



## Accident de l'hélicoptère Airbus AS 350 B3 immatriculé F-GKMQ

survenu le 7 janvier 2019  
à Puylaurens (81)<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Lieu-dit « Le Galot ».

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

Heure	Vers 14 h 10 <sup>(2)</sup>
Exploitant	Société Airplus Hélicoptères
Nature du vol	Transport de charge sous élingue
Personne à bord	Pilote
Conséquences et dommages	Pilote décédé, hélicoptère détruit

## Perte de contrôle lors de la dépose d'une charge sous élingue, collision avec la végétation puis le sol

### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

*Note : le déroulement du vol a été établi à partir de témoignages, des données d'un enregistreur de données moteur « Brite Saver » et d'une vidéo prise par un technicien à proximité du lieu de l'accident.*

<sup>(3)</sup> Dans le cadre de  
cette opération,  
une équipe au sol  
ou sur le pylône  
est nécessaire  
pour la fixation des  
tronçons du pylône.

<sup>(4)</sup> Ou « helper »  
(voir § 2.8).

<sup>(5)</sup> Également appelée  
« DZ » (Drop Zone).

Dans le cadre de la construction d'un pylône destiné à recevoir une antenne-relais au profit d'un opérateur téléphonique, la société Airplus Hélicoptères est chargée d'effectuer le levage et le positionnement à l'aide d'une élingue des six tronçons constituant le pylône.

Le pilote, salarié de la société, réalise le levage et le positionnement des deux premiers tronçons en fin de matinée aux commandes du F-GKMQ<sup>(3)</sup>. Cette première étape est réalisée sans assistant radio au sol<sup>(4)</sup>. Il est rejoint avant la pause déjeuner par le gérant de la société qui assurera ce rôle de « helper » pour la suite du chantier. Après la pause déjeuner, le pilote décolle de la zone de chargement<sup>(5)</sup>, lève puis positionne le troisième tronçon au-dessus de la structure. Des techniciens stabilisent et fixent ce tronçon, que le pilote libère du crochet situé en bas de l'élingue avant de revenir atterrir sur la zone de chargement.

Le pilote attend à bord de l'hélicoptère, rotor tournant, la fin de l'assemblage complet du troisième tronçon, puis décolle afin de permettre aux techniciens présents à la zone de chargement d'accrocher le quatrième tronçon à l'élingue. Les techniciens présents sur la structure n'ayant pas complètement terminé la fixation du troisième tronçon, le pilote réalise pendant cinq minutes environ un stationnaire avec la charge accrochée.

<sup>(6)</sup> Chaque tronçon dispose de trois points d'ancrage.

Une fois les techniciens positionnés et prêts à recevoir le quatrième tronçon, le pilote aux commandes du F-GKMQ déplace la charge vers la structure. Il maintient l'hélicoptère en stationnaire afin de positionner sa charge à la verticale de l'assemblage et permettre aux techniciens de la mettre en place précisément. Une première broche de positionnement est alors fixée au premier point d'ancrage<sup>(6)</sup> de l'élément.

Alors que les deux autres broches sont sur le point d'être installées, l'hélicoptère descend légèrement puis remonte brutalement avec le tronçon, le décrochant du reste de la structure. Le pilote perd le contrôle de l'hélicoptère qui part en roulis, heurte des arbres puis entre en collision avec le sol sur le flanc gauche en contrebas de la zone d'installation du pylône (voir Figure 1).



Figure 1 : Zone d'évolution du F-GKMQ

## 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Renseignements sur l'aéronef

#### 2.1.1 Généralités

Le F-GKMQ était équipé d'une option installée sous STC<sup>(7)</sup> proposant une fenêtre dans le plancher cabine située à droite du siège pilote et lui permettant de pouvoir observer la charge transportée. Un rétroviseur extérieur optionnel permettait également l'observation de la charge sous élingue.

<sup>(7)</sup> Supplemental Type Certificate (supplément au certificat de type) : modification majeure à un aéronef possédant un certificat de type, approuvée par une autorité de l'aviation civile.

### 2.1.2 Système d'élingage

Le système est composé d'une élingue longue d'environ 15 m reliant le crochet haut de l'hélicoptère à un crochet bas installé sous STC. Une manille est ensuite accrochée à ce crochet bas, et relie trois élingues d'environ 5 m de longueur, chacune attachée à un pied du tronçon transporté (voir Figure 2).

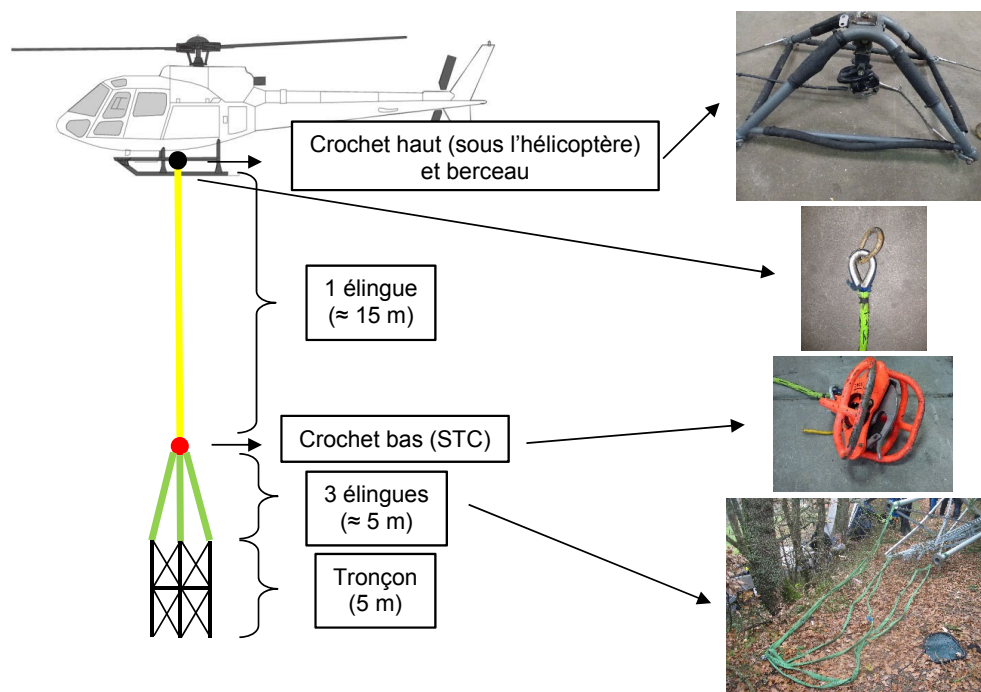


Figure 2 : Schéma du système d'élingage

### 2.1.3 Commandes des crochets

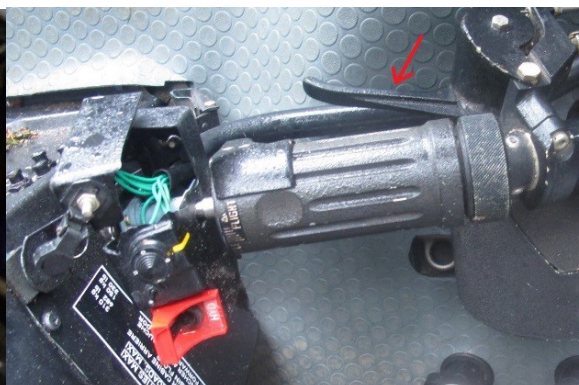
L'ouverture des crochets est déclenchée par le pilote depuis le poste de pilotage, par l'intermédiaire de dispositifs situés sur les manches de commande de pas cyclique et collectif. Une fois actionnés, les crochets haut ou bas restent en position ouverte jusqu'à être refermés manuellement.

L'ouverture du crochet haut peut se commander électriquiquement, en actionnant le bouton « CARGO REL » situé sur la commande de pas cyclique (voir Figure 3), ou mécaniquement, en appuyant sur le levier situé sur la commande de pas collectif (voir Figure 4).



Source : BEA

Figure 3 : « CARGO REL »



Source : BEA

Figure 4 : Levier de largage



L'ouverture du crochet bas peut se commander électriquement en actionnant un bouton à l'aide d'une palette mobile « *LOW REL* », située sur la commande de pas cyclique (voir Figure 5).



Source : BEA

Figure 5 : « LOW REL »

L'ouverture du crochet bas peut également s'effectuer mécaniquement, en agissant manuellement sur ce dernier (accessible uniquement par des agents au sol).

## 2.2 Renseignements sur le site et l'épave

L'épave est située dans une zone boisée, en contrebas de la zone où était installé le pylône. Elle repose sur le flanc gauche.



Source : BEA

Figure 6 : Vue générale de l'épave

Le quatrième tronçon du pylône est situé quelques mètres en hauteur par rapport à l'épave. Les trois élingues sont connectées à ses pieds et reliées à la manille, retrouvée déconnectée du crochet bas. Une broche de fixation est en place sur l'un des pieds du pylône.

<sup>(8)</sup> Le pilote travaillait habituellement avec la palette abaissée, dont la charnière est souple.

Le crochet bas est retrouvé sous l'épave en position fermée. L'élingue reliant le crochet bas au crochet haut est toujours connectée au crochet bas et est entourée autour de l'arbre du rotor principal. L'anneau haut de l'élingue, retrouvé près du tronçon du pylône, n'est pas connecté au crochet haut. Ce dernier est retrouvé fermé et correctement fixé à l'hélicoptère par le système de berceau et est retrouvé fermé.

La poignée tournante du manche collectif est retrouvée en position « *FLIGHT* ». La palette de la commande « *LOW REL* » est retrouvée en position relevée, conséquence probable de la collision avec le sol<sup>(8)</sup>.

Le fonctionnement des crochets a été testé. Les systèmes de largage mécanique et électrique du crochet haut fonctionnent correctement.

L'alimentation électrique du système de largage du crochet bas est assurée par le cœur électrique de l'hélicoptère. Les essais ont mis en évidence que le fusible situé dans le cœur électrique et protégeant le circuit de commande du crochet bas était dégradé. Compte tenu des dommages importants sur la face avant de l'hélicoptère, notamment de la console centrale, l'origine de la dégradation de ce fusible est très probablement liée à un court-circuit survenu durant la séquence de l'accident. Après son remplacement, le système de largage du crochet bas fonctionne correctement. Il est ainsi très probable que le système de largage du crochet bas fonctionnait pendant l'événement.

Les autres examens de l'épave n'ont montré aucune anomalie antérieure à l'accident :

- ☐ les commandes de vol étaient continues ;
- ☐ aucune anomalie n'a été mise en évidence sur le circuit hydraulique ;
- ☐ le moteur délivrait de la puissance au moment de l'impact avec le sol.

## 2.3 Exploitation d'un enregistrement vidéo

Une partie de la séquence de l'événement a été filmée à l'aide d'un smartphone par un technicien présent à la DZ (voir Figure 7). Des arbres situés au premier plan masquent les tronçons de pylône déjà installés et les techniciens s'y trouvant.



Figure 7 : Image extraite de la séquence filmée par un technicien

<sup>(9)</sup> Full Authority Digital Engine Control (Calculateur électronique en charge de réguler le débit de carburant).

<sup>(10)</sup> Vehicle and Engine Multifunction Display (Système de surveillance du moteur et de l'hélicoptère).

<sup>(11)</sup> Le Brite Saver enregistre des paramètres échantillonnés à un point par seconde (la valeur du paramètre enregistré étant moyennée sur la seconde).

<sup>(12)</sup> NG : vitesse de rotation du générateur de gaz, référence à 100 % : NG = 52 100 tr/min.

<sup>(13)</sup> NR : vitesse de rotation du rotor principal, référence à 100 % : NR = 390 tr/min.

L'enregistrement vidéo montre l'hélicoptère de profil (nez vers la gauche) en stationnaire au-dessus du pylône pendant une vingtaine de secondes, le 4<sup>ème</sup> tronçon étant stable et positionné au-dessus du pylône au bout de l'élingue tendue.

L'hélicoptère s'incline ensuite légèrement vers le bas et en avant en perdant de la hauteur, provoquant la détente de l'élingue. L'hélicoptère reprend de la hauteur rapidement en avançant, ce qui tend l'élingue jusqu'à la désolidarisation du 4<sup>ème</sup> tronçon de la structure.

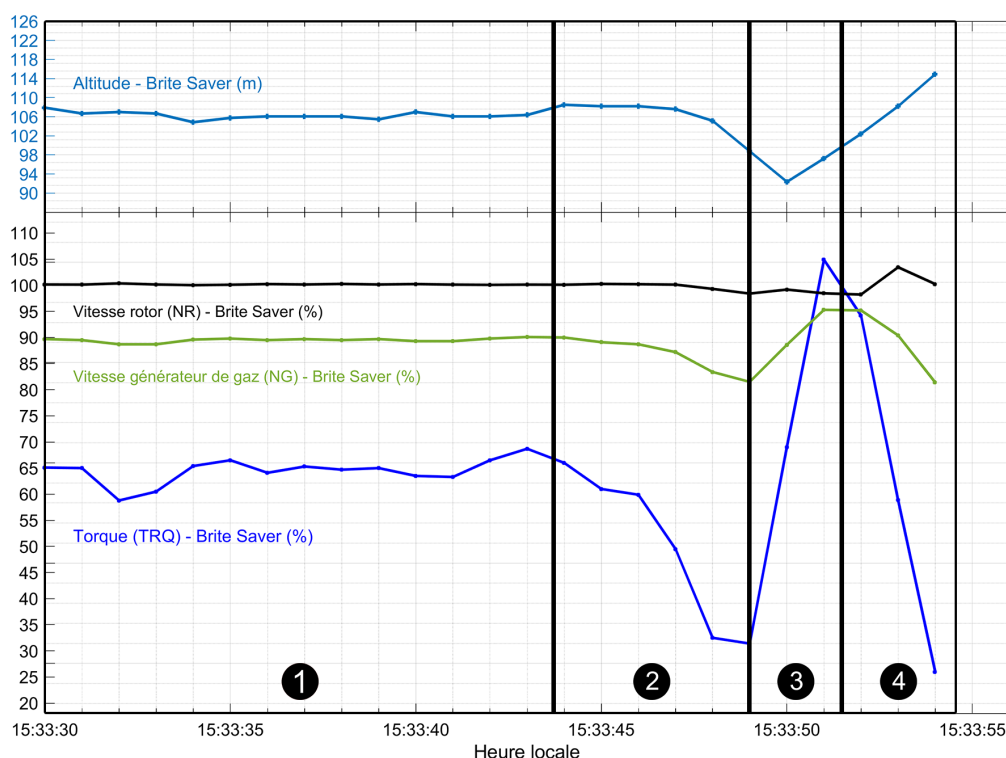
L'hélicoptère bascule à droite sur la tranche jusqu'à atteindre une position avec le nez haut, tandis que la charge est soulevée et l'élingue légèrement détendue. La charge tombe par la suite, tendant l'élingue et entraînant l'hélicoptère vers le sol. Les dernières images visibles du F-GKMQ montrent l'hélicoptère le nez face à la caméra, avec une assiette nulle et en diminution, et une inclinaison d'environ 45° sur la droite.

Durant toute la séquence où l'hélicoptère est visible, la charge apparaît accrochée à l'élingue.

## 2.4 Analyse des paramètres de vol

L'hélicoptère était équipé d'un FADEC<sup>(9)</sup> assurant la régulation du moteur et d'un VEMD<sup>(10)</sup> utilisé en vol comme aide au pilotage et au sol pour la maintenance. Le F-GKMQ était également équipé d'un enregistreur de données moteur « Brite Saver »<sup>(11)</sup>. Ces trois calculateurs enregistrent des paramètres qui ont été déchargés puis analysés. Le vol de l'accident était enregistré.

La Figure 8 montre la superposition de l'altitude et des paramètres couple, NG<sup>(12)</sup> et NR<sup>(13)</sup> issus du Brite Saver et observés sur le vol de l'accident.



Source : BEA

Figure 8 : Évolution de certains paramètres issus des calculateurs

L'analyse de ces paramètres permet de définir quatre séquences distinctes durant le vol de l'accident :

- ☐ la séquence 1 correspond au vol nominal, au cours duquel l'hélicoptère est en stationnaire au-dessus de la structure ;
- ☐ la séquence 2 correspond à une phase de diminution du régime du moteur, au cours de laquelle une légère diminution d'altitude est observée ;
- ☐ la séquence 3 correspond à une phase d'augmentation du régime du moteur ; l'altitude remonte progressivement ;
- ☐ la séquence 4 correspond à une nouvelle phase de réduction du régime du moteur ; c'est au cours de cette phase que l'hélicoptère présente de fortes et inusuelles variations d'attitude.

Ces paramètres ont été comparés avec ceux issus de simulations et de tests en vol effectués par Airbus et Safran Helicopter Engines. Il ressort de cette analyse que l'hélicoptère et ses systèmes fonctionnaient nominalement au moment de l'accident. La séquence des parties 2 et 3 peut ainsi très probablement s'expliquer par une baisse progressive (diminution de pas) suivie d'une remontée rapide (augmentation du pas) de la commande de pas collectif en poste de pilotage, ce qui est cohérent avec les simulations réalisées.



## 2.5 Renseignements sur le pilote

### 2.5.1 Expérience et qualifications

Le pilote, âgé de 54 ans, était titulaire d'une licence de pilote commercial hélicoptère depuis 2008, par conversion d'une licence A81 obtenue en 2005. Il possédait plusieurs qualifications de type, notamment celles de l'AS350 et l'EC130 (« Écureuil »), du « Lama » et de « l'Alouette II ».

Il totalisait, au moment de l'accident, 3 160 heures de vol sur hélicoptère (dont 3 055 en tant que commandant de bord). En 2018, il avait réalisé 287 heures de vol, quasiment toutes sur AS350.

Il était employé en CDI par la société Airplus Hélicoptères depuis février 2017. Auparavant, le pilote travaillait seul au sein d'une société qu'il avait créée en 2003 et cédée à Airplus Hélicoptères en 2016. Il y avait effectué des vols de travail aérien et des vols locaux payants avec passager, essentiellement sur des hélicoptères de type « Lama » et « Alouette ».

Le pilote disposait de plusieurs déclarations de niveau de compétence (DNC), dont celle relative à l'héliportage et transports de charges externes (niveau HESLO<sup>(14)</sup> 4 longues élingues et construction compte tenu de l'expérience antérieure). Cette DNC avait été obtenue en mars 2016.

L'ensemble de ses DNC avaient été acceptées en avril 2017 par Airplus Hélicoptères. Il avait réalisé au cours de l'année 2018 le levage d'environ 1 600 charges à l'élingue. Pour effectuer les levages, le pilote utilisait exclusivement la fenêtre, sans l'aide du rétroviseur. Cette technique implique que le pilote adopte une posture dorsale particulière, liée au fait que ce dernier doit pencher sa tête sur la droite pour regarder à travers le plancher, tout en tendant le bras gauche pour garder la main positionnée sur la commande de pas collectif.

Les différents témoignages recueillis dressent le portrait d'un pilote techniquement compétent pour effectuer des missions de levage délicates et complexes. L'image véhiculée par des articles et reportages de la presse locale publiés avant l'accident, qui relataient avec éloge ses interventions, renforcent ces témoignages. Le pilote avait une grande expérience dans le domaine de la mise en place de pylônes. Il travaillait depuis de nombreuses années de façon récurrente avec les mêmes clients, qui le connaissaient bien et reconnaissaient ses compétences. D'après des proches, le pilote manifestait une certaine prestance et pouvait être perçu comme une personne de nature « bougonne » et qui avait « du caractère ».

Le pilote avait effectué 18 heures de vol pour le compte de la société en décembre 2018, réparties sur 8 jours de travail. Le jour de l'accident, le pilote revenait d'un congé de deux semaines.

### 2.5.2 Renseignements médicaux et pathologiques

L'autopsie pratiquée sur le corps du pilote, complétée par une expertise anatomopathologique, a permis notamment de mettre en évidence une stéatose hépatique avec fibrose ainsi qu'une pathologie cardiaque pouvant entraîner des malaises ou une mort subite. Les analyses toxicologiques ont révélé la présence de caféine ainsi que de cotinine. Cette dernière substance est en rapport avec une consommation de tabac<sup>(15)</sup>.

<sup>(14)</sup> Helicopter External Sling Load Operations (Opérations de chargement externe en hélicoptère). Le niveau 4 correspond à l'activité de charge à l'élingue avancée, comme le montage et démontage de structures, ou l'installation et déroulage de câbles (AMC1 SPO.SPEC. HESLO.100).

<sup>(15)</sup> La consommation de tabac, ainsi que la consommation excessive de caféine, sont de nature à interagir avec le système cardio-vasculaire.



<sup>(16)</sup> Le pilote pesait 92 kg et mesurait 1,79 m.

<sup>(17)</sup> Tension artérielle (TA) élevée en cabinet médical et normale au domicile (ameli.fr).

<sup>(18)</sup> 145/90 ou bien 160/100.

D'après sa compagne et une amie médecin, le pilote était de bonne constitution et n'avait pas de problèmes de santé. La compagne du pilote indique toutefois que ce dernier souffrait d'une « *sciatique* ». Le pilote consultait un guérisseur afin de soigner ses problèmes de dos. Son dossier médical ne comportait aucune mention en lien avec une sciatique.

Le pilote bénéficiait d'une aptitude médicale de classe 1 délivrée le 31 août 2018. L'Indice de masse corporelle (IMC) du pilote<sup>(16)</sup> était de 28,7 kg/m<sup>2</sup>, caractérisant un surpoids. Les certificats successifs des cinq dernières années révèlent des IMC compris entre 25 et 31, ainsi que des mesures de pression artérielle régulièrement supérieures à 140 mmHg pour la systolique, et 90 mmHg pour la diastolique. Les dates alléguées d'arrêt du tabac diffèrent d'un examen médical d'aptitude à l'autre. Il est mentionné à plusieurs reprises ces dernières années une « *TA blouse blanche* »<sup>(17)</sup> ou bien « *TA adrénergique* » en rapport avec un décalage entre les chiffres tensionnels constatés<sup>(18)</sup> par le médecin examinateur et les certificats médicaux de mesure ponctuelle de la pression artérielle présentés spontanément par le pilote à chaque visite médicale d'aptitude. Son examen médical incluait un électrocardiogramme, mais pas d'examen biologique récent.

Les informations inscrites dans le dossier médical du pilote, révélant la présence de facteurs de risque cardio-vasculaire (voir § 2.6.1), n'étaient pas de nature à le déclarer inapte.

Des témoins indiquent que le pilote leur avait rapporté qu'à l'issue de la visite du 31 août 2018, le médecin examinateur lui avait demandé de consulter le médecin de son choix afin d'effectuer des examens complémentaires, comprenant un test d'effort et une scintigraphie. Le pilote avait mentionné ces examens à des collègues au cours d'une journée de sécurité des vols qui s'est déroulée au sein de la société à la fin du mois d'octobre 2018. Le pilote ne semblait pas comprendre pourquoi cette demande d'examens complémentaires lui avait été adressée spécifiquement à cette visite, et des témoins ont indiqué que ces examens semblaient le contrarier. La mention de ces examens ne figure pas dans le dossier médical du pilote. En particulier, aucune copie de prescription n'a été retrouvée.

Le gérant précise que le pilote s'essouffait facilement et établit un lien avec la consommation de tabac de ce dernier, qu'il estime à deux paquets de cigarettes par jour.

Un agent de piste, qui effectuait l'avitaillement du F-GKMQ à l'aérodrome de Rodez le 18 décembre 2018 indique, au sujet du pilote, que : « *ce jour-là, il semblait un peu fatigué ; il s'est assis comme s'il ne se supportait pas. Il m'a fait comprendre qu'il avait mal au dos, comme une sciatique* ». Il explique que le pilote avait indiqué : « *je ne sais pas si c'est une sciatique ou quoi* ». L'agent de piste se souvient « *l'avoir vu s'asseoir pendant quelques secondes, ce qu'il ne faisait jamais* ». Selon lui, « *autant fatigué à s'asseoir, c'était la première fois* ». Il ajoute que « *[le pilote] soufflait en parlant de son dos, ça traînait depuis un petit moment. Il tirait un peu la patte* ». L'agent de piste précise qu'il voyait le pilote comme « *endurant à la douleur* ».

## 2.6 Référentiels et normes médicaux

### 2.6.1 Facteurs de risque cardio-vasculaire

La Fédération française de cardiologie (FFC) indique sur son site internet<sup>(19)</sup> que :  
« hormis l'hérédité, le sexe et l'âge, il est possible d'agir sur de nombreux facteurs de risque cardio-vasculaire :

- ☐ Le tabac : entre 30 et 70 ans, 4 décès cardio-vasculaires sur 10 sont dus au tabagisme.
- ☐ L'hypertension artérielle, une pression artérielle trop élevée. [...]
- ☐ L'obésité et le surpoids<sup>(20)</sup>. Il faut être vigilant si le tour de taille est supérieur ou égal à 88 cm chez la femme et supérieur ou égal à 102 cm chez l'homme.
- ☐ La sédentarité. Elle contribue à la survenue ou à l'aggravation de plusieurs facteurs de risque (hypertension artérielle, diabète, surpoids, hypercholestérolémie...)
- ☐ L'alcool. Plus de trois verres par jour chez l'homme et deux chez la femme augmentent le risque cardio-vasculaire.

*Les facteurs de risque ne s'additionnent pas, [...] ils s'aggravent l'un l'autre. Ainsi, l'association de plusieurs facteurs de risque, même de faible intensité, peut entraîner un risque très élevé de maladie cardio-vasculaire ».*

### 2.6.2 Tension artérielle

D'après le site ameli.fr, pour parler d'hypertension artérielle, il faut une élévation de la pression artérielle systolique à 140 mmHg ou plus, ou une élévation de la pression artérielle diastolique à 90 mmHg ou plus. Il faut également que ces mesures soient constatées à plusieurs reprises, lors de 3 consultations successives sur une période de 3 à 6 mois.

Les seuils retenus par les autorités sanitaires françaises pour la définition de l'hypertension artérielle sont cohérents avec les valeurs spécifiées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

La partie MED.B.010 de l'annexe IV au règlement (UE) n°1178/2011 « Air Crew »<sup>(21)</sup> indique, au sujet de la tension artérielle, les éléments suivants :

- « 1) La pression artérielle est mesurée à chaque examen.
- 2) La pression artérielle du demandeur doit se situer dans les limites normales.
- 3) Le demandeur d'un certificat médical de classe 1 :
  - i) présentant une hypotension artérielle symptomatique ; ou
  - ii) dont la pression artérielle à l'examen dépasse régulièrement 160 mmHg pour la systolique et/ou 95 mmHg pour la diastolique, avec ou sans traitement ; est déclaré inapte.
- 4) L'instauration d'un traitement médicamenteux de la pression artérielle entraîne la suspension temporaire du certificat médical pour s'assurer de l'absence d'effets secondaires significatifs ».

<sup>(19)</sup> <https://www.fedecardio.org/Je-m-informe/Reduire-le-risque-cardio-vasculaire/les-facteurs-de-risque-cardio-vasculaires>

<sup>(20)</sup> Le surpoids est défini par un IMC compris entre 25 et 30, et l'obésité par un IMC supérieur ou égal à 30.

<sup>(21)</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.

<sup>(22)</sup> Réglementation de base, *Implementing Rules, Acceptable Means of Compliance, Guidance Material*.

<sup>(23)</sup> [https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Easy\\_Access\\_Rules\\_for\\_Medical\\_Requirements.pdf](https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Easy_Access_Rules_for_Medical_Requirements.pdf)

<sup>(24)</sup> Le texte des AMC est traduit de l'anglais par le BEA.

<sup>(25)</sup> *Aeromedical Center* (Centre aéromédical).

<sup>(26)</sup> *Aeromedical Examiner* (Examineur aéromédical)

<sup>(27)</sup> *General Medical Practitioner* (Médecin généraliste).

<sup>(28)</sup> *Occupational Health Medical Practitioner* (Médecin du travail).

### 2.6.3 Prise en compte des facteurs de risque cardio-vasculaire dans la réglementation européenne

L'ensemble de la réglementation européenne<sup>(22)</sup> applicable dans le domaine aéromédical est rassemblée dans le document *Easy Access Rules for Medical Requirements*<sup>(23)</sup>.

Dans ce document, les références aux facteurs de risque concernent exclusivement la sphère cardio-vasculaire. Par ailleurs, les mentions en rapport avec des examens médicaux complémentaires à entreprendre à la suite des visites médicales d'aptitude se rapportent fréquemment à la sphère cardio-vasculaire.

Parmi les articles traitant de ces aspects, il est possible de citer :

Référence	Texte <sup>(24)</sup>
AMC1 MED.A.025	(d) Les AeMC <sup>(25)</sup> , AME <sup>(26)</sup> , GMP <sup>(27)</sup> , ou OHMP <sup>(28)</sup> , devraient fournir des conseils au demandeur sur les traitements et les mesures préventives si, au cours de l'examen, des conditions médicales ou des facteurs de risque qui pourraient compromettre l'aptitude médicale du demandeur à l'avenir sont identifiés.
MED.A.040	(e) L'AME, l'AeMC (...) peut exiger du demandeur qu'il subisse des examens ou investigations médicaux supplémentaires si cela est indiqué du point de vue clinique ou épidémiologique avant de délivrer, de proroger ou de renouveler un certificat médical.
AMC1 MED.B.010	(b) Généralités (1) Évaluation du facteur de risque cardio-vasculaire (...) (ii) Les demandeurs présentant une accumulation de facteurs de risque (tabagisme, antécédents familiaux, anomalies lipidiques, hypertension artérielle, etc.) devraient se soumettre à une évaluation cardio-vasculaire par l'AeMC ou l'AME, si nécessaire en consultation avec l'évaluateur médical de l'autorité de délivrance des licences. (2) Évaluation cardio-vasculaire (...) (ii) L'évaluation cardio-vasculaire approfondie devrait être effectuée au sein d'un AeMC ou peut être déléguée à un cardiologue. (...) (j) Pression artérielle (1) Le diagnostic de l'hypertension artérielle devrait nécessiter une évaluation cardio-vasculaire pour inclure les facteurs de risque cardio-vasculaire potentiels.
AMC2 MED.B.010	(j) Pression artérielle (1) Lorsque la pression artérielle lors de l'examen dépasse fréquemment 160 mmHg systolique et/ou 95 mmHg diastolique, avec ou sans traitement, le demandeur devrait être déclaré inapte. (2) Le diagnostic de l'hypertension artérielle nécessite l'examen d'autres facteurs de risque cardio-vasculaire potentiels.

AMC2 MED.B.095	<p>SYSTÈME CARDIO-VASCULAIRE</p> <p>(b) Généralités</p> <p>(1) Évaluation du facteur de risque cardio-vasculaire</p> <p>Une accumulation de facteurs de risque (tabagisme, antécédents familiaux, anomalies lipidiques, hypertension artérielle, etc.) nécessite une évaluation cardio-vasculaire.</p>
AMC5 MED.B.095	<p>SYSTEMES METABOLIQUE ET ENDOCRINIEN</p> <p>(e) Évaluation aéromédicale par, ou sous la supervision de l'évaluateur médical de l'autorité de délivrance des licences :</p> <p>(1) Examen de diabétologie annuel, incluant :</p> <p>(...)</p> <p>(iii) L'état cardio-vasculaire. Effectuer un ECG à l'âge de 40 ans, puis tous les 5 ans et sur indication clinique, y compris en cas d'accumulation de facteurs de risque.</p>

## 2.6.4 Scores de risque cardio-vasculaire

Les cardiologues ont validé sous forme d'indicateurs le risque associé à la présence simultanée de plusieurs de ces facteurs afin d'aider les médecins et les patients à interpréter leur influence. Ces scores permettent d'estimer la probabilité d'occurrence d'un événement cardio-vasculaire fatal dans les 10 ans à venir. Il est possible de citer :

- ❑ QRISK®3-2018 (<https://qrisk.org/three/>) ;
- ❑ Le score de Framingham ([https://www.ccs.ca/images/Guidelines/Tools\\_and\\_calculators\\_Fr/FRS\\_fr\\_2017\\_fnl\\_greyscale.pdf](https://www.ccs.ca/images/Guidelines/Tools_and_calculators_Fr/FRS_fr_2017_fnl_greyscale.pdf)) ;
- ❑ La méthode SCORE ([https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/4991/document/evaluation-risque-cardiovasculaire-10-ans\\_assurance-maladie.pdf](https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/4991/document/evaluation-risque-cardiovasculaire-10-ans_assurance-maladie.pdf)).

## 2.6.5 Réévaluation de l'aptitude médicale

La partie MED.A.020 de l'annexe IV du règlement européen mentionné au § 2.6.1 précise que, dans le cas d'une modification de l'état de santé d'un pilote, « *les titulaires de licence n'exercent à aucun moment les privilèges de leur licence et des qualifications ou certificats qui y sont liés s'ils ont connaissance d'une quelconque diminution de leur aptitude médicale susceptible de les rendre incapables d'exercer ces privilèges en toute sécurité* ».

## 2.6.6 Formulaires utilisés au cours de la visite médicale d'aptitude

En amont de la visite médicale d'aptitude, le pilote remplit un formulaire de demande de certificat médical (voir [Figure 9](#)). Au cours de l'examen médical, le médecin examinateur remplit un formulaire détaillant l'ensemble des examens réalisés et leurs résultats (voir [Figure 10](#)). Les formats de ces deux formulaires sont définis par des moyens acceptables de conformité (AMC<sup>(29)</sup>) de l'AESA<sup>(30)</sup> introduits dans l'annexe<sup>(31)</sup> de l'Executive Director Decision<sup>(32)</sup> 2012/006/R (AMC1 ARA.MED.135 (b);(c)).

<sup>(29)</sup> Acceptable Means of Compliance.

<sup>(30)</sup> Agence européenne de la sécurité aérienne.

<sup>(31)</sup> <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Annex%20to%20ED%20Decision%202012-006-R.pdf>

<sup>(32)</sup> Décision du Directeur général (de l'AESA).



Les informations relatives aux facteurs de risques cardio-vasculaire (mises en évidence en rouge dans les figures présentées ci-dessous) sont disséminées au sein de ces deux formulaires. Ils ne sont pas présentés de manière synthétique sous la forme d'un indicateur, en particulier du type de ceux validés par les cardiologues évoqués au [§ 2.6.1](#).

En complément de ces formulaires, les autorités nationales peuvent introduire des documents annexes à compléter sous forme de fiches synoptiques. Ces documents concernent des domaines médicaux particuliers, parmi lesquels il est possible de citer les domaines oto-rhino-laryngologique ou ophtalmologique. Les formats de ces documents annexes sont proposés par des guides<sup>(33)</sup> de l'AESA introduits dans l'annexe de l'Executive Director Decision 2012/006/R (GM1 ARA.MED.135 (b);(c)).

# **FORMULAIRE POUR DEMANDE DE CERTIFICAT MEDICAL** POUR REMPLIR CETTE PAGE UTILISER DES LETTRES MAJUSCULES - SECRET MEDICAL

(1) Pays de délivrance de licence :		(13) N° référence:		(2) Certificat médical sollicité: Classe 1 <input type="checkbox"/> Classe 2 <input type="checkbox"/> LAPL <input type="checkbox"/> PNC/CCA <input type="checkbox"/>	
(3) Nom :		(4) Nom de naissance		(12) Genre sollicité <input type="checkbox"/> initial <input type="checkbox"/> renouvellement/prorogation	
(5) Prénom(s) :		(6) Date de naissance (JJ/MM/AAAA)		(7) Sexe : Masculin <input type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/>	
(8) Lieu et pays de naissance :		(9) Nationalité :		(14) Type de licence désirée : (15) Profession (principale) :	
(10) Adresse permanente :		(11) Adresse postale (si différente) :		(16) Employeur : (17) Dernier examen médical : Date : Lieu :	
Pays : N° de téléphone : Courriel :		Pays : N° de téléphone :		(19) Conditions, limitations du certificat médical: Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> détails :	
(18) Licence(s) de vol possédée(s) types                      Numéro de licence                      Pays de délivrance		(21) Nombre total d'heures de vol :		(22) Nombre d'heures de vol depuis le dernier examen médical :	
(20) Est-ce qu'une autorité aéronautique a refusé de vous délivrer un certificat médical, prononcé une décision de retrait ou de suspension de celui-ci ? Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Date :                      Lieu :		(23) Classe/Type(s) d'aéronef actuellement utilisé(s) :			
(24) Accidents aériens ou incidents de vol reportés depuis le dernier examen médical ? Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Date :                      Lieu :		(25) Type de vol envisagé :			
(27) Consommez-vous de l'alcool ? Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> consommation journalière unités		(26) Activité aérienne actuelle : Monopilote <input type="checkbox"/> Multipilote <input type="checkbox"/>			
(29) Consommez-vous du tabac ? Non jamais <input type="checkbox"/> Non actuellement <input type="checkbox"/> Date de l'arrêt : Oui <input type="checkbox"/> type et quantité :		(28) Prenez-vous actuellement des médicaments ? Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Nature et dose du médicament, depuis quand est-il pris et pourquoi:			
<b>Antécédents généraux et médicaux : avez-vous des antécédents connus d'une des maladies suivantes ?</b> <b>A chaque question répondez en cochant OUI ou NON (ou selon ce qui est indiqué). Détaillez dans la rubrique « (30) remarques »</b>					
(101) Maladie ou opération oculaire Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(112) Affection de la gorge, du nez, trouble du langage Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(123) Paludisme, autre maladie tropicale Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(102) Avez-vous porté ou portez vous actuellement des lunettes et/ou des lentilles de contact Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(113) Traumatismes crâniens ou commotion Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(124) Test VIH positif Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(103) Modifications dans la prescription de lunettes/lentilles depuis le dernier examen Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(114) Maux de tête fréquents ou graves Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(125) Maladie sexuellement transmissible Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(104) Allergie ou rhume des foins Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(115) Accès de vertige/évanouissement Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(126) Trouble du sommeil, apnée du sommeil Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(105) Asthme ou maladie pulmonaire Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(116) Perte de conscience quel que soit le motif Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(127) Maladie musculaire ou squelettique Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(106) Maladie du cœur ou des vaisseaux Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(117) Affection neurologique : AVC, épilepsie, convulsions, paralysie, etc... Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(128) Toute autre maladie ou blessure Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(107) Tension artérielle élevée ou basse Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(118) Troubles psychologiques / psychiatrique de toute nature Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(129) Hospitalisation Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(108) Calcul rénal ou sang dans les urines Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(119) Traitement pour abus d'alcool ou de drogue Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(130) Recours à un médecin depuis le dernier examen médical Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(109) Diabète ou désordre hormonal Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(120) Tentative de suicide ou automutilation Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(131) Assurance vie refusée pour motif médical Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(110) Affection de l'estomac, du foie ou des intestins Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(121) Mal des transports nécessitant médication Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(132) Refus de licence de vol pour motif médical Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(111) Surdité ou maladie des oreilles Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(122) Anémie/Trait drépanocytaire/autres maladies sanguines Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(133) Exempt� ou réformé du service national pour motif médical Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(112) Surdité ou maladie des oreilles Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(123) Anémie/Trait drépanocytaire/autres maladies sanguines Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		(134) Pension ou indemnisation pour blessure ou maladie Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
(30) Remarques :					
(31) Déclaration : Je soussigné(e), déclare avoir r�pond� de façon s�c�re aux questions qui m'ont t� posées lors du présent examen et ne pas avoir connaissance de troubles de mon état de santé autres que ceux que j'ai signalés. Je comprends qu'en cas de fausse déclaration ou erreur, l'autorité de licence peut me retirer tout certificat médical d�j accordé ou refuser de me fournir un nouveau certificat médical, sans préjudice de toute autre action applicable en vertu du droit national. CONSENTEMENT A LA PUBLICATION D'INFORMATIONS MÉDICALES : En cas de nécessité, j'autorise la transmission de ce rapport et de ses annexes, dans le respect du secret médical, au médecin évaluateur de l'autorité compétente de mon AME ainsi qu'aux professionnels de santé pertinents dans le but d'obtenir une évaluation médicale ou dans le cadre d'un recours. En reconnaissant que ces documents ou données stockées électroniquement doivent être utilisés pour compléter une évaluation médicale et deviendront et resteront la propriété de l'autorité qui délivre la licence, à condition que moi-même ou mon médecin puisse y avoir accès conformément à la législation nationale. Le secret médical sera respecté à tout moment. NOTIFICATION DE DIVULGATION DE DONNÉES PERSONNELLES : Je déclare par la présente que j'ai été informé et que je comprends que les données contenues dans mon certificat médical selon l'ARA.MED.130 peuvent être stockées électroniquement et mises à la disposition de mon AME afin de fournir les données historiques requises dans le MED.A.035 (b) (2) (ii) / (iii) ainsi qu'aux associations médicales des autorités compétentes des �tats membres afin de faciliter l'application de l'ARA.MED.150 (c) (4).					
Date :		Signature du demandeur :		Signature du médecin examinateur :	

(34) Téléchargeable en ligne : [https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Formulaire\\_pour\\_demande\\_de\\_certificat\\_medical\\_apptitude.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Formulaire_pour_demande_de_certificat_medical_apptitude.pdf)

Figure 9 : Modèle de demande de certificat médical<sup>(34)</sup> (annoté par le BEA)

## RAPPORT D'EXAMEN MEDICAL

(Annexe au formulaire pour demande de certificat médical)

POUR REMPLIR CETTE PAGE UTILISER DES LETTRES MAJUSCULES - SECRET MEDICAL

NOM :		Prénoms :		Date de naissance (JJ/MM/AAAA) :		Lieu de naissance :					
(201) Catégorie d'examen <input type="checkbox"/> Initial <input type="checkbox"/> Prorogation <input type="checkbox"/> Renouvellement <input type="checkbox"/> Recours spécial	(202) Taille cm	(203) Poids kg	(204) Yeux couleur	(205) Cheveux couleur	(206) Tension artérielle (assis) mmHg Systolique      Diastolique	(207) Pouls au repos Pulsations (bpm) Rythme <input type="checkbox"/> régulier <input type="checkbox"/> irrégulier					
<b>Examen clinique : Cochez chaque item</b>				normal	anormal	normal	anormal				
(208) Tête, face, cou, cuir chevelu				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(209) Cavité bucale, gorge, dents				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(210) Nez, sinus				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(211) Oreilles, tympans, compliance tympanique				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(212) Yeux - orbites et annexes, champs visuels				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(213) Yeux - pupilles				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(214) Yeux - mobilité oculaire, nystagmus				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(215) Poumons, thorax, seins				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(216) Cœur				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(217) Système vasculaire				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(218) Abdomen, hernie, foie, rate				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(219) Anus, rectum (si nécessaire)				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(220) système génito-urinaire				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(221) Système endocrinien, thyroïde				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(222) Membres supérieurs et inférieurs, articulations				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(223) Colonne vertébrale et appareil musculosquelettique				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(224) Examen neurologique- réflexes etc				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(225) Psychiatrie				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(226) Peau, marque d'identification, syst. lymphatique				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(227) Etat général				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
(228) Notes : Décrivez chaque anomalie constatée. Reportez le numéro de l'item avant chaque commentaire											
<b>Acuité visuelle</b> (ne pas remplir ici lors des examens approfondis) (229) (de loin à 5m/6m en dixième) Lunettes/Contact Œil droit sans correction      Corrigée à <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Œil gauche sans correction      Corrigée à <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Vision binoculaire, sans correction      Corrigée à <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
(230) <b>Vision Intermédiaire</b> sans correction      avec correction N14 lu à 100cm      Oui      Non      Oui      Non Œil droit <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Œil gauche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Vision binoculaire <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
(231) <b>de près</b> sans correction      avec correction N5 lu à 30 - 50cm      Oui      Non      Oui      Non Œil droit <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Œil gauche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Vision binoculaire <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
(232) <b>Lunettes</b> (233) <b>Lentilles de contact</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Type :      Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Type :      Réfraction      Sph      Cylindre      Axe      Ajouter Œil droit <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Œil gauche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
(313) <b>Perception des couleurs</b> Normale <input type="checkbox"/> Anormale <input type="checkbox"/> Tables pseudo-isochromatiques      Type I S H I H A R A Nombre de tables présentées      Nombre d'erreurs											
(234) <b>Audition</b> (ne pas remplir ici lors des examens approfondis) (si 239/241 non réalisés)      Oreille droite      Oreille gauche Tests de Voix de conversation perçue à 2m le dos tourné vers l'examineur      Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>											
Audiométrie éventuelle Hz      500      1000      2000      3000      4000      6000 Oreille droite <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Oreille gauche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
(236) <b>Fonction respiratoire</b> (237) <b>Hémoglobine</b> VEMS/CV      %      Peak Flow (l/min)      (g/dl) Normal <input type="checkbox"/> Anormal <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal <input type="checkbox"/>											
(248) <b>Commentaires, limitations :</b>  											
(249) <b>Déclaration du médecin-chef de l'AeMC ou du médecin agréé</b> Je soussigné certifie que j'ai personnellement examiné (ou que mon groupe de médecins-conseils agréés a examiné) le demandeur mentionné ci-dessus et que ce rapport d'examen médical et ses annexes contiennent nos constatations d'une manière complète.											
(250) Lieu et date :				Nom et adresse du médecin-chef de l'AeMC ou du médecin agréé				Cachet du médecin-chef de l'AeMC ou du médecin agréé et signature			
Numéro d'AME:											

Réf Rapport examen médical 2015-12-11 - V1.0

Figure 10 : Modèle de rapport d'examen médical<sup>(35)</sup> (annoté par le BEA)

(35) Téléchargeable en ligne :  
[https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Formulaire%20pour%20rapport%20d%E2%80%99examen%20m%C3%A9dical\\_1.pdf](https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Formulaire%20pour%20rapport%20d%E2%80%99examen%20m%C3%A9dical_1.pdf)

## 2.7 Renseignements sur les conditions météorologiques

Les conditions météorologiques estimées par Météo-France sur le site au moment de l'accident étaient les suivantes :

- ☐ couverture nuageuse entre 1 200 ft et 1 800 ft ;
- ☐ visibilité supérieure à 10 km ;
- ☐ vent du 280° de 8 kt à 10 kt avec des pointes de 14 kt à 18 kt ;
- ☐ température de 2 °C ;
- ☐ turbulence faible.

Pendant les opérations de levage précédant l'accident (entre 11 h 15 et 14 h 15), les conditions estimées sur le site étaient similaires.

## 2.8 Société Airplus Hélicoptères

Airplus Hélicoptères est une société proposant des activités de travail aérien, transport commercial de passagers, aviation d'affaire, vols touristiques et baptêmes de l'air en hélicoptère. Les activités de travail aérien recouvrent plusieurs domaines, comme la réalisation de relevés et de prises de vues, la surveillance aérienne, le transport de charges et la lutte contre l'incendie.

La société dispose de plusieurs hélicoptères répartis sur les aérodromes de Bordeaux Mérignac (33), Saint-Girons Antichan (09) et Rodez Aveyron (12).

La société a édité un manuel d'exploitation (Manex) composé de cinq sections. La dernière section (partie E) aborde spécifiquement les exploitations spécialisées.

### *Description des procédures normales*

Les zones d'accrochage, de manœuvre et de décrochage des charges sont définies préalablement à l'exécution du chantier. Des procédures d'urgence sont précisées dans le Manex en cas de panne moteur, indiquant, dans le cas d'une panne survenant pendant le vol stationnaire, de dégager vers la droite en soutenant l'appareil au pas général. Le personnel au sol est prévenu que dans ce cas, il doit se retirer par la gauche. Il est précisé à tous les intervenants qu'ils ne doivent en aucun cas se trouver sous une charge.

En règle générale, le pilote est secondé par un assistant au sol (appelé « *helper* »). Le helper, dont le rôle est précisément décrit dans le Manex de la société, est en contact radio avec le pilote et a notamment pour objectif de l'aider et le guider au cours des opérations de levage. Le rôle du helper est généralement assuré par un personnel de la société Airplus Hélicoptères.

Une fois que les techniciens présents au niveau de la structure sont prêts, le helper indique au pilote qu'il peut décoller de la DZ. Après le décollage, le pilote réalise un stationnaire afin de vérifier les paramètres et l'absence d'alarme. Il fait ensuite procéder à l'accrochage de la charge au crochet bas par les techniciens, puis dresse la charge verticalement avant de la soulever. Le pilote déplace ensuite l'hélicoptère jusqu'à la zone d'installation et positionne la charge à la verticale de la structure. Le helper lui donne des indications pour l'aider à positionner la charge, par l'intermédiaire de messages courts<sup>(36)</sup>.

<sup>(36)</sup> Les messages donnent une indication de mouvement associée à une indication de distance (par exemple : « *Descends de 1 m* » ou « *À gauche de 50 cm* »).



(37) Cela permet de contrer une éventuelle bascule de la charge dans le cas où elle serait mal positionnée, tout en s'assurant qu'elle est bien verrouillée.

Lorsque la charge est située à environ 50 cm de la structure, les techniciens la font tourner pour l'orienter correctement. Une fois la charge bien orientée, le helper donne l'ordre au pilote d'abaisser la charge au contact de la structure. Elle est ensuite tenue en place temporairement par l'intermédiaire de broches métalliques avant d'être définitivement solidarisée à la structure à l'aide de boulons. Cette opération dure en général environ 1 min 30. Pendant cette phase, le pilote redescend très légèrement l'hélicoptère (d'environ 50 cm) afin que l'élingue ne soit plus en tension<sup>(37)</sup>.

Quand les techniciens ont terminé de fixer l'élément, le helper donne l'ordre au pilote de larguer la charge. Le pilote translate alors latéralement l'hélicoptère par rapport à la structure puis descend d'une hauteur de trois à quatre mètres, lui permettant de voir les techniciens à travers la porte. Le pilote commande l'ouverture du crochet bas, et les trois élingues qui soutenaient la charge sont lâchées et retombent au-dessus des techniciens. Le pilote attend à proximité afin que les techniciens fixent au crochet bas un deuxième jeu d'élingues ayant servi à emporter l'élément précédent.

Le pilote retourne enfin à la DZ afin de larguer les élingues au technicien accrocheur et atterrit dans l'attente de prendre en charge l'élément suivant sans couper le moteur.

## 2.9 Témoignages

### 2.9.1 Gérant de la société

#### Contexte

La compétence et l'expérience du pilote de l'accident ont conduit le gérant à le sélectionner pour ce chantier prévu depuis cinq mois.

À l'issue d'une période d'interruption d'activité de la société de 15 jours pour les congés de fin d'année, le gérant a contacté le pilote vers 20 h la veille du jour de l'accident, afin d'aborder l'exécution du chantier. Le pilote lui a indiqué qu'il se chargeait de vérifier les conditions météorologiques prévues le lendemain et qu'il prévenait le responsable du chantier afin qu'il missionne ses techniciens.

#### Description de l'événement

Le jour de l'événement, le pilote avait convenu d'informer le gérant avant de décoller de l'aérodrome de Rodez afin que celui-ci puisse partir de Toulouse au même moment et le retrouver sur le chantier. Le gérant devait assurer la fonction de helper.

À 11 h 40, le pilote a envoyé un SMS au gérant lui indiquant qu'il avait atterri à l'endroit du chantier. Le gérant lui a rappelé qu'il aurait dû l'avertir avant de décoller, ce à quoi le pilote a répondu qu'il avait oublié. Le gérant a alors pris la route pour rejoindre le chantier. À son arrivée vers 13 h sur le chantier, le gérant a remarqué que le pilote avait déjà installé deux tronçons sans l'attendre ni l'informer. Il a indiqué au pilote que cela ne devait normalement pas se faire sans le helper.

Pendant le déjeuner, le pilote et le gérant ont discuté des conditions de déroulement du début du chantier. Il a indiqué au gérant que l'installation des deux premiers éléments du pylône s'est déroulée sans incident. Pour l'un des deux tronçons, le pilote a toutefois dû faire une seconde présentation après une première tentative infructueuse. Il a précisé qu'il était gêné par les bourrasques de vent. Le gérant indique que le pilote était habitué à travailler dans des conditions plus difficiles. Lors du repas, le gérant estime que l'ambiance était détendue et que le pilote ne semblait ni soucieux, ni fatigué.

Vers 13 h 45, le gérant est retourné auprès de l'hélicoptère et a vérifié le bon fonctionnement du largage du crochet haut et du crochet bas. Pendant la mise en route de l'hélicoptère, le gérant a informé le pilote de la présence d'un arbre juste derrière. Le pilote lui a répondu qu'il en avait conscience et qu'il n'était pas un « *débutant* ».

Une fois la mise en route effectuée, le gérant est monté à pied jusqu'à la zone d'installation du pylône afin de prendre sa position de helper. Le pilote n'avait pas attendu qu'il soit arrivé à sa position, et avait décollé rapidement alors qu'il se trouvait encore à mi-chemin. Le pilote n'a pas réalisé le stationnaire de contrôle des paramètres et a fait accrocher sa charge avant de se déplacer vers le pylône. Le helper n'a pas fait d'observation au pilote sur ce point.

Le helper s'est positionné à l'extérieur de la clôture délimitant le chantier, afin de disposer d'une meilleure vision d'ensemble. Le positionnement et l'assemblage du troisième tronçon se sont déroulés normalement.

Pendant que les trois techniciens présents sur le pylône boulonnaient les éléments, le pilote a demandé au helper ce que faisaient les techniciens. Le helper lui a répondu qu'ils avaient bientôt terminé et qu'ils seraient prêts dans deux à trois minutes le temps de monter dans la structure et s'assurer. Le pilote a alors décollé sans attendre l'autorisation du helper et a levé le quatrième tronçon. Un technicien a précisé au helper après l'accident que le levage était rapide, le pilote n'ayant pas marqué de temps pour que la charge se redresse depuis sa position au sol.

Les techniciens n'étant pas encore prêts, le helper a demandé au pilote de ne pas se présenter à la structure. Le pilote a alors maintenu le stationnaire avec la charge accrochée pendant quatre à cinq minutes. Le gérant indique que les pilotes de la société ne procèdent jamais ainsi car cette opération consomme du carburant inutilement. Le helper a indiqué au pilote que la prochaine fois, il faudrait attendre que les techniciens soient prêts.

Le helper a finalement donné le signal au pilote de se présenter avec la charge au niveau de la structure. Il l'a guidé en position et hauteur. Les techniciens ont saisi la charge à environ 50 cm au-dessus d'eux, puis l'ont fait tourner pour faire correspondre les platines. Le helper a ensuite donné l'ordre de descendre légèrement. Le tronçon s'est posé sur l'élément inférieur et était stable. Les techniciens ont commencé à mettre en place les broches. L'élingue était légèrement détendue comme c'est le cas habituellement. Selon le helper, la manœuvre était maîtrisée.

Lorsque l'hélicoptère a commencé à perdre de la hauteur puis prendre des attitudes inhabituelles, le helper a demandé au pilote ce qu'il se passait ; ce dernier n'a pas répondu. Le helper a donné l'ordre au pilote, à trois reprises, de larguer la charge. Il n'a pas vu la charge être larguée.

Le gérant indique qu'il avait déjà travaillé avec le pilote sur d'autres chantiers dans cette configuration (pilote manœuvrant l'hélicoptère et gérant en position de helper), sans problème notable.

### 2.9.2 Compagne du pilote

Le pilote et sa compagne sont rentrés de congés la veille de l'accident vers 18 h 30. Elle précise qu'avant de partir en congés pour les fêtes de fin d'année, le pilote semblait fatigué. Selon elle, les deux semaines de congés prises avant l'accident ont permis au pilote de bien se reposer.

Le jour de l'événement, il n'avait pas de contrainte particulière prévue en soirée.

À l'époque où le pilote travaillait seul dans sa société, il n'avait pas d'assistant régulier au sol. L'assistance et le guidage étaient réalisés par des techniciens du chantier, un briefing spécifique étant effectué dans ce cas. Il était déjà arrivé au pilote de faire du levage sans helper.

La compagne du pilote indique que ce dernier ressentait du stress lié à son travail. Elle explique que ce stress était lié aux plannings qui changeaient régulièrement au sein de la société. Ces modifications, parfois effectuées sans grand préavis, irritaient le pilote. Il était amené à se déplacer sur les autres bases régulières ou d'autres aérodromes pour aller récupérer des hélicoptères. Ces déplacements en voiture, parfois longs, le fatiguaient et le contraignaient de temps en temps à rester sur place et dormir à l'hôtel. Le pilote avait informé le gérant de la société que cette organisation ne lui convenait pas et il était prévu qu'ils se réunissent pour aborder ces points.

La compagne du pilote indique que des faits récurrents et quelques épisodes survenus au sein de la société ont été de nature à agacer le pilote et à tendre les liens entre lui et le gérant. Elle ajoute que le pilote a connu des altercations avec des personnes qui travaillaient avec lui. Du fait de cette ambiance particulière, le pilote était entré en contact avec une autre société proposant le même type de travaux en hélicoptère, et organisait son départ d'Airplus Hélicoptères.

### 2.10 Événements en lien avec la possibilité de survenue d'un accident cardio-vasculaire

Pour différentes raisons, il est souvent difficile d'établir avec certitude le niveau de contribution des facteurs médicaux dans la survenue des accidents ou des incidents d'aviation civile.

Les troubles qui affectent la sphère cardio-vasculaire peuvent passer inaperçus et entraîner une incapacité plus ou moins marquée, voire entraîner le décès. Dans la vie courante, une grande partie de ces troubles, a fortiori sans lésion caractérisée du muscle cardiaque, peut être réversible en particulier grâce à la mise en œuvre de défibrillateurs. En vol, la temporalité de la crise et les moyens de réanimation inexistants compromettent la survie du pilote. Lors de l'enquête sur un accident mortel, seule la minorité des troubles cardiaques accompagnés d'une lésion physique (macro- ou microscopique) du cœur peut démontrer l'origine cardio-vasculaire de la défaillance du pilote. Les autres troubles incapacitants (troubles du rythme par exemple) ne peuvent qu'être suspectés. Il en résulte que toute approche épidémiologique à partir des enquêtes de sécurité sous-estime largement la prévalence des troubles cardio-vasculaires.

Toutefois, depuis 2000, au cours de 51 enquêtes au moins (dont 44 portant sur des accidents mortels d'aviation légère ayant causé la mort de 57 personnes), à travers l'historique médical du pilote ou les examens pratiqués dans le cadre des enquêtes, le BEA a noté l'existence de pathologies cardiaques chez le pilote susceptibles d'être à l'origine d'un malaise. Dans au moins 14 de ces cas (incluant 12 accidents mortels), le scénario d'un malaise cardio-vasculaire ayant directement déclenché ou contribué à l'événement a été considéré comme le plus probable (voir tableau ci-dessous).

Événement	Description de l'événement	Lien vers le rapport du BEA	Note
Accident (mortel) de l'ULM multiaxe Aviasud Albatros identifié <b>28-SD</b> survenu le 17 août 2001 à Champrond-en-Gâtine (28).	Incapacité du pilote en vol, collision avec le sol en final.	<i>Informations en base de données uniquement.</i>	L'autopsie pratiquée sur le corps du pilote a révélé que celui-ci avait été victime d'un infarctus du myocarde.
Accident (mortel) de l'avion Piper PA22 immatriculé <b>F-BHPE</b> survenu le 13 février 2003 à Fontaine-Mâcon (10).	Perte de contrôle, collision avec le sol.	<a href="https://www.bea.aero/docspa/2003/f-pe030213/html/f-pe030213.html">https://www.bea.aero/docspa/2003/f-pe030213/html/f-pe030213.html</a>	L'autopsie du pilote a révélé qu'il avait été victime d'un infarctus du myocarde survenu en vol préalablement à l'impact.
Accident de l'avion Piper PA34 immatriculé <b>HB-LLR</b> exploité par Flugschule Basel AG survenu le 15 mai 2003 sur l'AD Bâle-Mulhouse (68).	Perte de contrôle au roulement au décollage, sortie latérale de piste.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/lors-du-roulement-au-decollage-en-piste-16-de-laerodrome-de-bale-mulhouselavion-sort-latera/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/lors-du-roulement-au-decollage-en-piste-16-de-laerodrome-de-bale-mulhouselavion-sort-latera/</a>	
Accident (mortel) de l'hélicoptère Eurocopter SA 342 J immatriculé <b>F-GEST</b> survenu le 9 septembre 2005 sur l'AD Albertville Général Pierre Delachenal (73).	Incapacité du pilote, perte de contrôle lors d'un virage serré à faible hauteur, collision avec le sol	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/peu-de-temps-apres-un-vol-de-contrôle-de-la-voilure-dune-dizaine-minutes-le-pilote-accompagn/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/peu-de-temps-apres-un-vol-de-contrôle-de-la-voilure-dune-dizaine-minutes-le-pilote-accompagn/</a>	



Événement	Description de l'événement	Lien vers le rapport du BEA	Note
Accident (mortel) du planeur Schleicher ASK 14 immatriculé <b>F-CEAY</b> survenu le 10 juin 2006 à Mas Saint-Chely (48).	Perte de contrôle en vol, collision avec le sol.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/le-pilote-decolle-de-laerodrome-de-florac-48-vers-11-h-45-les-usagers-de-laerodrome-ente/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/le-pilote-decolle-de-laerodrome-de-florac-48-vers-11-h-45-les-usagers-de-laerodrome-ente/</a>	
Incident de l'avion Airbus A321 immatriculé <b>F-GTAH</b> exploité par Air France survenu le 31 janvier 2007 en descente vers l'AD Londres Heathrow (Royaume-Uni)	Incapacité du commandant de bord.	<i>Informations en base de données uniquement.</i>	Passant le FL150 en descente, le commandant de bord a ressenti des douleurs dans la poitrine et le bras gauche. Il a perdu sa lucidité pendant une quinzaine de secondes. Le commandant de bord avait remarqué la persistance d'une douleur thoracique modérée pendant les trois jours qui ont précédé le vol.
Accident (mortel) de l'avion Robin DR400-120 immatriculé <b>F-GHOJ</b> survenu le 18 août 2008 sur l'AD Pamiers - Les Pujols (09).	Incapacité du pilote lors de l'atterrissage, sortie latérale de piste.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/incapacite-du-pilote-lors-de-latterrissage-sortie-laterale-de-piste/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/incapacite-du-pilote-lors-de-latterrissage-sortie-laterale-de-piste/</a>	
Accident (mortel) de l'avion Piper PA28 immatriculé <b>F-GJCB</b> survenu le 23 mars 2009 sur l'AD Toussus-le-Noble (78).	Décès du pilote après la mise en route.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/deces-du-pilote-apres-la-mise-en-route-1/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/deces-du-pilote-apres-la-mise-en-route-1/</a>	

Événement	Description de l'événement	Lien vers le rapport du BEA	Note
Accident (mortel) de l'avion Diamond DA40 immatriculé <b>F-GZVE</b> survenu le 19 septembre 2010 à Saint-Sauveur (70)	Incapacité du pilote, tentative d'atterrissage d'urgence par le passager.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/incapacite-du-pilote-tentative-datterrissage-durgence-par-le-passager/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/incapacite-du-pilote-tentative-datterrissage-durgence-par-le-passager/</a>	Le compte-rendu de l'autopsie du pilote mentionne que « l'accident d'aéronef est probablement lié à un malaise d'origine cardio-vasculaire ». Les antécédents ainsi que la présence de ticlopidine décelée par les examens toxicologiques attestent d'une pathologie cardio-vasculaire évolutive.
Accident (mortel) de l'ULM Avid Aircraft Inc identifié <b>73JU</b> survenu le 5 juin 2014 sur l'AD Albertville Général Pierre Delachenal (73).	Arrêt du moteur après le décollage, incapacité du pilote, perte de contrôle, collision avec le sol, incendie, en instruction.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-du-avid-aircraft-inc-identifie-73-ju-le-05062014-a-albertville/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-du-avid-aircraft-inc-identifie-73-ju-le-05062014-a-albertville/</a>	
Accident (mortel) du planeur CARMAM JP 15-34 immatriculé <b>F-CRJB</b> survenu le 26 mars 2016 à Seillans (83).	Perte de contrôle, collision avec la cime des arbres puis le relief.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-to-a-jp-15-34-registered-f-crjb-on-260316-at-seillans-83/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-to-a-jp-15-34-registered-f-crjb-on-260316-at-seillans-83/</a>	
Accident (mortel) de l'ULM autogire ELA 07 identifié <b>95AGD</b> survenu le 21 juin 2016 à Persan Beaumont (95).	Collision avec le sol en tour de piste, en instruction solo.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-de-lautogire-ela07-identifie-95-agd-survenu-le-21062016-a-persan-beaumont-95/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-de-lautogire-ela07-identifie-95-agd-survenu-le-21062016-a-persan-beaumont-95/</a>	

Événement	Description de l'événement	Lien vers le rapport du BEA	Note
Accident (mortel) de l'ULM XL8 Bristell identifié <b>44AXM</b> survenu le 16 août 2016 à Guérande (44).	Collision avec le sol.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-du-xl8-bristell-identifie-44-axm-survenu-le-160816-a-guerande-44/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-du-xl8-bristell-identifie-44-axm-survenu-le-160816-a-guerande-44/</a>	
Accident (mortel) du planeur Rolladen Schneider LS4 immatriculé <b>F-CADT</b> survenu le 2 août 2018 à Thônes (74)	Collision avec le relief.	<a href="https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-du-planeur-rolladen-schneider-ls4-immatricule-f-cadt-survenu-le-02082018-a-thones-74/">https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/event/accident-du-planeur-rolladen-schneider-ls4-immatricule-f-cadt-survenu-le-02082018-a-thones-74/</a>	

### 3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

#### 3.1 Contexte du déroulement du chantier

Le jour de l'événement, le pilote a, à plusieurs reprises, dérogé aux règles habituelles des procédures de transport de charge sous élingue pratiquées au sein de la société Airplus Hélicoptères.

Pendant une dizaine d'années, le pilote avait travaillé seul au sein de la société qu'il avait créée, avant que cette dernière ne soit rachetée par Airplus Hélicoptères. L'autonomie importante du pilote, manifestée par les écarts aux pratiques recommandées dans la société, peut ainsi s'expliquer par la conservation d'habitudes acquises à l'époque où il effectuait seul ce type de travaux.

Les points de divergence qu'il avait pu connaître avec le gérant ainsi que les altercations qu'il avait rapportées à sa compagne peuvent être interprétés comme des indices d'une adaptation difficile aux pratiques de la nouvelle société, au sein de laquelle il était employé depuis presque deux ans. Cette acculturation compliquée l'a finalement conduit à entamer des démarches pour changer d'employeur.

C'est dans ce contexte particulier que le pilote a repris, le jour de l'accident, son activité professionnelle après deux semaines de congés. Bien que le gérant n'ait pas noté de tension particulière, il n'est pas exclu que les marques de précipitation du pilote puissent être la manifestation d'une certaine forme de nervosité.

### 3.2 Aspects médicaux

Concernant son état de santé, l'enquête a permis de révéler que le pilote avait développé des pathologies cardiaque et hépatique en particulier, qui peuvent être mises en perspective avec des facteurs de risque non pris en compte. De surcroît, la gêne locomotrice liée à la « *sciatique* » n'a pas incité le pilote à recourir à des soins appropriés. L'inconfort que le pilote éprouvait est restitué par l'agent de piste, à qui le pilote n'a pas pu dissimuler le niveau de souffrance atteint. L'enquête n'a pas permis d'établir si l'absence de report par le pilote à la médecine aéronautique de ces problèmes au dos est liée à la crainte d'une suspension temporaire de licence, qui l'aurait ainsi privé d'exercer son activité professionnelle.

Ces hypothèses médicales s'inscrivent dans une prise en compte insuffisante par le pilote de son état de santé. Des professionnels de santé ont répondu ponctuellement à ses demandes mais le pilote s'est montré réticent à se soumettre à des examens complémentaires, en particulier ceux demandés par le médecin examinateur. Les proches du pilote n'ont par ailleurs pas noté de problème particulier de santé chez ce dernier. Pour autant, le dossier médical aéronautique révèle les mentions récurrentes de facteurs de risque cardio-vasculaire chez cet homme de plus de 50 ans, comme la pression artérielle, l'IMC et le tabagisme en dépit des mentions d'arrêt du tabac. La situation semble même rationalisée par le recours à l'expression « *TA blouse blanche* ».

L'enquête n'a pas permis de déterminer si une incapacité du pilote a pu être à l'origine de l'accident. Au regard du contexte médical de l'événement, une incapacité pourrait résulter d'un malaise d'origine cardio-vasculaire lié à des facteurs de risque non contrôlés (comme le révèle l'examen anatomopathologique du cœur), ou bien d'un problème rhumatologique aigu lié à la posture d'observation par la fenêtre du plancher de l'hélicoptère dans un contexte non élucidé de « *sciatique* ».

L'enquête a mis en évidence une distorsion nette entre la manière dont le pilote est perçu, professionnel aguerri et de forte constitution, et les aspects médicaux et contextuels de l'exploitation.

### 3.3 Scénario

Alors que le F-GKMQ était stabilisé en vol stationnaire dans le but de déposer un élément transporté sous élingue sur une structure en cours d'édification, l'hélicoptère a soudainement perdu de la hauteur. L'enquête a permis de déterminer que cette perte de hauteur est la conséquence d'une baisse de la commande de pas collectif en poste de pilotage, très certainement initiée par une action manuelle du pilote. Il n'a cependant pas été possible d'expliquer pourquoi cette baisse commandée du collectif s'est produite.

Parmi les hypothèses possibles figurent :

- ☐ une perturbation aérologique soudaine (turbulence, rafale) ayant déstabilisé le pilote dans la tenue de son stationnaire ;
- ☐ une action involontaire du pilote à la suite d'un événement inattendu dans le poste de pilotage (chute d'un objet, présence d'un insecte à bord) ;



- ❑ une perte de maîtrise temporaire de la tenue du stationnaire, pouvant être la conséquence
  - d'une fatigue physique liée à la réalisation, quelques instants plus tôt, d'un stationnaire sous charge (manœuvre réputée exigeante) durant plusieurs minutes, ou
  - d'une action brusque ou trop ample (voir § 3.1)
- ❑ une incapacité temporaire du pilote (voir § 3.2).

Immédiatement après cette perte de hauteur, le pilote a tiré le collectif de façon franche, ce qui a fait remonter brusquement l'hélicoptère. Cette augmentation excessive de la hauteur de l'hélicoptère a provoqué la tension de l'élingue, puis l'arrachement de la charge. La cinématique de la charge entre son arrachement et sa retombée suggère qu'elle n'est pas liée au départ en roulis à droite de l'hélicoptère. Ce dernier a pu être initié par le pilote.

L'absence de personnel situé droit devant permettait le largage de la charge en sécurité. Le helper a indiqué à trois reprises au pilote, via la radio, de larguer le tronçon après son arrachement. Le tronçon est cependant resté accroché à l'élingue durant toute la séquence filmée. Étant donné que tous les crochets de largage étaient fonctionnels au moment de l'événement, il est vraisemblable que le pilote n'a pas actionné les commandes de largage durant cette séquence.

Le pilote n'a par la suite pas réussi à reprendre le contrôle de l'hélicoptère, qui a adopté une attitude inusuelle alors que la charge retombait, jusqu'à ce que l'aéronef entre en collision avec le sol.

La manille reliant les trois élingues vertes et l'anneau haut de l'élingue jaune ont été retrouvés respectivement déconnectés du crochet bas et du crochet haut, ce qui suggère que ces crochets se sont ouverts avant la collision avec le sol. Il est ainsi possible que le pilote ait commandé le largage de la charge après avoir perdu le contrôle de l'hélicoptère. Le fait que les deux crochets aient été retrouvés en position fermée est probablement la conséquence de l'impact ou d'un effet de « rebond » observé au cours d'autres événements.

### 3.4 Enseignements de sécurité

L'enquête n'a pas permis de démontrer que l'accident du F-GKMQ est dû à une incapacité en vol. Néanmoins, des hypothèses mettant en cause l'état de santé du pilote ont été examinées. L'enquête a mis en évidence que le pilote souffrait de maux de dos chroniques qu'il n'a pas jugé nécessaire de mentionner à ses médecins traitants et qu'il se montrait réticent à pratiquer des examens complémentaires prescrits par le médecin examinateur. Cette approche, observée dans d'autres accidents, suggère que les pilotes peuvent être peu enclins à admettre la réalité de leurs problèmes de santé, ou n'ont pas conscience des risques potentiels liés à leur activité aéronautique. Pour ces raisons, il est possible qu'en dépit des dispositions du MED.A.020<sup>(38)</sup>, les pilotes ne permettent pas aux médecins aéronautiques de connaître précisément leur état de santé réel.

<sup>(38)</sup> Annexe IV au règlement (UE) « Air Crew ».

Dans le rapport sur l'accident du planeur Rolladen Schneider LS4 immatriculé F-CADT publié en juillet 2019, le BEA indiquait que « *la réévaluation de l'aptitude médicale entre deux visites réglementaires incombe au pilote selon le paragraphe MED.A.020. Ces dispositions sont indissociables de l'examen périodique mais des médecins aéronautiques ont indiqué qu'elles sont sous-utilisées par les pilotes et les exploitants* ».

Il ressort de ces éléments que la promotion du recours à l'article MED.A.020 par les médecins examinateurs doit s'inscrire dans un contexte plus général d'éducation à la santé et de prévention au centre duquel le pilote doit être positionné comme acteur à part entière.

## 4 - 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.*

### 4.1 Prise en compte des facteurs de risque cardio-vasculaire dans l'évaluation médicale d'aptitude des pilotes

La visite médicale d'aptitude est perçue par une majorité de navigants comme un possible examen-couperet de leur carrière. Cette visite vise pourtant avant tout à prévenir les risques que la santé fait peser sur la sécurité des vols et les conséquences dommageables des activités aériennes sur la santé. En matière de prévention du risque cardio-vasculaire, l'écart entre les normes de santé et les normes médicales aéronautiques ménagent un espace dans lequel la santé du pilote se dégrade avant qu'il ne soit déclaré inapte. Dans cet espace, des mesures permettent d'atténuer les risques de dégradation de l'état de santé – donc de la survenue d'accidents de santé et aériens – de pilotes qui répondent aux critères d'aptitude. Le BEA propose de développer la visibilité des facteurs de risques cardio-vasculaire ainsi que le dialogue avec les médecins personnels des navigants dans le but d'améliorer la sécurité aérienne par un renforcement du rôle de l'examen médical d'aptitude afin qu'il s'impose comme un levier de prévention.

L'existence de pathologies cardiaques chez le pilote susceptibles d'avoir été à l'origine d'un malaise a été relevée dans au moins 51 événements enquêtés par le BEA depuis 2000, dont 44 accidents mortels ayant causé la mort de 57 personnes. Les facteurs de risque cardio-vasculaire sont les seuls facteurs de risque pris en compte sous cette dénomination par la réglementation qui recense les cas où les facteurs de risque doivent être évalués. L'importance que la réglementation accorde dans le corps du texte aux facteurs de risque cardio-vasculaire et notamment à leur « *accumulation* » n'est pas reflétée dans les formulaires renseignés lors des visites d'aptitude : les paramètres qui entrent dans la définition d'un facteur de risque cardio-vasculaire sont disséminés dans les formulaires de demande de certificat médical et de rapport d'examen médical. Certains autres domaines médicaux évalués au cours des visites, tels que l'ophtalmologie ou l'otorhinolaryngologie, font notamment l'objet d'annexes spécifiques remplies lors de l'examen d'aptitude. La présentation synthétique des paramètres constituant des facteurs de risque cardio-vasculaire, parfois représentés sous la forme de scores développés par les professionnels en cardiologie, est susceptible d'aider l'examineur aéromédical (AME) à améliorer l'évaluation du risque lors de l'examen actuel et le suivi d'un pilote d'un examen à l'autre bien en amont d'une éventuelle décision d'inaptitude. À l'instar de ce qui est effectué pour les autres domaines médicaux précités, cette présentation synthétique des données cardio-vasculaires d'un pilote pourrait compléter le rapport d'examen médical actuel, sans en modifier le contenu défini dans la part MED, sous la forme d'une annexe spécifique.

En conséquence le BEA recommande que :

- **pour aider les pilotes et médecins examinateurs à évaluer le risque d'accident cardio-vasculaire et, si nécessaire, pour inciter à prescrire des examens complémentaires et à agir sur des facteurs de risques avant que des seuils d'inaptitude ne soient atteints,**

**la DGAC complète le rapport d'examen médical en ajoutant une annexe spécifique au risque cardio-vasculaire permettant de faire apparaître de manière synthétique les principaux facteurs à évaluer par les médecins examinateurs au cours des visites médicales d'aptitude des pilotes, ainsi que les résultats de l'évaluation de ces facteurs.**

**Recommandation FRAN-2020-010**

## **4.2 Coordination entre la médecine d'aptitude et la médecine de soins**

La visite médicale d'aptitude est perçue par une majorité de navigants comme un possible examen-couperet de leur carrière. Cette visite vise pourtant avant tout à prévenir les risques que la santé fait peser sur la sécurité des vols et les conséquences dommageables des activités aériennes sur la santé. En matière de prévention du risque cardio-vasculaire, l'écart entre les normes de santé et les normes médicales aéronautiques ménagent un espace dans lequel la santé du pilote se dégrade avant qu'il ne soit déclaré inapte. Dans cet espace, des mesures permettent d'atténuer les risques de dégradation de l'état de santé – donc de la survenue d'accidents de santé et aériens – de pilotes qui répondent aux critères d'aptitude. Le BEA propose de développer la visibilité des facteurs de risques cardio-vasculaire ainsi que le dialogue avec les médecins personnels des navigants dans le but d'améliorer la sécurité aérienne par un renforcement du rôle de l'examen médical d'aptitude afin qu'il s'impose comme un levier de prévention.

L'enquête a révélé que ce sont des témoins qui ont rapporté que des examens complémentaires à ceux de la visite médicale d'aptitude avaient été demandés par l'AME mais rien n'indique que le pilote les ait réalisés. La réglementation recense les situations, nombreuses pour la sphère cardio-vasculaire, où un avis spécialisé peut ou doit être requis par l'AME auprès d'un centre aéromédical (AeMC) ou d'un spécialiste. Le formulaire de rapport d'examen médical dispose d'une rubrique intitulée « *commentaires, limitations* » permettant d'assurer la traçabilité des examens requis par l'AME et leur suivi, mais l'utilisation de cette rubrique à cette fin est laissée à l'initiative de l'AME. La réglementation ne précise pas la manière dont un AME peut solliciter un avis ou un examen auprès d'un praticien soignant. Il est vraisemblable qu'une formalisation de la demande permettrait à l'AME de recevoir de droit un résultat et au pilote de prendre la mesure de l'enjeu de santé qui le concerne, au bénéfice conjoint de sa propre santé et de sa longévité professionnelle.

En conséquence, le BEA recommande que :

- **pour inciter à la réalisation effective d'examens complémentaires qui permettraient de mieux cerner l'état de santé du pilote et, le cas échéant, de mettre en œuvre des mesures de réduction des risques de dégradation de son état de santé avant que des seuils d'inaptitude ne soient atteints,**

**la DGAC incite les médecins examinateurs à inscrire dans le rapport d'examen médical les prescriptions d'explorations médicales recommandées aux pilotes et à réaliser en dehors du temps de la visite.**

**Recommandation FRAN-2020-011**

**la DGAC invite les médecins examinateurs à accompagner leurs prescriptions d'une correspondance écrite avec les médecins personnels des navigants lorsque des explorations complémentaires à celle de la visite d'aptitude sont préconisées et à conserver ces correspondances.**

**Recommandation FRAN-2020-012**