



Accident survenu à l'Airbus BK117 C-2 (EC145)
immatriculé **F-HSOC**
le samedi 23 novembre 2024
à Montanel (50)

Heure	À 13 h ¹
Exploitant	Babcock MCS France
Nature du vol	Transport médical
Personnes à bord	Pilote, un membre d'équipage technique et trois passagers
Conséquences et dommages	Hélicoptère endommagé

**Collision du rotor anticouple avec un obstacle ou un objet,
lors d'une rotation en lacet en vol stationnaire
avant l'atterrissage**

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues de l'enregistreur de vol CVFDR² et des témoignages.

Le pilote est sollicité par la régulation du CHU de Rennes (SAMU 35) pour une intervention primaire sur le site d'un accident de la route à Montanel. Le pilote, assis en place droite, décolle à 12 h 45 avec, à bord de l'hélicoptère, un membre d'équipage technique assis en place gauche et trois passagers, personnel médical, en place arrière.

Après une dizaine de minutes de croisière à 1 500 ft de hauteur, à l'arrivée sur site, le pilote fait une reconnaissance à 500 ft. Il décide d'atterrir sur une aire revêtue constituée d'une route accolée au parking d'un cimetière (voir § 2.1), après avoir écarté deux champs qu'il avait identifiés pour atterrir lors de la préparation du vol (voir § 2.6). Le membre d'équipage technique acquiesce à cette décision.

La finale est conduite selon un axe orienté au 150°. L'équipage évoque des arbres sur la trajectoire, obstacles que l'hélicoptère survole.

Lors de la phase d'atterrissage, l'équipage s'assure qu'il n'y a pas de piquet sur l'aire choisie (voir § 2.6) et qu'il n'y a pas de véhicule en approche sur la route.

Alors qu'il approche le stationnaire à quelques mètres du sol, le pilote oriente l'hélicoptère selon le sens de la route (100°) et s'aperçoit que celle-ci est en dévers. Le pilote commence une rotation en lacet vers la gauche, à quelques dizaines de centimètres du sol, pour positionner l'hélicoptère

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

² Le glossaire des abréviations et sigles fréquemment utilisés par le BEA est disponible sur son [site Internet](#).

dans le sens favorable vis-à-vis du dévers. Six secondes plus tard, à la fin de la rotation d'environ un quart de tour, l'hélicoptère part brusquement en lacet sur la droite. Le pilote identifie une perte de contrôle en lacet, il baisse immédiatement la commande de pas collectif et plaque ainsi l'hélicoptère au sol pour stopper la rotation. L'hélicoptère a tourné d'environ 90° avant le contact avec le sol, puis a continué de tourner de 40° en glissant. Cette rotation a duré entre deux et trois secondes. Lors du contact avec le sol, le pilote met les moteurs au ralenti, puis les éteint.

2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le site

L'aire revêtue choisie pour l'atterrissage est constituée d'une route, accolée au parking d'un cimetière. Sa largeur est d'environ 11 m au sol. La route présente une pente descendante de l'ordre de 5°, d'est en ouest (voir **Figure 1**).

Le cimetière est entouré d'une clôture composée d'un muret en pierre d'une hauteur de 1,20 m surmonté d'un bardage en plastique d'une hauteur de 60 cm et de piliers en pierre culminant à environ 1,80 m et espacés de 8 m environ. La clôture est bordée, le long du parking, d'une haie d'hortensias d'environ 1,70 m de hauteur et de 1 m d'épaisseur. Un portail est présent sur cette clôture. La route borde un champ qui présente un talus d'une hauteur comprise entre 50 et 120 cm.

Aucun élément observé (muret, piliers, bardage), qui aurait pu constituer un obstacle fixe, ne présente de dommage attribuable au heurt d'une pale du rotor anticouple (RAC) en rotation à haute vitesse (environ 2 170 tr/min). Seules quelques tiges d'hortensias, de diamètre inférieur au centimètre, étaient cassées.

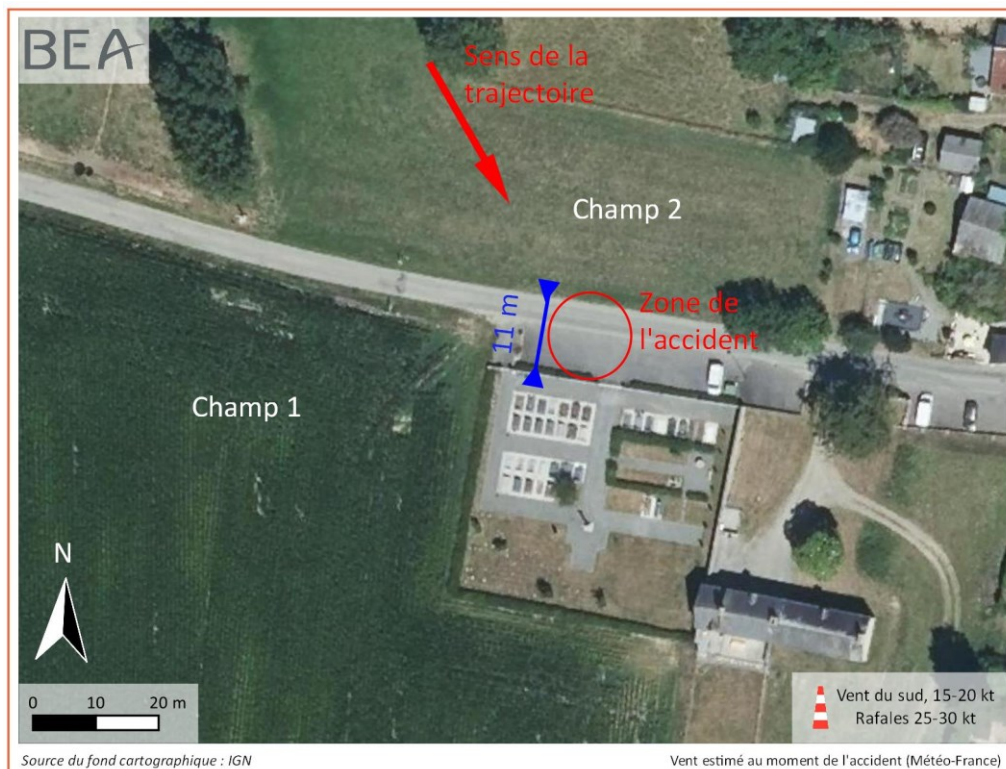


Figure 1 : plan du site



Figure 2 : position finale de l'hélicoptère
(Source : GTA)



Figure 3 : haie d'hortensias au niveau du site d'atterrissage (Source : BEA)

2.2 Renseignements sur les dommages

Les dommages les plus significatifs observés sur l'hélicoptère se situent au niveau du RAC et de la transmission de puissance arrière. Les deux pales du RAC sont détruites. Leurs bords d'attaque métalliques sont arrachés sur environ 5 cm et les parties désolidarisées portent des traces importantes de frottement. Les deux pales sont fortement délaminiées. Il n'y a pas de trace de végétation sur les pales. Les débris ont été ramassés dans le cimetière, sur l'aire d'atterrissage et dans les champs. Les deux empennages verticaux et la béquille de queue ne présentent pas de dommage ni de trace.



Figure 4 : pale délaminiée
(Source : BEA)

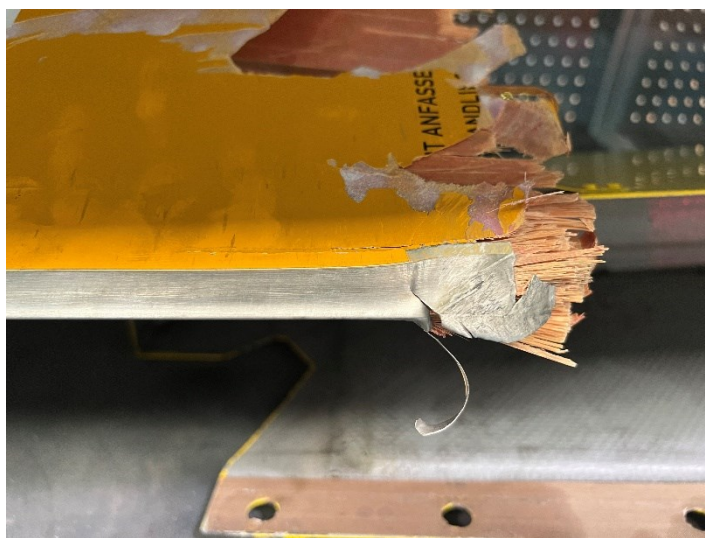


Figure 5 : bord d'attaque endommagé
(Source : BEA)

La transmission de puissance arrière est composée de trois arbres de transmission :

- l'arbre de transmission avant reliant la Boîte de Transmission Principale (BTP) au premier support sur la poutre de queue ;
- l'arbre de transmission long, segmenté en plusieurs parties, traversant la poutre de queue jusqu'à la Boîte de Transmission Intermédiaire (BTI), et supporté par plusieurs roulements ;
- l'arbre de transmission intermédiaire situé sur la dérive entre la BTI et la Boîte de Transmission Arrière (BTA) au niveau du RAC.

Les trois vis de la bride de fixation de l'arbre de transmission avant à la BTP ainsi que les rivets de la fixation arrière de l'arbre de transmission long sont rompus en cisaillement dans le sens d'un couple délivré par les moteurs.



*Figure 6 : vis rompues
(Source : BEA)*



*Figure 7 : rivets rompus
(Source : BEA)*

Ces dommages sont cohérents avec un contact entre les pales du RAC et un élément extérieur alors qu'un couple important était délivré par les moteurs. Le constructeur Airbus Helicopters Deutschland précise que les dommages observés sont similaires à ceux habituellement observés lors d'accidents au cours desquels le RAC heurte des obstacles durs, comme de la roche.

D'autres dommages sont observés sur l'hélicoptère, survenus dans la séquence de l'accident :

- le berceau des patins d'atterrissage ainsi que la poutre de queue sont déformés ;
- quelques endommagements de la peinture de la cellule semblent indiquer une possible déformation de celle-ci ;
- le coupe-câble supérieur est fléchi dans le sens de rotation du rotor principal et les pales sont toutes marquées au droit de ce coupe-câble, indiquant un contact dû au battement excessif des pales lors du contact avec le sol.

2.3 Renseignements météorologiques

Météo-France estime les conditions suivantes sur le site de l'accident :

- ciel couvert en stratocumulus avec une base entre 1 300 et 1 500 ft de hauteur ;
- potentiellement une couche de stratus avec une base vers 800 ft de hauteur ;
- vent au sol du sud de 15 à 20 kt, avec des rafales entre 25 et 30 kt ;
- visibilité supérieure à 10 km ;
- turbulence modérée, localement forte, entre le sol et 4 000 ft ;
- température 10 °C.

Pour le vol en croisière entre Rennes et Montanel (réalisée à 1 500 ft), Météo-France estime que le ciel était couvert en stratocumulus avec une base vers 2 500 ft de hauteur, avec potentiellement une couche de stratus avec une base entre 500 et 800 ft de hauteur. Météo-France précise que le vent estimé entre Rennes et Montanel était du sud-sud-ouest avec une force de 40 à 45 kt.

Le pilote confirme que le vent était fort le jour de l'accident, que les conditions météorologiques étaient bonnes au nord de Rennes et que le plafond était vers 2 500 ft en croisière et sur site. Il avait échangé avec les services de Météo-France avant le départ. Il ajoute que le vent au sol sur la zone d'atterrissage était du sud-sud-est.

2.4 Renseignements sur l'hélicoptère

2.4.1 Dimensions de l'hélicoptère et limitations en dévers

Les dimensions de l'hélicoptère sont décrites dans le manuel de vol :

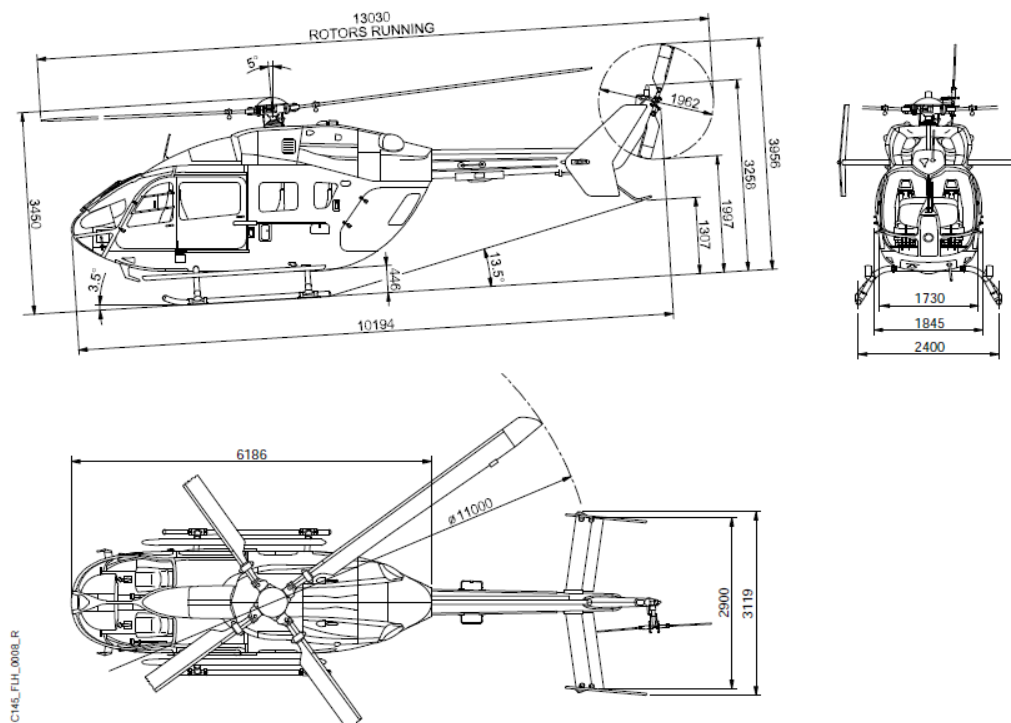


Figure 8 : dimensions du BK117 C-2, unités en mm (Source : manuel de vol, Airbus Helicopters Deutschland)

Les limitations en dévers, mentionnées dans le manuel de vol sont les suivantes :

- terrain en descente vers la gauche : maximum 11° ;
- terrain en descente vers la droite : maximum 6° ;
- terrain en descente vers l'amont ou vers l'aval : maximum 8°.

2.4.2 Procédure en cas de perte de contrôle en lacet

Le manuel de vol du constructeur et le manuel d'exploitation de l'exploitant contiennent une procédure en cas de perte de contrôle en lacet. Elle est rappelée dans le QRH :

ACTIONS PILOTE	
<u>VOL STATIONNAIRE DES</u>	
1. Les deux poignées tournantes	Tourner sur IDLE
<u>Et simultanément :</u>	
2. Assiette d'atterrissage.....	Etablir
3. Manche collectif	Ajuster selon besoin
<u>Après atterrissage:</u>	
4. Coupure d'urgence des deux moteurs.....	Effectuer

Figure 9 : procédure en cas de défaillance du rotor anticouple (Source : QRH, Babcock)

Le constructeur précise, au sujet de cette procédure, que dans le cas d'un hélicoptère doté de poignées tournantes (*twist grips*) sans régulation automatique (cas du F-HSOC), la procédure demande initialement de réduire la puissance délivrée par les moteurs (*IDLE*) pour diminuer le couple au maximum, ralentir voire stopper la rotation et d'utiliser la commande de pas collectif pour atténuer le contact avec le sol. Pour les hélicoptères sans poignée tournante, la procédure demande quant à elle de baisser la commande de pas collectif.

2.5 Renseignements sur l'équipage

Le pilote, âgé de 45 ans, était titulaire d'une licence de pilote professionnel CPL(H), obtenue en 2003, et assortie de la qualification de type EC145 (BK117) SP. Il a été pilote d'hélicoptère dans la Marine Nationale entre 2000 et 2021. Il y était pilote instructeur et poursuivait cette activité en tant que réserviste à la suite de son départ de l'Armée. Au moment de l'accident, il totalisait plus de 4 300 heures de vol, dont environ 320 heures sur BK117.

Le membre d'équipage technique, âgé de 41 ans, ne disposait pas de titre aéronautique, cependant il se formait en vue d'obtenir le PPL(H) théorique. Il était ambulancier de formation.

Les deux membres d'équipage indiquent que dans les semaines qui ont précédé l'accident, ils avaient beaucoup volé ensemble.

2.6 Témoignage de l'équipage

Le pilote précise que la fatigue n'était pas un facteur dans cet accident. Il assure ses fonctions du jeudi au jeudi. Le vol de l'accident était le premier de la journée, les conditions météorologiques n'étaient pas favorables au vol au cours de la matinée, notamment au sud de Rennes.

Lors de la préparation du vol, le pilote avait prévu le carburant nécessaire pour un aller-retour entre le CHU de Rennes et Montanel. Le pilote indique qu'à son arrivée à l'hélicoptère en vue du décollage, le personnel médical lui a spécifié que les victimes étaient dans un état « gravissime »,

gravement brûlées et qu'il s'agissait d'un père et de son fils. Le pilote a alors réalisé qu'il n'avait pas emporté suffisamment de carburant pour acheminer l'un des blessés vers le CHU de Nantes (44) ou Tours (37) capables de prendre en charge les grands brûlés. L'organisation du vol retour et l'avitaillement à prévoir ont été une préoccupation au cours du vol.

Le pilote explique qu'il ne souhaite pas connaître la gravité des blessures et le contexte lors des missions, car cela implique nécessairement une certaine pression émotionnelle, pouvant amener à des conséquences opérationnelles, face au caractère d'urgence. Le pilote ajoute qu'il y avait une certaine pression temporelle vis-à-vis de la situation des victimes de l'accident de la route.

Le pilote précise que lors de la reconnaissance à l'arrivée sur le site, il a identifié le portail dans la clôture, élément qui peut être sujet au souffle rotor lors de l'atterrissage. Il indique qu'il a commencé la rotation en lacet vers la gauche en très courte finale pour positionner l'hélicoptère dans le sens de la route vers l'est, favorable pour la limitation en dévers. Il ajoute qu'il a poursuivi la rotation pour positionner l'hélicoptère perpendiculaire à la route au cap nord dans un sens à la fois favorable pour le chargement de la civière et offrant l'axe le plus favorable pour la limitation en dévers. En effet, dans le sens de la route, la partie gauche de l'hélicoptère se retrouvait à proximité du talus qui borde la route, ce qui ne favorise pas le chargement de la civière à bord³. Il précise qu'il ne se souvient pas s'il a annoncé la sécurité lors des différentes phases de la rotation en lacet. Les deux membres d'équipage indiquent qu'ils se sont focalisés essentiellement sur le talus qui borde la route, visible à gauche initialement puis depuis la fenêtre basse située au niveau des palonniers, lors de la rotation.

Le pilote explique qu'avant le départ, il avait identifié trois options pour l'atterrissage : deux champs (champ 1 et champ 2, voir **Figure 1**) et l'aire qu'il a finalement choisie. À l'arrivée sur site, lors de la reconnaissance, il a constaté que le premier champ était boueux et que le second présentait un talus. Selon lui, ces deux options n'étaient pas favorables pour le chargement de la civière par les secours au sol. Le pilote explique que lorsqu'il ne prend pas en considération les aspects pour le confort des secours et du personnel médical, cela peut avoir un impact sur la mission suivante qui peut s'enchaîner (boue dans l'hélicoptère par exemple) ou mener à des commentaires de la part du personnel médical, mis en difficulté pour travailler dans de bonnes conditions d'hygiène et/ou d'accès. Le pilote cherche souvent à concilier sécurité et satisfaction des passagers.

Pour identifier les zones d'atterrissage, l'équipage utilise l'application HELISMUR qui permet de déplacer un carré de 30 m de côté sur une carte interactive. Cela lui permet de respecter les consignes opérationnelles de l'exploitant qui demandent de choisir une aire de surface minimale 2D x 2D (voir § 2.8.1) de jour, dégagée d'obstacles. Le pilote indique que pour l'EC145, il utilise D = 13 m. Le pilote indique qu'il s'est souvent interrogé sur cette notion d'obstacles, car les pilotes de transport médical sont souvent amenés à atterrir sur des aires bordées d'obstacles de faible hauteur (plus bas que les pales du rotor principal), comme la glissière de sécurité des autoroutes⁴, qu'ils fréquentent régulièrement. Il indique que c'est un sujet souvent évoqué de vive voix entre pilotes et avec des pilotes instructeurs de l'exploitant, lors des maintiens de compétences par exemple. L'équipage ajoute également qu'en formation, des études de cas présentent des incidents avec des atterrissages sur un piquet dissimulé dans les herbes hautes d'un

³ La civière est chargée du côté gauche de la soute arrière de l'hélicoptère.

⁴ La largeur minimale d'une autoroute (2 x 2 voies) est de l'ordre de 10 m, entre le terre-plein central et la glissière de sécurité de la bande d'arrêt d'urgence. La hauteur de la glissière est de l'ordre de 80 cm.

champ qui a perforé la cellule de l'hélicoptère ou sur une aspérité cachée du sol qui a fait basculer l'hélicoptère. Ces cas incitent à privilégier des surfaces aménagées, comme les stades (il n'y en avait pas à Montanel, le plus proche était à environ 3 km du site), ou revêtues, comme les routes ou parkings.

2.7 Analyse des données du CVFDR

Les échanges verbaux entre le pilote et le membre d'équipage technique ont été analysés. L'analyse met en évidence les points suivants :

- l'équipage a mentionné les aspects liés à la sécurité aux abords de l'hélicoptère au décollage, lors de la finale (arbres sous la trajectoire) et en courte finale (absence de piquet, de véhicule) ;
- lors de la reconnaissance avant l'atterrissage, le pilote mentionne son choix d'atterrir sur le parking du cimetière plutôt que sur les champs. Les obstacles que constituent le talus du champ 2 et la clôture entre le parking et le cimetière (hortensias et muret) ne sont pas mentionnés. L'équipage mentionne néanmoins le portail du cimetière ;
- lors du stationnaire avant l'atterrissage, le pilote indique qu'il va tourner l'hélicoptère en raison du dévers, il ne mentionne pas l'aspect chargement de la civière ;
- l'équipage n'a pas mentionné les aspects liés à la sécurité pour la manœuvre en stationnaire avant l'atterrissage. Le talus et la clôture ne sont pas mentionnés. Le pilote ne mentionne pas la sécurité sur sa droite avant d'effectuer la rotation à gauche ;
- un bruit assimilable à une collision du RAC est entendu à la fin de la rotation en lacet ;
- le pilote mentionne que le RAC a dû heurter quelque chose.

Concernant l'aspect sécurité lors de la manœuvre, ce type d'annonce permet au pilote assis à droite de confirmer que la zone est dégagée sur la droite et que par conséquent, il y a assez de place dans le sens horizontal et vertical pour recevoir la nouvelle position de l'hélicoptère et en particulier le RAC.

L'analyse des paramètres montre que :

- la rotation en lacet a été effectuée à une hauteur de 2 ft ;
- Le cap a diminué de 100° à 7° en 6 secondes lors de la rotation en lacet ;
- l'assiette de l'hélicoptère était de 3° à cabrer lors la collision du RAC.

2.8 Information du manuel de l'exploitant

2.8.1 Zone d'atterrissage et zone de prise de contact

Le manuel d'exploitation prévoit que la zone d'atterrissage doit être « *exempte de tout obstacle permettant de poser l'hélicoptère en toute sécurité. Néanmoins, il est de la responsabilité du commandant de bord en arrivant sur zone, d'effectuer une reconnaissance de la zone et d'éventuellement refuser le site proposé et d'en soumettre un autre présentant plus de sécurité en termes d'exploitation et respectant les dimensions minimales requises par le règlement AMC1 SPA.HERMS.125(b)(4) : de jour : $2D \times 2D^5$ [...] ».*

L'exigence SPA.HERMS.125(b)(4) précise que le site d'exploitation, pour le décollage et l'atterrissage, doit être suffisamment grand pour permettre un espacement adéquat vis-à-vis de tous les obstacles.

⁵ D est la plus grande dimension de l'hélicoptère avec les rotors tournants (longueur hors tout).

Le manuel d'exploitation prévoit également que la zone de prise de contact est un « *emplacement au sol dont les caractéristiques permettent le poser complet de l'aéronef avec arrêt des organes tournants, le débarquement du personnel et l'embarquement du patient en toute sécurité* ».

Le manuel d'exploitation précise par ailleurs que la reconnaissance doit notamment permettre de vérifier la « sécurité sol » :

- « *adéquation du site* :
 - *dimensions, devers, nature de la surface,*
 - *point de poser précis,*
- *absence à proximité immédiate de matériel, véhicule, personnes, pouvant être soufflés, etc.,*
- *recherche d'obstacles proches et environnants* :
 - *layons, poteaux pouvant indiquer la présence de câbles, etc.,*
 - *obstacles, relief pouvant interférer avec la trajectoire d'approche, de remise de gaz et décollage* ».

Il précise également « *des paramètres de décision non exhaustifs à prendre en compte* » notamment au sujet du « *point de poser* » :

- *doit prendre en compte le souffle du rotor et ne doit pas être à proximité d'une construction ou de véhicule,*
- *doit être propre, absence de cailloux, rochers, petits arbustes, piquet, tronc d'arbres, souches,*
- *doit être de préférence plat et sans devers* ».

L'exploitant explique que dans la pratique, les pilotes atterrissent parfois sur des zones avec des obstacles. L'exploitant a mené une étude portant sur 64 vols réalisés au second semestre 2024 qui montre que 25 % des zones d'atterrissage en intervention primaire ont des obstacles dont la hauteur est supérieure à 1 m. Dans ces conditions, l'objectif du pilote est d'atterrir en sécurité en surveillant la marge par rapport aux obstacles, dans la mesure où la zone de prise de contact est exempte d'obstacles.

2.8.2 Rôles des membres d'équipage, communication

Le manuel d'exploitation précise les différents rôles du pilote, qui a notamment à sa charge :

- la responsabilité de l'exploitation et de la sécurité de l'hélicoptère, lorsque les rotors tournent, suivant les consignes et procédures du manuel d'exploitation ;
- le respect de toutes les procédures opérationnelles et des listes de vérification conformément au manuel d'exploitation ;
- en cas de situation d'urgence exigeant une décision et une réaction immédiate, la prise de toute mesure nécessaire dans de telles circonstances.

Le manuel d'exploitation précise les différentes tâches du membre d'équipage technique qui assiste le pilote, notamment pour :

- l'anti-abordage ;
- la détection des obstacles ;
- la lecture des check-lists et du QRH ;
- d'autres tâches déléguées par le pilote.

La documentation de l'exploitant précise par ailleurs que la répartition des tâches doit être clairement définie, notamment pour permettre la surveillance et la détection des menaces. Cela s'effectue au travers de compétences non techniques, notamment en matière de « *coopération et communications : travail en équipe (échanges au sein de l'équipage) et soutien (assister et aider un besoin)* ».

2.8.3 Pression opérationnelle

L'exploitant précise que le pilote peut être sujet à une pression opérationnelle. Il indique que « la mission première consiste à transporter des passagers en sécurité et non pas de sauver des vies ». L'exploitant reçoit régulièrement des rapports de pilotes faisant état de pressions. L'un des rapports mentionne « *des relations client dégradées du fait d'une attitude du Chef du SAMU inadéquate : comportement, pression, propos, etc. ; une souffrance face aux conditions de travail et aux relations avec le client et tout ou partie de ses équipes* ». Un deuxième rapport précise qu'un médecin a évalué lui-même les conditions météorologiques en regardant dehors et a questionné un pilote sur son refus de réaliser le vol, alors que les conditions météorologiques à destination n'étaient pas favorables avec du brouillard notamment. Un troisième rapport précise que des médecins ont demandé à plusieurs reprises à un pilote de transporter un enfant en détresse vers un hôpital où il n'avait règlementairement pas d'autorisation pour atterrir. Il y a eu une forte pression sur le pilote, qui n'était pas insensible à la situation du moment. D'autres rapports font également état de pressions similaires.

Selon l'analyse de ces différents rapports par l'exploitant, cette pression est de nature à affecter la performance humaine et donc la sécurité des vols, avec notamment un impact sur la prise de décision.

L'exploitant précise que les analyses de ces rapports sont partagées avec l'ensemble des Agences Régionales de Santé (ARS), ainsi qu'avec les différents services de régulation, pour sensibiliser le personnel médical sur ce sujet, notamment lors de rencontres avec les services commerciaux de l'exploitant.

3 CONCLUSIONS

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

Scénario

Avant le départ vers le site d'intervention primaire, l'équipage avait identifié trois zones pour atterrir : deux champs et une aire revêtue. Lors de la reconnaissance, le pilote a rapidement écarté les deux champs pour privilégier l'aire revêtue. Cette aire était contrainte entre un talus et une clôture, la rendant exiguë par rapport aux dimensions de l'hélicoptère. L'équipage n'a pas considéré la clôture, située en dehors de la zone de prise de contact, comme une menace pour l'atterrissage dans le sens de la route.

Le pilote a souhaité ensuite orienter l'hélicoptère dans un sens favorable vis-à-vis du dévers de l'aire d'atterrissage et, selon son témoignage, pour permettre le chargement de la civière à bord. En stationnaire, le pilote a entrepris une rotation de l'hélicoptère en lacet vers la gauche, sans annonce de sécurité et sans concertation avec le membre d'équipage technique. Ils étaient focalisés sur le talus à leur gauche, selon leur témoignage.

À la fin de la rotation en lacet de l'hélicoptère, au niveau de la clôture, une collision s'est produite entre le RAC et un obstacle ou un objet dur, qui a pu être éjecté, et que l'enquête n'a pas pu identifier, amenant notamment à la destruction des pales du RAC.

Le pilote a ainsi perdu le contrôle en lacet, l'hélicoptère a commencé une rotation à droite. Le pilote a immédiatement plaqué l'hélicoptère au sol, en agissant sur la commande de pas collectif, pour stopper la rotation avant de passer les moteurs au ralenti. L'atterrissage a été ferme, vu les dommages observés sur l'hélicoptère.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la collision du RAC avec un obstacle ou un objet, lors de la rotation en lacet en vol stationnaire, dans une zone restreinte :

- une pression opérationnelle, venant d'une part de la pression temporelle ressentie par le pilote, liée à l'état des victimes à transporter, et d'autre part de la prise en compte des contraintes liées au travail du personnel médical, notamment la facilitation du chargement de la civière à bord ;
- une communication insuffisante entre les deux membres d'équipage, qui n'ont notamment pas évoqué la présence de certains obstacles ni verbalisé les vérifications de sécurité avant la manœuvre de rotation en lacet en stationnaire. L'habitude de voler ensemble dans la période précédant l'accident a pu amener à simplifier certaines annonces techniques.

Mesures prises

Publication d'un Flash sécurité

Dans les semaines qui ont suivi l'accident, l'exploitant a publié un « Flash sécurité » vers ses équipages. Ce document « Accident – Dommages sévères en poser primaire » décrit les circonstances de l'accident et les dommages observés. Il rappelle également les éléments suivants :

- « Démarche TEM / prenez systématiquement le temps pour :
 - Établir un plan d'action : identification et évaluation des menaces, actions/précautions à mettre en œuvre, étapes et coordination/briefing.
 - Refaire cette démarche à chaque changement de plan d'action !
 - Communiquer vos réflexions au sein de l'équipage (briefing adapté : "NITS" Nature de la situation, Intentions, Timing, informations Spéciales).
- À l'arrivée sur le site d'atterrissage et tout au long des manœuvres :
 - Prenez en compte les dimensions du site et comparez avec celle de votre machine : quelles sont vos marges ???
 - Prenez en compte tous les obstacles présents sur votre zone d'évolution : quelles sont vos marges ???
 - Identifiez les objets pouvant devenir des FOD avec le souffle : comment s'en prémunir ???
- En zone qui n'est pas totalement dégagée :
 - Privilégiez la sécurité de votre appareil au confort des manœuvres de l'équipe médicale.
 - Appliquez les basiques avant tout mouvement dans l'effet de sol : j'annonce ce que je veux faire, j'annonce les sécurités, je fais ce que j'ai annoncé.
 - Si vous avez besoin de vous déplacer de votre "zone d'atterrissage" vers votre "zone de prise de contact" prenez le temps de ré-évaluer les menaces sur et autour du trajet (obstacles, devers, dimensions, souffle).
- Connaissez la gestion des pannes dans l'effet de sol. »

Mise à jour du manuel d'exploitation, au sujet des zones d'atterrissage

L'exploitant a également ajouté des précisions dans son manuel d'exploitation :

- sur les obstacles dans la zone d'atterrissage ;
- sur les déplacements dans l'effet de sol entre la zone d'atterrissage et la zone de prise de contact.

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.