



**Accident** du CESSNA 177 « CARDINAL »  
immatriculé **F-HKLA**  
le dimanche 30 juillet 2023  
au large de Fréjus (83)

Heure	Vers 9 h 45 <sup>1</sup>
Exploitant	Aéroclub La Vallée du Loup (ACVL)
Nature du vol	Instruction
Personnes à bord	Instructeur, élève pilote, passagère
Conséquences et dommages	Avion détruit, élève pilote et instructeur blessés

**Diminution de la puissance du moteur, amerrissage forcé,  
en instruction**

**1 DÉROULEMENT DU VOL**

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des données ATM<sup>2</sup> (radar et communications), d'une vidéo prise par la passagère et des témoignages.*

Après un premier décollage interrompu à la suite d'un doute sur le verrouillage de sa portière, l'élève pilote s'aligne à nouveau et décolle à 9 h 14 en piste 17 de l'aérodrome de Cannes-Mandelieu (06). L'objet de la séance est un vol local de prise en main de l'avion en double commande avec un instructeur en place droite et une passagère assise derrière l'instructeur.

Après un transit le long de la côte à une altitude de 800 ft environ jusqu'au point SW, ils montent à 2 000 ft (voir Figure 1, point ①), puis se mettent en palier en réduisant la puissance du moteur de 2 500 tr/min à 2 075 tr/min environ<sup>3</sup>. Après avoir passé le point DR, ils contactent Nice Information Sud à 9 h 26 et une minute plus tard, l'élève pilote commence les exercices de maniabilité dans la baie de Fréjus. Après une série de virages entre 2 100 et 1 900 ft, il descend à 1 000 ft d'altitude, puis remonte à 2 000 ft (point ②).

Deux minutes plus tard, alors que l'avion est en palier en direction du point DR et que l'élève pilote s'apprête à descendre pour rentrer à Cannes en transit côtier (point ③), le moteur a subitement des ratés. L'avion se trouve alors à 0,5 Nm au large de la côte qui n'offre pas à cet endroit de zone dégagée pour atterrir en sécurité, en raison de l'urbanisation. L'instructeur reprend les commandes et fait demi-tour (point ④) pour se rapprocher de la piste de la base aéronavale (BAN) désaffectée de Fréjus située à environ 3 Nm. Après plusieurs actions de sa part sur les commandes moteur, le régime revient à la normale.

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

<sup>2</sup> Le glossaire des abréviations et sigles fréquemment utilisés par le BEA est disponible sur son site Internet.

<sup>3</sup> Information issue de l'analyse spectrale de la bande-son de la vidéo prise par la passagère.

Moins d'une minute plus tard, le moteur a de nouveau des ratés, mais cette fois-ci accompagnés de fortes vibrations rendant la lecture des paramètres moteur difficile. L'instructeur ne parvient pas à retrouver un régime moteur normal. À 9 h 44, il annonce au contrôleur de Nice Information qu'ils ont des ratés moteur et qu'ils visent le terrain de Fréjus. Le contrôleur leur répond qu'il prévient les secours. L'avion perd rapidement de l'altitude, contraignant l'instructeur à amerrir à 1 km de la côte (et à 1,6 km de la piste désaffectée de l'ancienne base d'aéronautique navale (BAN) de Fréjus).

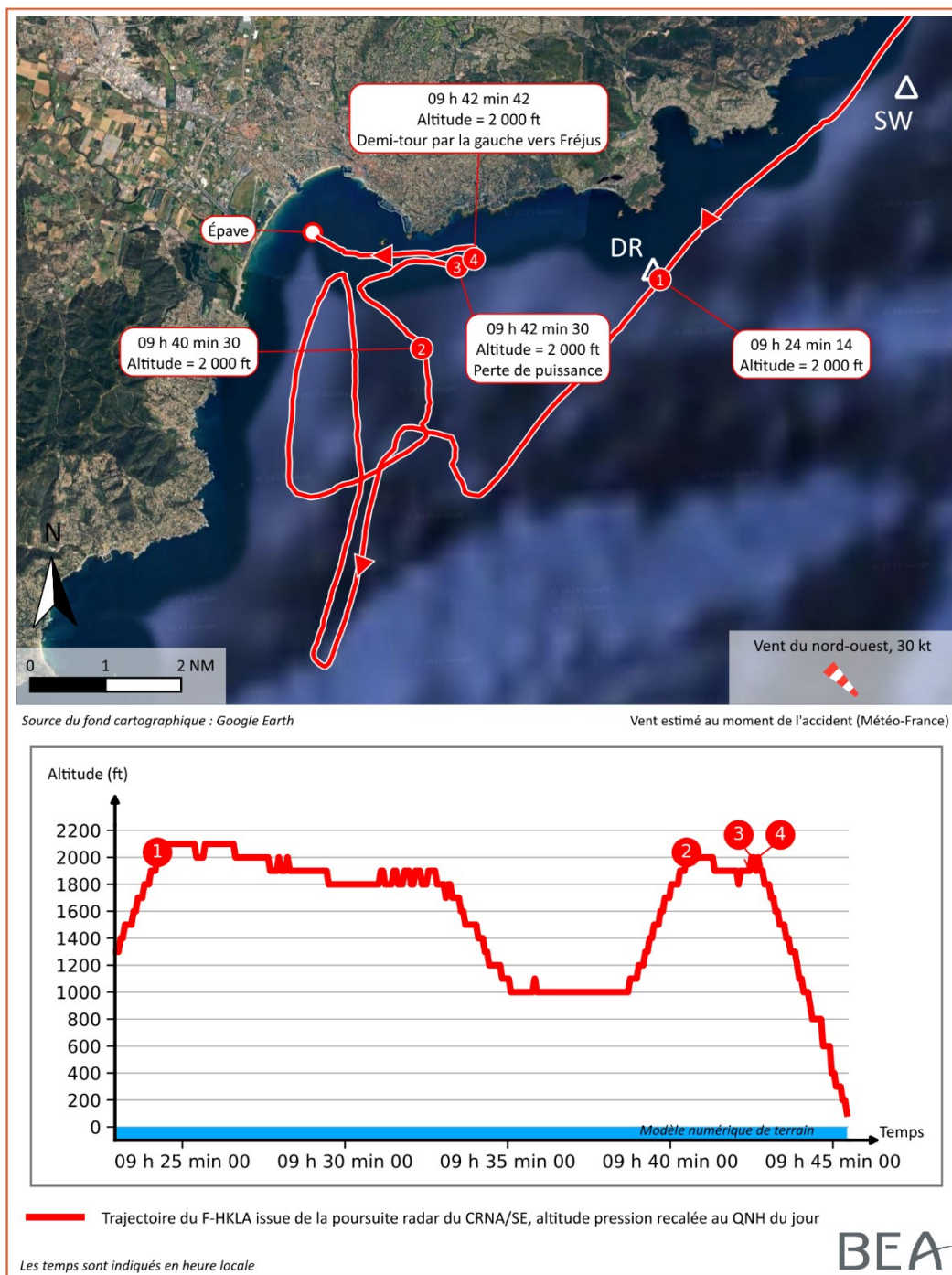


Figure 1 : trajectoire de l'avion

Les trois occupants évacuent l'avion sans les gilets de sauvetage<sup>4</sup> et sont pris en charge rapidement par des plaisanciers témoins de l'amerrissage. L'avion, qui flotte entre deux eaux, est ensuite tracté en direction de la côte par un zodiac de la Brigade de Gendarmerie maritime. Malgré les tentatives pour le maintenir à flot lors du remorquage, l'avion coule quelques minutes plus tard, à 600 m environ de la côte.

## 2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Site et épave

L'épave repose sur les trains d'atterrissage, à 30 mètres de profondeur.



Figure 2 : position de l'épave au fond de l'eau (Source : Gendarmerie)

L'épave a été renflouée treize jours après l'accident et son examen a montré que les dommages constatés étaient consécutifs à la collision avec la surface de l'eau.

Les volets étaient en position « atterrissage ». Le contact magnétos était sur OFF au moment de l'examen du tableau de bord après le relevage. Le contact général et l'interrupteur de la pompe électrique étaient sur ON. La manette de puissance était sur plein gaz. La commande de mixture était sur plein riche et celle du réchauffage carburateur était repoussée (froid). Le sélecteur carburant était sur « Both »<sup>5</sup>.

Le circuit carburant était continu et pollué par l'eau de mer. Les réservoirs étaient remplis d'eau de mer, ce qui a rendu impossible l'estimation de la quantité de carburant dans les ailes.

Le moteur a été examiné au BEA, plusieurs semaines après l'accident. En raison de la dégradation des équipements mécaniques consécutive au séjour dans de l'eau salée, les examens ont été limités. Le démontage des ensembles mécaniques du moteur n'a pas mis en évidence d'endommagement qui aurait pu conduire à une défaillance. En particulier, aucun indice de lubrification défectueuse et aucune trace d'échauffement anormal n'ont été observés.

---

<sup>4</sup> Plusieurs gilets de sauvetage se trouvaient à bord de l'avion, conformément à l'exigence NCO.IDE.A.175 « Survol d'une étendue d'eau » du règlement (UE) n° 965/2012 dit « Air Ops » ([Version en vigueur le jour de l'accident](#)).

<sup>5</sup> Le carburant est dirigé par gravité à partir des réservoirs vers le sélecteur carburant.

Les magnétos et le carburateur ont été examinés dans les locaux de l'atelier moteur de l'ENAC de Castelnaudary. Sur la base d'examen non exhaustifs en raison de l'état de dégradation interne des magnétos et du carburateur, aucune anomalie n'a été relevée. Les bougies étaient fonctionnelles.

## 2.2 Exploitation des enregistrements vidéo et photo

Au cours du vol, la passagère a pris plusieurs vidéos et photos à l'aide de son téléphone portable. La première vidéo a été prise lors de l'interruption du premier roulement au décollage. La dernière vidéo s'arrête à 9 h 28 min 31 et a été prise alors que l'avion était en croisière.

L'analyse spectrale des pistes audio des différentes prises de vues n'a pas mis en évidence d'anomalie de fonctionnement du moteur.

## 2.3 Conditions météorologiques et état de la mer

Les conditions météorologiques dans la baie de Fréjus estimées par Météo-France étaient les suivantes au moment de l'accident : vent du nord-ouest pour 30 kt à 1 800 ft d'altitude, pas de turbulence au-dessus de la mer, CAVOK, température 30 °C, température du point de rosée 17 °C.

Dans ces conditions, le risque de givrage du carburateur était a priori assez faible à 2 000 ft (avec 38 % d'humidité relative), avec un avion en palier sans réduction de puissance.

Plusieurs plaisanciers qui étaient en mer indiquent que les rafales atteignaient 25 kt et qu'il y avait des vagues et beaucoup de courant. L'instructeur a estimé un vent du 300° pendant la descente et indique que la mer était calme lorsqu'il a amerri.

## 2.4 Renseignements sur les occupants

### 2.4.1 Élève pilote

L'élève pilote, âgé de 28 ans, était en début de formation à la licence LAPL. Il totalisait 2 h en double commande, dont une sur type dans le mois précédent. C'était son deuxième vol avec l'instructeur.

Il indique avoir vérifié visuellement après l'instructeur la quantité de carburant dans les deux ailes et avoir constaté à peu près la même quantité dans chaque réservoir. Ils ont ensuite estimé à partir du carnet de route qu'il restait au total entre 27,5 et 30 gallons US<sup>6</sup>. Il indique que « les aiguilles des jauges étaient plutôt verticales. »

*Note : cette position de l'aiguille de jauge carburant correspond à un affichage de carburant restant compris entre la position  $\frac{1}{4}$  (soit théoriquement 6 gal US environ) et la position  $\frac{1}{2}$  (soit théoriquement 12 gal US environ).*

Il explique que les essais du moteur avant le premier alignement étaient nominaux. Il indique qu'ils volaient à une vitesse de 80 kt et avec un régime moteur de 2 100 tr/min lorsque celui-ci a subitement chuté à 1 500 tr/min. Après les actions de l'instructeur, le régime est revenu à 2 100 tr/min. Lors de la seconde perte de puissance, le régime a diminué dans un premier temps à 1 500 tr/min, puis malgré les actions de l'instructeur jusqu'au ralenti.

L'élève pilote explique qu'avant le contact avec l'eau, l'instructeur lui a dit de déverrouiller les portières et de ne pas se détacher, et a dit à la passagère de sortir les gilets de sauvetage<sup>7</sup>. L'élève pilote a déverrouillé sa portière avant l'impact. Il se souvient que l'avion a amerri à une vitesse

---

<sup>6</sup> Unité de volume anglo-saxonne, de symbole gal US. Un gallon US équivaut à 3,78 l environ.

<sup>7</sup> Les gilets de sauvetage, de type gonflable à déclenchement manuel, se trouvaient dans des pochettes en plastique rangées derrière les dossiers des deux sièges avant.

indiquée de 65 kt, puis a basculé légèrement vers l'avant et que l'habitacle s'est rapidement retrouvé sous la surface de l'eau. Il avait attaché sa ceinture et a été légèrement blessé au front. Il ajoute qu'il savait où se trouvaient les gilets. Il précise qu'il n'est pas un excellent nageur, mais qu'il est parvenu à sortir néanmoins rapidement par la portière gauche en nageant sous l'aile gauche.

#### 2.4.2 Instructeur

L'instructeur, âgé de 53 ans, était titulaire d'une licence de pilote d'avion de ligne ATPL(A) depuis 2002 et d'une qualification d'instructeur FI(H) depuis juillet 2020. Il totalisait 991 heures de vol en qualité de commandant de bord sur des avions monomoteurs à pistons, dont 400 sur des avions CESSNA (20 sur type, dont 4 h 40 sur le F-HKLA), et 22 dans les trois mois précédents, dont 4 sur type. Il était président de l'aéroclub et instructeur bénévole. Il totalisait environ 300 heures d'instruction. Il avait attaché sa ceinture et a été légèrement blessé au front.

Il indique qu'il avait constaté l'absence de pollution du carburant lors de la purge des réservoirs.

L'instructeur a indiqué au BEA que l'avion avait volé deux heures après le dernier plein complet et que le 21 juillet, il avait ajouté 40 l (soit 10 gal US) puis avait effectué un vol de 50 minutes environ.

Pendant la visite prévol, il a jugé qu'il restait au moins 20 gallons US de carburant utilisables, soit environ 2 heures d'autonomie, en effectuant une vérification visuelle dans les réservoirs qui lui a semblé cohérente avec les indications du carnet de route et de la jauge. Il précise en outre que « *l'aiguille de la jauge droite était quasiment au milieu légèrement à droite, et celle de la jauge gauche au milieu, légèrement à gauche.* »

Lors des essais du moteur, tout avait été normal. Il indique que tout le vol a été réalisé avec le sélecteur carburant sur la position *Both*, et avec la commande de mixture sur plein riche. Il explique que le réchauffage du carburateur n'était pas activé durant le vol, car « *les conditions de température et d'humidité ne le justifiaient pas* ». Il explique qu'après la montée plein gaz jusqu'à 2 000 ft, ils ont évolué avec le régime moteur à 2 200 tr/min. Lorsque le moteur a eu des ratés et que les fortes vibrations sont apparues, il a fait demi-tour et a procédé à une recherche de panne : le sélecteur magnéto était sur *Both* ; il a mis plein gaz, actionné le réchauffage du carburateur et activé la pompe électrique ; il a ensuite positionné le sélecteur des magnétos sur la position « R », puis « L ». Le régime moteur est reparti et il a replacé le sélecteur magnétos sur *Both*, désactivé la pompe électrique et repoussé la commande du réchauffage carburateur. Il précise que le sélecteur carburant étant sur *Both*, il n'a pas changé sa position.

Il a fait demi-tour pour se diriger vers l'ancien aérodrome de Fréjus et faire le point sur le fonctionnement du moteur. Son projet était ensuite de revenir à Cannes-Mandelieu par l'intérieur des terres au lieu de longer la côte au-dessus de la mer. Il indique que la seconde fois où le moteur a eu des ratés, le régime moteur a diminué à 1 800 tr/min avec de fortes vibrations. Il a procédé à une nouvelle recherche de panne en séquençant cette fois-ci ses actions une par une : il a vérifié que la mixture était sur plein riche et que la commande de puissance était sur plein gaz ; il a actionné la commande de réchauffage du carburateur mais, ne constatant pas d'effet, il l'a repoussée ; il a agi de la même manière pour la pompe électrique et le sélecteur des magnétos.

Il n'a pas modifié la position du sélecteur carburant. À l'issue de ses actions, le régime moteur a diminué à 1 000 tr/min et l'avion est descendu à environ 500-600 ft/min. Il ajoute qu'il a coupé la batterie et les magnétos juste avant l'amerrissage, et que le moteur s'est arrêté.

Il explique qu'il n'a pas indiqué sa position au contrôleur, car celui-ci ne lui a pas répondu après qu'il s'est déclaré en MAYDAY<sup>8</sup>. Il n'a pas eu le temps d'afficher 7700 au transpondeur. Il indique que la balise de détresse était sur AUTO<sup>9</sup>. Il explique ne pas avoir dit aux deux autres occupants d'enfiler les gilets, car « *il craignait qu'ils ne les gonflent avant d'évacuer, et ne soient coincés dans l'habitacle, sous l'eau* ». Il a ordonné l'évacuation quand l'habitacle a été rempli à moitié et il est sorti en dernier par la portière droite. Il précise qu'il savait nager.

### 2.4.3 Passagère

La passagère, âgée de 17 ans, était une proche de l'instructeur. C'était son premier vol en avion léger. Elle avait attaché sa ceinture. Elle indique que l'instructeur n'a pas parlé des moyens de sauvetage lors du briefing. Elle savait où étaient les gilets de sauvetage, mais explique ne pas avoir entendu l'instructeur lui demander de les prendre. Avant d'amerrir, il a donné la consigne « *de mettre les gilets de sauvetage après l'amerrissage, et de garder la ceinture attachée* ». Elle indique être une bonne nageuse.

## 2.5 Renseignements sur l'avion

### 2.5.1 Généralités

L'avion, construit en 1968, était équipé d'un moteur de type Lycoming O-320 qui totalisait moins de 300 h depuis la dernière révision générale effectuée en 2007 (voir § 2.5.3). L'avion était équipé de ceintures ventrales. Il appartenait à deux copropriétaires qui l'avaient racheté le 10 février 2023. Ces derniers le louaient à l'ACVL (organisme de formation déclaré DTO) qui l'avait intégré dans sa liste de flotte.

Le tableau de bord était équipé d'un ensemble « FS 450 Fuel Flow » de la marque JPI qui n'enregistre pas de données. Cet équipement permet la gestion du carburant (quantité embarquée et consommée, information débit carburant ou « *fuel flow* », alarmes...). Il était également équipé d'un indicateur de pression d'essence et de deux jauges à carburant, une pour chaque réservoir.

Le carburant est dirigé par gravité à partir des réservoirs vers le sélecteur de carburant. En aval de celui-ci, le carburant remplit un petit réservoir tampon qui passe au travers d'un robinet coupe-feu (*Fuel Shut Off Valve*) puis traverse un filtre décanteur avant d'être dirigé vers la pompe mécanique du moteur, laquelle alimente le carburateur. En cas de baisse de la pression carburant (inférieure à 2 PSI), la pompe électrique auxiliaire est utilisée (celle-ci est contournée en fonctionnement normal).

Le manuel de vol de l'avion préconise de remplir chaque réservoir jusqu'au bouchon de remplissage pour une capacité totale de 24,5 gal US dans chaque réservoir. Un repère de 21 gal US, sous la forme d'une série de petits trous juste à l'intérieur du goulot de remplissage, est prévu pour faciliter le ravitaillement à des charges de carburant réduites.

Le manuel de vol de l'avion prévoit le décollage avec la poignée du sélecteur de carburant en position *BOTH* afin d'éviter tout décollage accidentel avec un compartiment vide.

---

<sup>8</sup> Aucun message de ce type n'a été enregistré sur la fréquence de Nice Information. Dans son dernier message enregistré à 9 h 44 min 25 qui est haché, il semble indiquer qu'il vise Fréjus. Le contrôleur a accusé réception de ce message.

<sup>9</sup> La balise s'est déclenchée lors de l'amerrissage et a été captée par les services de la navigation aérienne.

Le manuel de vol précise que la capacité en carburant de l'avion a été conçue pour offrir au propriétaire le choix entre une capacité longue distance avec chargement partiel de la cabine ou une capacité distance réduite avec chargement complet de la cabine. Pour cela, un repère de 21 gal US (utilisables), sous la forme d'une série de petits trous juste à l'intérieur du goulot de remplissage, est fourni pour faciliter le ravitaillement en carburant à des charges réduites.

### 2.5.2 Estimation de la quantité de carburant

Il n'a pas été possible d'exploiter le contenu du carnet de route de l'avion qui a été récupéré par l'instructeur avant que l'avion ne coule, mais qui a été ensuite égaré lors de la prise en charge des occupants par les plaisanciers. Une estimation de la quantité de carburant restant dans les deux réservoirs au moment de l'accident a néanmoins pu être réalisée, à partir des différents documents<sup>10</sup> collectés durant l'enquête et de l'index de l'horamètre après l'accident.

L'avion est resté stationné sur l'aérodrome de Cannes-Mandelieu du 30 juin 2021 au 10 février 2023.

D'après de précédentes copies du carnet de route récupérées durant l'enquête, il est noté un plein complet (« FULL ») le 10 février 2023, mais aucun avitaillement n'a été enregistré à cette date dans la base de données de l'exploitant de l'aérodrome. D'après la base de données de l'exploitant de l'aérodrome de Cannes, un avitaillement de +43 gal US (+164 l) a cependant été effectué quelques jours avant, le 24 janvier sous la précédente immatriculation T7-SAR. Le plein complet a donc très probablement été effectué le 24 janvier, mais reporté à la date du 10 février dans le carnet de route. L'avion n'a pas volé entre ces deux dates. D'après les mentions portées sur le carnet de route, à l'issue de ce plein, l'index de l'horamètre était de 2 577,2.

D'après le manuel de vol de l'avion, la capacité totale est de 49 gal US (dont 2x24 utilisables). Après ce plein complet, il y avait donc potentiellement au maximum 48 gal US utilisables.

Les copies du carnet de route indiquent qu'il y a eu ensuite quatre vols au mois de février pour un total de 2 h à l'issue desquels l'index de l'horamètre reporté sur le carnet de route était de 2 579,3 à la date du 14 février. C'est le dernier vol inscrit sur les copies des pages du carnet de route qui ont été récupérées.

Du 13 mars au 15 avril, l'avion a ensuite fait l'objet de travaux durant lequel les nouvelles marques d'immatriculation ont été mises sur le fuselage et les ailes. Lors de la livraison de l'avion à l'issue de ces travaux, l'index horamètre était égal à 2 579,9 (mention portée sur l'APRS signée le 15 avril).

Le 20 mars, un avitaillement de +21 gal US (soit +80 l) a été effectué sous l'ancienne immatriculation T7-SAR.

Le certificat d'immatriculation F-HKLA a été délivré le 7 juin. Au mois de juin, plusieurs vols ont été effectués pour un total de 2,9 h<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> Celle-ci a été réalisée à partir de l'index de l'horamètre relevé après l'accident et ceux portés sur différents documents de maintenance de l'avion ; ainsi qu'à partir des données des registres et des tickets d'avitaillement de l'aérodrome et des carnets de vol des pilotes ayant volé sur le F-HKLA.

<sup>11</sup> Un vol mentionné sur le registre de suivi des redevances aéroportuaires à la date du 13 juin n'a pas pu être retrouvé dans les autres documents recueillis. Il n'a pas été inclus dans le total des 2,9 h effectuées en juin.

Le 8 juillet, un avitaillement de +32 gal US (+121 l) a été réalisé sous l'immatriculation F-HKLA. Deux vols ont ensuite été effectués les 8 et 11 juillet pour un total de 2,1 h. Un autre avitaillement de +10 gal US (+40 l) a été réalisé sous l'immatriculation F-HKLA le 21 juillet avant un vol de 1,1 h.

Le vol de l'accident a duré 0,6 h. L'index de l'horamètre indiquait 2 586,8 après l'accident. Ainsi, d'après les différentes valeurs de l'index de l'horamètre, l'avion totalisait 9,6 h au moment de l'accident, depuis le plein complet du 24 janvier 2023.

La checklist et le manuel de vol du F-HKLA indiquent une valeur moyenne d'environ 8 gal US/h en croisière à 2 000 ft. Selon l'instructeur, les calculs d'autonomie étaient effectués avec une consommation moyenne majorée d'environ 10 gal US/h.

Néanmoins, les indications portées dans les anciennes pages du carnet de route en 2020 et l'analyse des valeurs de l'horamètre en 2023 ont permis d'établir qu'en réalité, la consommation moyenne était de 11,3 gal US/h. L'instructeur a indiqué ne pas avoir constaté un tel écart sur le débitmètre lors des vols précédents.

En se basant sur un temps de vol total horamètre de 9,6 h et une consommation de 11,3 gal US/h, on en déduit que l'avion avait consommé 108,5 gal US depuis le dernier plein complet.

Or, sur la base des éléments recueillis par le BEA en cours d'enquête, la quantité totale de carburant qui a été ajoutée lors de ce plein puis lors des trois avitaillements suivants est :

- de 111 gal US au total (si la mention « FULL » correspondait bien à un plein complet jusqu'au bouchon de remplissage soit 24 gal US utilisables dans chaque réservoir) ;
- de 106 gal US au total (si la mention « FULL » correspondait plutôt à un plein au repère soit 21 gal US utilisables dans chaque réservoir).

Dans ces conditions, il est possible qu'un défaut d'alimentation en carburant du moteur ait entraîné un désamorçage du circuit carburant .

### 2.5.3 Historique de l'entretien de l'avion

Le F-HKLA a été exploité au Japon, puis immatriculé en Lituanie jusqu'en juillet 2018, puis en République de Saint-Marin. Par ailleurs, l'avion n'avait pas volé pendant 19 mois, du 30 juin 2021 au 10 février 2023 (date de sa vente aux deux copropriétaires français au moment de l'accident).

Pendant cette période, il était resté stationné à l'extérieur sur l'aérodrome de Cannes-Mandelieu. Il était protégé par une housse couvrant le cockpit et le moteur. Aucune protection particulière de stockage n'a été appliquée durant l'immobilisation en atmosphère saline du F-HKLA, car, selon le précédent propriétaire, il n'y avait pas intention d'interrompre son exploitation. Toutefois, le précédent propriétaire a indiqué qu'une fois par semaine il contrôlait tous les niveaux et démarrait le moteur en le laissant monter en température pendant plusieurs minutes.

Note : Le constructeur du moteur a diffusé à tous les propriétaires et exploitants de moteurs Textron Lycoming, en novembre 2021, des préconisations pour la préservation des moteurs en cas d'immobilisation de l'avion. Il s'agit de la [Service Letter N°. L180B intitulée Engine Preservation for Active and Stored Aircraft](#) indiquant que les moteurs qui ne volent qu'occasionnellement peuvent ne pas atteindre une durée de vie normale en raison de la corrosion.

Le moteur avait dépassé de quatre ans la limite calendaire définie par le constructeur Textron Aviation qui recommande d'effectuer une révision générale du moteur toutes les 2 000 h ou 12 ans.

La Part-ML du règlement (UE) n° 1321/2014<sup>12</sup> oblige le propriétaire d'un aéronef à déclarer le programme d'entretien de l'avion et à assurer la gestion du maintien de navigabilité. La responsabilité de son contenu et en particulier de toutes les déviations aux recommandations du constructeur de l'avion incombe au propriétaire. Ce dernier n'a pas à justifier les déviations induites ni à mettre en place des contrôles alternatifs<sup>13</sup>.

Aucun contrôle alternatif n'avait été effectué sur le moteur, y compris au moment de son inscription sur le registre français. Le CAMO en charge de l'inscription de l'avion au registre français a indiqué « avoir fourni oralement aux copropriétaires l'information concernant le dépassement calendaire du moteur et que compte tenu du bon fonctionnement du moteur, il avait été considéré qu'aucune intervention spécifique ne serait programmée sur le moteur ».

Note : L'OSAC a indiqué au BEA que l'avion étant sous programme minimum d'inspection (MIP), il était soumis à la Part-ML et n'était pas directement concerné par les éléments fournis dans le document G-40-01. Le propriétaire pouvait donc sous sa responsabilité dévier au SI-1009 sans avoir à se justifier.

La dernière révision de l'hélice avait été effectuée en Pologne le 2 juin 2017 et celle du carburateur en Italie en 2020. En 2023, les travaux suivants avaient été réalisés :

Dates	Type de visite/travaux
11/01/2023	Visites 100 heures/200 heures/Annuelle suivant Cessna MM
15/04/2023	VP 100 heures/1 an suivant PE MIP C177
18/07/2023	Application SB 480 Rev.F : remplacement huile 15W50 et inspection crépine

Le niveau d'endommagement du moteur après son immersion dans l'eau salée n'a pas permis de vérifier s'il existait un lien entre les diminutions de puissance rencontrées sur le F-HKLA d'une part et le dépassement de la limite calendaire pour la révision générale du moteur ainsi que les conditions dans lesquelles l'avion est resté stationné à l'extérieur durant pendant 19 mois.

## 2.6 Procédures d'exploitation de l'ACVL

Le manuel de procédures de l'ACVL en vigueur au moment de l'accident rappelait que le briefing des passagers est obligatoire et doit aborder l'évacuation et l'utilisation des gilets de sauvetage. Il mentionnait également les options en cas de panne moteur au décollage de l'aérodrome de Cannes-Mandelieu incluant l'amerrissage, en particulier dans le cas d'une panne moteur après le décollage de la piste 17.

L'instructeur indique ne pas avoir parlé du survol maritime lors du briefing, car c'était abordé dans la seconde phase de la formation. Il a toutefois parlé des moyens de sauvetage et précisé qu'il y avait quatre gilets derrière les sièges avant. Il n'a pas présenté la procédure d'amerrissage ni la mise en œuvre des équipements de survie, car il l'avait montré lors d'un précédent vol réalisé avec l'élève pilote sur un autre avion, en compagnie d'un second élève pilote qui avait enfilé un gilet.

<sup>12</sup> Règlement de la Commission du 26 novembre 2014 relatif au maintien de la navigabilité des aéronefs et des produits, pièces et équipements aéronautiques, et relatif à l'agrément des organismes et des personnels participant à ces tâches ([Version en vigueur le jour de l'accident](#)).

<sup>13</sup> Le [Document DSAC G-40-01 donne des explications et des exemples vis-à-vis de telles possibilités](#).

L'instructeur explique qu'il n'y avait pas encore dans l'avion de checklist d'urgence en cas d'amerrissage, car il n'y en avait aucune dans la version de 1968 du *Owner's Manual* de l'avion. Les échanges avec le constructeur TEXTRON ont montré que les procédures de détresse ont été ajoutées dans le *Owner's Manual* à partir de l'édition de 1970. Une réflexion interne au sein de l'ACVL était en cours depuis l'intégration du F-HKLA dans la liste de flotte au sujet des procédures anormales et d'urgence à insérer dans la checklist de celui-ci.

L'instructeur s'est basé sur son savoir-faire générique en l'absence de checklist d'urgence. Les actions qu'il a effectuées étaient proches de celles prévues dans la checklist publiée par le constructeur en 1970.

### 3 CONCLUSIONS

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

Après environ trente minutes de vol, le régime du moteur de l'avion a fortement diminué à deux reprises, au point que l'instructeur n'a plus été en mesure de maintenir le vol en palier. Après la seconde diminution du régime moteur accompagnée de fortes vibrations, l'instructeur a été contraint d'amerrir, car l'avion se trouvait trop éloigné de la côte au regard de ses performances de plané, dégradées par le vent de face. À cet endroit, l'environnement côtier n'offrait pas de zone terrestre immédiate, praticable et accessible en raison de l'urbanisation.

Il n'a pas été possible de déterminer avec certitude l'origine de la perte de puissance du moteur au cours du vol. L'endommagement du moteur après son immersion dans l'eau salée n'a pas permis de déterminer si les conditions d'entretien et de stockage de l'avion ont pu avoir une influence sur le fonctionnement et les performances du moteur (voir § 2.5.3).

Toutefois, après analyse des index de l'horamètre et estimation de la consommation moyenne réelle de carburant, supérieure à celle retenue par l'instructeur, possiblement en lien avec l'état du moteur (voir § 2.5.2), il ne peut être exclu que les deux diminutions de puissance du moteur résultent d'un désamorçage du circuit carburant, après que la quantité utilisable de carburant a été consommée en totalité ou en quasi-totalité dans les deux réservoirs.

#### **Messages de sécurité**

##### **Briefing sur la procédure d'amerrissage et l'utilisation des gilets de sauvetage**

La base de données du BEA recense entre 2014 et 2023, onze amerrissages d'avions légers (dont le F-HKLA) qui étaient tous équipés de gilets de sauvetage. Dans huit de ces occurrences, les occupants les avaient enfilés avant le contact avec l'eau. En revanche, dans trois occurrences (dont le F-HKLA), ils ne les ont pas enfilés avant l'amerrissage et ont évacué l'avion sans les emporter avec eux, se retrouvant alors dans l'eau sans gilet.

Le port du gilet de sauvetage à la suite d'un amerrissage augmente grandement les chances de survie dans l'attente des secours, y compris en transit côtier à proximité du littoral, car le délai de prise en charge peut être variable.

Aussi, s'assurer au travers du briefing passagers avant vol que les actions d'évacuation, notamment l'utilisation des gilets de sauvetage, et le cas échéant du canot, sont connues et comprises par tous les occupants de l'aéronef, offre un gain de temps précieux en cas d'amerrissage forcé et permet au pilote de diminuer sa charge de travail pour mieux se concentrer sur la recherche de la panne et mieux appréhender la gestion de la trajectoire.

En cas de situation d'urgence, le pilote ne doit pas hésiter à dire à ses passagers de les enfiler et de se faire aider pour s'équiper le temps qu'il gère la trajectoire. Les passagers doivent être prêts à devoir les utiliser et le pilote prêt à donner l'ordre.

***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.***