-HHOP était effectué par la société Bénifontaine Aéro selon le programme d'entretien préconisé par le constructeur.

Une inspection visuelle des vis des volets (vis 41) sur l'APM30 est prévue dans le cadre des visites 2 000 heures/6 ans. Cette inspection passe par un démontage des volets et des vis. Le constructeur n'impose pas de remplacer les vis à cette occasion. Comme indiqué au § 2.2.3, les fissures observées sur les vis 41 examinées par le BEA ne sont pas visibles lors d'une telle opération.

La dernière visite 2 000 heures/6 ans a été réalisée le 27 août 2018, après 1 571 heures de vol totales. Le mécanicien ayant effectué ces travaux indique qu'à cette occasion, les volets avaient été démontés et inspectés selon le manuel de maintenance du constructeur. Il explique avoir appliqué la méthode et les couples de serrage préconisés par le constructeur. L'atelier de maintenance a transmis au BEA la fiche Protocole de visite APM30 mentionnant la réalisation de cette tâche. Le mécanicien indique qu'à cette occasion, les rotules, les embouts et les vis 41 avaient également été remplacés. Isoire Aviation a transmis au BEA une facture de vente à destination de l'atelier de maintenance comportant ces derniers éléments.

La dernière visite était une 100 heures (200 heures moteur) effectuée le 10 juillet 2020. L'avion totalisait alors 2 171 heures de vol. Aucune inspection des vis 41 n'est prévue dans ce cadre.

Au jour de l'accident, l'avion avait effectué 635 heures de vol depuis le changement des vis de volets lors de la visite de 2018.

Le manuel de maintenance ne prévoit pas d'entretien particulier de la balise. Seul le changement de pile est à effectuer périodiquement.

## 2.4 Exploitation des données ATC et Apibox

L'avion était équipé d'un enregistreur léger Apibox. Les données du vol de l'accident ont été déchargées et analysées au BEA<sup>12</sup>.

On observe dans les données une réduction de vitesse et de puissance moteur lors de la descente après le virage de reconnaissance de l'aérodrome. La branche vent arrière est effectuée à 12 h 49 à une altitude de 1 100 ft, un régime moteur proche de 3 500 tours par minute et une vitesse indiquée moyenne de 72 kt.

Au moment présumé de la perte de contrôle, la vitesse indiquée augmente d'environ 20 kt pour atteindre 95 kt avant de diminuer à nouveau. Le régime du moteur est réduit vers 1 850 tours par minute avant d'augmenter de nouveau. Une accélération verticale de 2,3 g est enregistrée, probablement lors du premier impact avec le sol. L'enregistrement s'arrête à 12 h 53.

---

<sup>12</sup> L'Apibox n'était pas connecté à un calculateur GNSS ni à certains instruments de bord. La position de l'avion, les attitudes avion et l'heure n'étaient pas enregistrées. Pour cette raison, les données de l'Apibox et les données radar ont été synchronisées par comparaison des altitudes.

## 2.5 Renseignements météorologiques

Selon Météo-France, la région bénéficiait d'un temps de traîne peu active. Le vent prévu sur la carte des vents de 14 h était d'ouest pour environ 10 kt à 2000 ft. Le vent observé était d'ouest pour environ 10 kt, avec quelques fortes rafales ponctuelles (25 à 30 kt) enregistrées sur la station météorologique automatique d'Arras (non aéronautique) pendant la période de l'accident. La visibilité était supérieure à 10 km avec un ciel peu nuageux.

## 2.6 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 58 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé avion PPL(A) délivrée le 3 février 2015 à la suite d'une formation intégralement effectuée à l'aéro-club Les Ailes Arrageoises.

Le relevé des heures de vol de l'aéro-club montre qu'il disposait d'une expérience totale de 110 heures de vol effectuées principalement sur APM30 (F-HHOP), dont 7 heures de vol dans les trois derniers mois.

L'instructeur principal du pilote indique que l'aéro-club suivait le programme de formation de l'Association Nationale des Pilotes Instructeurs (ANPI) et que la formation du pilote avait comporté des exercices de panne de volets. Il précise toutefois que la sortie dissymétrique des volets n'avait pas été vue au cours de la formation, car ne figurant pas explicitement dans le programme. En revanche, l'instructeur indique qu'il demande à ses élèves d'éviter de sortir les volets en virage, sans rentrer plus dans les détails avec eux en ce qui concerne le risque de sortie dissymétrique.

## 2.7 Gestion de la sortie dissymétrique des volets

Le moyen de conformité AMC1.FCL.210 PPL(A) de la Partie FCL du règlement européen N° 1178/2011 dit « Aircrew »<sup>13</sup>, indique qu'au cours de la formation PPL(A), des exercices aux procédures d'urgence comprenant les pannes des systèmes de l'avion doivent être inclus (exercice 1b – (C)). Sur la plupart des avions légers, comme sur l'APM30, la sortie dissymétrique des volets ne fait pas l'objet d'une procédure d'urgence.

En France, les organismes de formation peuvent soit concevoir leur propre programme de formation et le faire approuver par la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC), ou bien, s'ils le souhaitent, s'appuyer sur des programmes préapprouvés, comme ceux mis en place par la Fédération Française Aéronautique (FFA) ou l'ANPI. Les programmes de formation déposés à la DSAC par la FFA d'une part et l'ANPI d'autre part prévoient tous les deux des exercices de panne de sortie de volets et d'atterrissage sans volets. En revanche, rien n'est explicitement prévu concernant la gestion d'une sortie dissymétrique de volets.

Il est très probable que les pilotes sont peu sensibilisés au risque de sortie dissymétrique des volets.

---

<sup>13</sup> Règlement de la Commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables au personnel navigant de l'aviation civile ([Version en vigueur le jour de l'accident](#)).

## 2.8 Aspect Survie

### 2.8.1 Déroulement des opérations de secours pour le F-HHOP

À partir des témoignages de l'instructeur, de membres de l'aéro-club, des secouristes ainsi que des enregistrements des messages vocaux et de certaines communications téléphoniques entre le SAMU et les autres services de secours, le BEA a retracé la chronologie des opérations de recherche et de sauvetage du F-HHOP qui se décompose comme suit :

- 12 h 53 : heure estimée de l'accident par le BEA.
- entre 13 h 19 et 13 h 25, le pilote appelle trois fois son ancien instructeur par téléphone, sans parvenir à le joindre et lui laisse deux messages vocaux lui annonçant dans le premier qu'il s'est « écrasé près du terrain » puis dans le deuxième qu'il a « en vue les deux terrils de Lens » ;
- à 13 h 20, le pilote prévient les pompiers locaux de l'accident en composant le 18 depuis son portable ;
- à 13 h 29, le pilote parvient à joindre l'instructeur par téléphone et lui explique qu'il est comme parti en vrille lors de la finale, qu'il est dans un champ de maïs et lui redit qu'il a en vue les terrils de Lens. Une équipe de l'aéro-club composée de l'instructeur et d'autres membres se met en route en voiture afin de tenter de le localiser par voie terrestre, sans succès, l'avion étant totalement masqué par les maïs hauts ;
- à 13 h 35, un membre de l'aéro-club à bord de la voiture compose le numéro 112 depuis son téléphone portable et après une attente de plusieurs minutes, est mis en relation avec le SAMU 62. Il demande initialement à être mis en relation avec le BRIA<sup>14</sup> ou la Gendarmerie de l'Air. Le SAMU commence un questionnement de son correspondant qui indique qu'un avion est tombé aux alentours d'Arras-Roclincourt lors de la finale en piste 22 et qu'ils ont eu en ligne le pilote qui est blessé et conscient.  
Lors de cette conversation avec le membre de l'aéro-club qui dure plusieurs minutes, le chef de salle du SAMU 62 coordonne l'intervention des autres services de secours (Pompiers, CODIS<sup>15</sup>, Gendarmerie nationale) et organise une communication de groupe avec le membre de l'aéro-club et les pompiers. Le membre de l'aéro-club indique aux pompiers qu'ils sont toujours en train de rechercher l'avion accidenté qui se trouve certainement « avant l'autoroute, c'est-à-dire du côté de Bailleul-Sir-Berthoult<sup>16</sup> » et qu'ils vont prendre un autre avion afin de le localiser.  
Le membre de l'aéro-club indique aux pompiers qu'ils sont en ligne parallèlement avec le pilote, puis sur demande des pompiers leur transmet le numéro du pilote. Les pompiers lui demandent de raccrocher avec le pilote afin qu'ils l'appellent directement ;

---

<sup>14</sup> Les Bureaux Régionaux d'Information et d'Assistance au vol sont des organismes assurant la fourniture de l'information aéronautique nécessaire à la préparation des vols et les modalités de suivi des messages relatifs aux plans de vol et aux mesures de régulation.

<sup>15</sup> Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours.

<sup>16</sup> Bailleul-Sir-Berthoult est une commune se situant côté nord de l'autoroute A26 et proche du lieu réel de l'accident. L'aérodrome d'Arras se trouve au sud de l'autoroute.

- simultanément, l'instructeur qui se trouve dans la même voiture appelle par téléphone la tour de contrôle de Lille-Lesquin pour les prévenir de l'accident. La tour de contrôle de Lille enregistre l'événement et lui signale ne pas avoir capté de signal d'une balise de détresse ;
- les pompiers contactent le pilote du F-HHOP sur son téléphone portable. Celui-ci répond, sans pouvoir préciser sa localisation par rapport aux éléments précédemment transmis (en finale 22 à Roclincourt, dans un champ de maïs, en vue des deux terrils de Lens). Les pompiers lui transmettent un SMS qui vise à forcer la transmission de la position exacte. Pour cela, le pilote doit cliquer le lien contenu dans le SMS. Aucune position n'est reçue par les secours puis le pilote ne répond plus ;
- à 13 h 39, le chef de salle du SAMU appelle le centre de traitement des alertes du SDIS<sup>17</sup>. Ce dernier n'est pas au courant de l'accident. Puis le chef de salle envoie une équipe terrestre du SMUR, équipée d'un véhicule 4x4. Cette dernière est dirigée vers l'aire des Trois crêtes, située sur l'autoroute A26 côté sud, en attente d'une localisation plus précise de l'avion accidenté ;
- le chef de salle du SAMU déclenche l'hélicoptère du SAMU 62<sup>18</sup> qui décolle à 13 h 49 du CHU d'Arras afin d'aider à localiser le lieu précis de l'accident ;
- à 13 h 56, le pilote de l'hélicoptère aperçoit une forme dans un champ de maïs, au nord de l'autoroute A26, sans reconnaître tout de suite un avion. Il diminue son altitude de vol afin de lever le doute puis reconnaît l'avion. Le pilote remonte et va récupérer l'équipe terrestre sur l'aire des Trois crêtes au sud de l'autoroute. Ne pouvant pas se poser au niveau de l'accident du fait des maïs hauts, il atterrit avec l'équipe médicalisée à une centaine de mètres plus loin, au bord de la route. L'équipe de secours gagne le site de l'épave à pied et arrive vers 14 h 05 auprès du pilote dans le F-HHOP, qui est inconscient, le téléphone dans la main.

Aucune phase aéronautique officielle d'alerte (ALERFA) ou de détresse (DETRESFA) n'a été déclenchée.

### **2.8.2 Renseignements médicaux et pathologiques pour le pilote du F-HHOP**

À 14 h 05, lors de l'arrivée sur les lieux du SAMU, les secours médicalisés constatent un coma ainsi que des traumatismes multiples. Une réanimation est entreprise et le décès est constaté après 25 minutes. L'autopsie n'a pas été réalisée.

### **2.8.3 Moyens et fonctionnement de l'ARCC Lyon en cas d'accident aérien**

La responsabilité générale des opérations de recherche et de sauvetage (SAR) concernant des accidents d'aéronefs appartient à l'Armée de l'Air et de l'Espace via le centre de coordination et de sauvetage aéronautique (ARCC Lyon<sup>19</sup>) pour la conduite des moyens aériens et la coordination générale, et au préfet pour la conduite des opérations de secours par moyens terrestres.

---

<sup>17</sup> Service Départemental d'Incendie et de Secours.

<sup>18</sup> Le pilote de l'hélicoptère du SAMU a indiqué ne pas être formé à la spécificité des opérations de recherche et de secours en cas d'accident d'aéronef.

<sup>19</sup> Air Rescue Coordination Center.



L'ARCC Lyon situé au sommet du mont Verdun est le centre de coordination et de sauvetage pour la France métropolitaine. Il peut faire appel à des moyens aériens militaires ou civils, tels que ceux de la Sécurité civile, de la Gendarmerie nationale, de la Police aux frontières, du SAMU, des pompiers ou de la Marine nationale. Les missions et moyens de l'ARCC Lyon ont été détaillés dans un précédent rapport du BEA<sup>20</sup>. Un numéro d'urgence aéronautique national et gratuit (le 191) permet d'alerter 24 h/24 l'ARCC Lyon en cas d'accident aérien ou de suspicion d'accident. C'est à l'ARCC Lyon qu'il incombe de procéder à la levée de doute, à la détermination de la zone probable d'accident ainsi que la coordination des secours.

L'ARCC Lyon organise depuis 2018 des journées d'information aéronautique (JIA) permettant d'informer les acteurs locaux (SIDPC<sup>21</sup>, Gendarmerie, SDIS, Pompiers, DMD<sup>22</sup>, ADRASEC<sup>23</sup>) sur les aspects SAR et les bonnes pratiques à cet effet. L'ARCC Lyon a mis en place 13 JIA dans ses locaux entre 2018 et 2020 à Mont Verdun, auxquelles aucun des acteurs du département du Pas-de-Calais (62) n'a participé. Depuis 2022, les JIA sont délocalisées de façon à toucher plus facilement les acteurs SAR dans des départements éloignés de Lyon. Les services du département 62 ont assisté à la JIA effectuée à Lille (59) le 6 juin 2023.



Figure 13 : salle d'opérations de l'ARCC Lyon (Source : Armée de l'Air et de l'Espace)

Dans le cas de l'accident du F-HHOP, l'absence de signal reçu de la balise de détresse ou d'appel téléphonique au 191 que ce soit par le pilote, les membres de l'aéro-club, le contrôle aérien ou le SAMU, n'a permis d'activer ni l'ARCC Lyon ni le plan SATER de la Préfecture du 62.

<sup>20</sup> [Accident survenu au planeur Schempp Hirth-Ventus 2B immatriculé F-CIJT le 19 août 2020 à Saint-André-les-Alpes \(04\)](#) (voir § 2.8.1).

<sup>21</sup> Service Interministériel de Défense et de Protection Civile.

<sup>22</sup> Délégation Militaire Départementale.

<sup>23</sup> Association Départementale des RADIOamateurs au service de la Sécurité Civile. Ces associations qui dépendent de la Sécurité civile sont les seules structures agréées à être formées, équipées et entraînées pour assurer la radiolocalisation terrestre des signaux émis par les balises de détresse SRSAT portatives ou aéronautiques et pour guider les équipes de secours.

### 3 CONCLUSIONS

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

#### Scénario

Avant l'atterrissage sur la piste 22 de l'aérodrome d'Arras, la vis de la commande du volet gauche du F-HHOP s'est rompue en fatigue. Les volets avaient été sélectionnés en position atterrissage (25°) par le pilote. Il est probable que le voyant vert du boîtier de sélection des volets était allumé en position 25°. Par ailleurs, il est également probable que le voyant orange est resté éteint, puisqu'il sert à indiquer un dysfonctionnement survenant en amont des vis des volets. Ainsi, le pilote n'avait pas d'indication au tableau de bord de la mauvaise position du volet gauche. La rupture de la vis a entraîné une dissymétrie aérodynamique ainsi que des effets induits ayant pu mener à une perte de contrôle. Le pilote n'a pas compris ce qu'il s'est passé et n'a pas réussi à éviter la collision avec le sol à 12 h 53. L'épave était située dans un champ de maïs hauts, la rendant invisible depuis le sol.

La balise de détresse s'est bien déclenchée à l'impact. Cependant, le signal de détresse n'a pas été diffusé du fait de la rupture du connecteur reliant la balise à l'antenne intérieure fixée sur le dossier du siège pilote, ne permettant pas le déclenchement des procédures de recherche prévues dans ce cas. S'il est probable que la rupture de ce connecteur s'est produite de façon fortuite préalablement au vol de l'accident, le BEA n'a pas pu écarter l'éventualité d'une rupture du connecteur lors de l'impact avec le sol.

Malgré de nombreux échanges téléphoniques d'une part entre le pilote et son ancien instructeur et d'autre part entre des membres de l'aéro-club et des services de secours locaux (SAMU 62 appelé via le n°112, pompiers appelés via le n°18), ni les membres de l'aéro-club partis à sa recherche, ni l'équipe d'intervention du SMUR qui s'était mise en place du côté sud de l'autoroute, ni les pompiers qui ont tenté de récupérer la localisation du téléphone du pilote n'ont pu localiser précisément l'accident. C'est le pilote de l'hélicoptère du SAMU 62 qui a repéré le lieu de l'accident au nord de l'autoroute à partir de 13 h 56 puis a acheminé l'équipe médicale du SMUR, qui est arrivée auprès du pilote à 14 h 05, soit environ 1 h 15 après l'accident.

Le pilote a été trouvé inconscient puis a été déclaré décédé.

#### Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la perte de contrôle en vol et à la collision avec le sol :

- l'amplitude des effets aérodynamiques créés par la dissymétrie entre le volet droit en position 25° et le volet gauche dans une position rentrée ou intermédiaire du fait de la rupture de la vis de commande ;
- la difficulté pour le pilote de détecter et comprendre la situation ;
- la faible hauteur à laquelle s'est probablement manifestée la dissymétrie, laissant peu de temps au pilote pour réagir si cela était possible.

Ont pu contribuer à ralentir le déclenchement d'opérations de recherche adaptées et la localisation précise du pilote et de l'épave :

- la rupture du connecteur de l'antenne de la balise de détresse entraînant l'absence de diffusion du signal émis par la balise ;
- l'absence d'appel téléphonique par les différents intervenants au numéro 191 dédié aux situations d'urgence aéronautique.

## **Enseignements de sécurité**

### **Numéro d'appel d'urgence aéronautique (191)**

La tentation de recouper l'information avant toute saisine de l'ARCC Lyon ou le lancement de recherches improvisées exclusivement terrestres peut occasionner un retard à l'acheminement et à l'intervention des moyens de secours appropriés. Ce fait avait déjà été illustré par l'accident survenu au planeur immatriculé F-CIJT (voir § 2.8.3).

Depuis un téléphone fixe ou portable, le 191 est le numéro d'appel gratuit, utilisable 24 h/24 et 7 jours/7, qui est destiné au traitement des appels d'urgence aéronautique (que ce soit en cas de doute ou de certitude concernant un accident d'aéronef).

L'ARCC Lyon dispose de méthodes et de procédures permettant d'engager les moyens les plus efficaces pour la localisation et l'intervention lors d'un accident d'aéronef, même aux abords d'un aérodrome. Appeler le 191 permet à l'ARCC Lyon de déclencher les opérations de recherche et de sauvetage des occupants des aéronefs ayant subi un accident ou étant susceptibles d'en avoir subi un.

La poursuite des efforts de promotion du 191 engagés d'une part, par l'ARCC Lyon auprès de l'ensemble des acteurs et entités impliqués dans de potentielles recherches et, d'autre part par la DGAC et les fédérations auprès des pilotes et aéro-clubs, est de nature à rendre l'usage de ce numéro plus systématique.

### **Sensibilisation des pilotes aux dysfonctionnements des commandes de vol**

Un dysfonctionnement de la chaîne de commande des volets peut entraîner leur sortie dissymétrique. Les effets induits, notamment liés aux différences de portance et de traînée, sont susceptibles d'altérer, voire de compromettre la contrôlabilité de l'avion.

Ces effets et le niveau de contrôlabilité qui en résulte sont difficiles à évaluer et peuvent différer significativement d'un type d'avion à l'autre. Ils ne sont pas forcément évalués par les constructeurs.

De manière générale, ce type de dysfonctionnement est avant tout traité sous l'angle de la navigabilité et considéré a priori comme une condition compromettant la sécurité dont la probabilité d'occurrence doit être réduite au minimum. Suivant cette logique, les constructeurs d'avions légers (CS-23 et équivalents) ou très légers (CS-VLA et équivalents) ne conçoivent généralement pas de procédures d'urgence dédiées.

Ainsi l'enquête a montré que de nombreux pilotes n'envisagent pas la possibilité d'une sortie dissymétrique des volets et/ou en ignorent les conséquences.

L'entraînement pratique en vol se heurterait d'une part au réalisme limité de la mise en situation et à l'absence de manœuvre de récupération préconisée par le constructeur. L'improvisation d'une telle mise en situation en vol pourrait directement compromettre la sécurité.

Par ailleurs, la plupart des simulateurs d'avions légers ne disposent pas de modèles fiables pour restituer ce type de situation. L'entraînement pratique pourrait, par certains aspects, avoir des conséquences contre-productives (« *negative training* »).

Pour autant, les pilotes pourraient probablement bénéficier d'une sensibilisation par les instructeurs lors de leurs formations initiale et récurrentes. En effet, les phases de vol au cours desquelles un dysfonctionnement de cette nature est le plus susceptible de se produire se caractérisent par une vitesse et une hauteur généralement faibles. Dans le cas où l'avion reste partiellement contrôlable, une compréhension et une réaction rapides sont nécessaires pour éviter l'accident. La DSAC ou les fédérations pourraient proposer des synthèses à l'attention des instructeurs pour alimenter et cadrer cette sensibilisation. Ce type d'initiative pourrait être étendu à la plupart des dysfonctionnements touchant les commandes de vol aérodynamiques, pour lesquels les pilotes ne disposent pas de procédures et ne sont pas entraînés.

#### 4 MESURES DE SECURITE PRISES DEPUIS L'OCCURENCE

##### Mesures de sécurité prises par le constructeur

- Consigne de navigabilité<sup>24</sup> urgente concernant les vis de volets

À la suite des examens du BEA concernant la vis de volets, l'AESA a émis une AD urgente en date du 9 mai 2023. Cette AD d'application immédiate dès sa parution renvoie au Bulletin de service<sup>25</sup> n°63 de Issoire Aviation émis à la même date et concerne tous les avions APM. L'AD précise qu'elle est émise à titre temporaire et que des actions pourront être demandées dans des AD ultérieures.

Le SB demande à tous les exploitants d'avions APM de vérifier le jeu des vis<sup>26</sup> et de changer celles-ci avant d'effectuer 50 h sur l'avion et au plus tard le 30 juillet 2023. À la date de rédaction du présent rapport, les anciennes vis ont été reçues par Issoire Aviation et les résultats des analyses ne sont pas connus.

---

<sup>24</sup> *Airworthiness Directive* (AD).

<sup>25</sup> *Service Bulletin* (SB).

<sup>26</sup> Le jeu a été déterminé par Issoire Aviation comme représentatif d'un éventuel défaut de serrage.

## 5 RECOMMANDATIONS

*Rappel : conformément aux dispositions de l'article 17.3 du règlement n° 996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile, une recommandation de sécurité ne constitue en aucun cas une présomption de faute ou de responsabilité dans un accident, un incident grave ou un incident. Les destinataires des recommandations de sécurité rendent compte à l'autorité responsable des enquêtes de sécurité qui les a émises, des mesures prises ou à l'étude pour assurer leur mise en œuvre, dans les conditions prévues par l'article 18 du règlement précité.*

### 5.1 Examen des vis 41 et analyse des résultats

Les analyses au microscope électronique à balayage (MEB), de la vis 41 gauche du F-HHOP, effectuées au BEA, ont montré qu'elle s'est rompue selon un processus de fissuration en fatigue sous des efforts de flexions alternées. La rupture de cette vis est susceptible d'entraîner une sortie dissymétrique des volets dont les effets aérodynamiques peuvent compromettre la contrôlabilité de l'avion. Les observations des marquages dissymétriques des entretoises coniques sur la potence gauche sont cohérentes avec un défaut de serrage de l'ensemble vissé, sans qu'il ait été possible d'en déterminer la cause exacte. Un défaut de serrage peut favoriser le développement d'un processus de fissuration en fatigue.

Les examens au MEB d'autres vis 41 effectués par le BEA (volet droit du F-HHOP ainsi que les vis des deux volets d'un second APM30) ont montré des microfissures en fond de filet, invisibles à l'œil nu, dans une zone comparable à la zone de rupture de la vis gauche du F-HHOP. La propagation de ces fissures constitue la dernière étape du processus de fatigue avant la rupture finale. Il n'a pas été observé de marquage caractéristique d'un défaut de serrage sur la potence du volet droit du F-HHOP. Les potences du second APM30 n'ont pas été examinées.

La rupture finale de la vis se produit au moment où les contraintes aérodynamiques sur le volet augmentent et que la section résistante de la vis n'est plus suffisante pour supporter les efforts en service, comme ça peut être le cas lorsque les volets sont manipulés par le pilote, par exemple lors de l'approche ou après décollage. L'effet de surprise que peut engendrer ce type de rupture ainsi que la faible hauteur à laquelle elle peut survenir laissent peu de temps à un pilote pour analyser la situation et tenter de récupérer le contrôle de l'avion.

L'observation d'un processus de fissuration en fatigue sur chacune des quatre vis examinées par le BEA ainsi que les conséquences potentiellement catastrophiques de la rupture qui peuvent en résulter, telles que matérialisées par l'accident du F-HHOP, questionnent le niveau de navigabilité de la flotte composée d'une trentaine d'avions.

Une AD a été émise par l'AESA en date du 9 mai 2023, faisant référence au SB N° 63 à application obligatoire, diffusé par Issoire Aviation le même jour. Ces documents mentionnent une possible condition compromettant la sécurité. Il est demandé de vérifier le jeu et de changer les vis 41 de tous les APM20 et APM30 en exploitation. Les vis remplacées doivent être envoyées à Issoire Aviation. Il est précisé dans l'AD que celle-ci a été émise à titre temporaire et que d'autres AD ultérieures pourront être émises afin de mettre en œuvre d'autres actions si cela s'avérait nécessaire.

À la date de rédaction de ce rapport, ni la nature des examens réalisés par Issoire Aviation ni les résultats de ceux-ci n'étaient connus de l'AESA. Aucune AD supplémentaire n'est prévue à ce stade.

En conséquence, le BEA recommande que :

- considérant que la vis du volet gauche (vis 41) du F-HHOP s'est rompue à la suite d'un processus de fissuration par fatigue ;
- considérant que les trois autres vis 41 de volets d'APM30 examinées par le BEA présentaient des microfissures, invisibles à l'œil nu, témoignant d'un processus de fissuration en fatigue ;
- considérant qu'il n'est pas démontré que le contrôle du jeu des vis 41 soit suffisant pour empêcher le processus de fissuration par fatigue de s'amorcer ;
- considérant que la rupture d'une vis 41 peut entraîner la sortie dissymétrique des volets et compromettre la contrôlabilité de l'avion ;
- considérant que cette situation est susceptible de se produire à faible hauteur, laissant peu de temps au pilote pour tenter de récupérer le contrôle de l'avion ;
- considérant que l'AD publiée en mai 2023 est une mesure urgente et provisoire dont les résultats ne sont pas encore connus de l'AESA ;
- considérant qu'il n'est pas démontré qu'un seul remplacement des vis par des vis identiques, comme préconisé par l'AD publiée en mai 2023, permette d'éviter le risque de nouvelle rupture pendant la durée de vie de l'avion,

**l'AESA s'assure auprès d'Issoire Aviation de la réalisation d'examens pertinents sur les vis collectées, de l'analyse des résultats de manière à statuer sur la persistance ou non du risque de rupture, et impose de nouvelles mesures de prévention si celles-ci s'avéraient nécessaires. [Recommandation FRAN-2024-004]**

## 5.2 Installation de la balise de détresse

L'enquête a montré que le connecteur reliant la balise de détresse et l'antenne était rompu sur le F-HHOP. Le connecteur a été endommagé probablement avant le vol de l'accident lors de l'accès d'un passager sur la place arrière ou du positionnement d'un objet ou d'un harnais de sécurité à l'arrière, sans qu'il soit toutefois possible d'écarter l'éventualité d'une rupture du connecteur lors de l'impact.

Le fonctionnement nominal de la balise de détresse ainsi que la bonne émission du signal de détresse sont fondamentaux pour le déclenchement satisfaisant des opérations de recherche et de sauvetage et leur bonne coordination, même quand le lieu de l'accident est proche d'un aéroport ou de la base de départ des équipes de secours.

La rupture du connecteur balise – antenne, qui a empêché l'émission correcte du signal de détresse, aurait probablement pu être évitée par une protection de la balise et de ses accessoires.

À la date de rédaction du présent rapport, Issoire Aviation indique avoir exploré différents montages permettant une protection efficace de la balise de détresse. Il précise qu'il étudie également la possibilité d'utiliser un autre modèle de balise dont l'autotest permettrait de détecter un défaut de connexion de l'antenne.

En conséquence, le BEA recommande que :

- considérant que l'émission correcte de la balise de détresse est un composant essentiel du déclenchement rapide de moyens de recherches et de secours adaptés en cas d'incapacité du pilote, comme défini dans les plans nationaux et départementaux ;
- considérant que la protection physique de la balise de détresse, de son antenne ainsi que de ses câbles et connecteurs est primordiale afin de préserver les chances d'une émission correcte de la balise en cas d'accident ;
- considérant qu'il est probable que le connecteur reliant la balise de détresse du F-HHOP à son antenne a été arraché préalablement au vol de l'accident, lors d'une manœuvre au sol d'une personne ou d'un objet ou harnais placé à l'arrière, sans qu'il soit toutefois possible d'écarter l'éventualité d'une rupture lors de l'impact de l'accident, ce qui a provoqué l'absence d'émission correcte du signal de la balise de détresse ;
- considérant que les informations collectées par le BEA au cours de l'enquête indiquent que des ruptures intempestives du connecteur balise de détresse – antenne ont été détectées par d'autres exploitants d'avions APM ;
- considérant que le test interne de la balise de détresse ne permet pas de détecter une déconnexion de l'antenne sur les modèles Kannad AF Compact,

l'AESA s'assure qu'Issoire Aviation développe une solution robuste pour l'installation d'une balise de détresse et de ses accessoires à bord des avions APM et que cette solution soit mise en œuvre également pour les avions déjà en service.

[Recommandation FRAN-2024-005]

***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.***