

Rapport

Accident survenu le **9 février 2003**
à **Samoëns (74)**
à l'**hélicoptère AS 350 B3**
immatriculé **F-GMBH**
exploité par **Mont Blanc Hélicoptères**

Avertissement

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et au Code de l'Aviation civile (Livre VII), l'enquête n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Table des matières

AVERTISSEMENT	2
GLOSSAIRE	4
SYNOPSIS	5
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	6
1.1 Déroulement du vol	6
1.2 Tués et blessés	6
1.3 Dommages à l'aéronef	6
1.4 Renseignements sur le personnel	6
1.4.1 Commandant de bord	6
1.4.2 Mécanicien	7
1.5 Renseignements sur l'aéronef	8
1.5.1 Cellule	8
1.5.2 Moteur	8
1.5.3 Masse et centrage	8
1.5.4 Maintenance	8
1.6 Conditions météorologiques	8
1.7 Témoignages	9
1.7.1 Personnes à bord	9
1.7.2 Personnes au sol	9
1.8 Renseignements sur le site et l'épave	10
1.8.1 Renseignements sur le site	10
1.8.2 Renseignements sur l'épave	11
1.9 Essais et recherches	12
1.9.1 Historique du rotor anti-couple	12
1.9.2 Examen de la pale	13
1.9.3 Examen de la servocommande arrière	15
1.10 Renseignements sur les organismes et la gestion	15
1.10.1 Mont Blanc Hélicoptères	15
1.10.2 Organisation des vols de secours	15
1.10.3 Convention avec la commune de Samoëns	15
2 - ANALYSE	16
2.1 Scénario	16
2.2 Gestion de la zone d'atterrissage	16
3 - CONCLUSION	17
4 - RECOMMANDATION	17

Glossaire

APRS	Approbation pour remise en service
ft	Pieds
kt	Nœuds
QNH	Calage altimétrique requis pour lire au sol l'altitude de l'aérodrome
RAC	Rotor anti-couple
S/N	Numéro de série
UTC	Temps universel coordonné
VFR	Règles de vol à vue

Synopsis

Date de l'accident

Dimanche 9 février 2003 à 11 h 10^①

Lieu de l'accident

Samoëns (74),
Tête du Pré des Saix

Nature du vol

Transport de passagers à la demande.
Vol de liaison Samoëns – Tête du Pré
des Saix

Aéronef

Eurocopter
AS 350 B3 Ecureuil

Propriétaire

SA Helicom

Exploitant

Mont Blanc Hélicoptères

Personnes à bord

1 pilote, 1 mécanicien, 1 passager

^① Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter une heure pour obtenir l'heure en vigueur en France métropolitaine le jour de l'événement.

Résumé

Dans le cadre d'une mission de secours en montagne, le pilote décolle de l'hélisurface du centre de secours de Samoëns afin de déposer un pisteur sur le domaine skiable de Samoëns. Pendant l'atterrissement sur le sommet de la Tête du Pré des Saix (altitude 2118 mètres), il perd à faible hauteur le contrôle de l'hélicoptère qui se couche sur le côté droit.

Conséquences

	Blessures			Matériel
	Mortelles	Graves	Légères/Aucune	
Membres d'équipage	-	-	2	
Passagers	-	-	1	fortement endommagé
Autres personnes	-	-	-	

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

La narration ci-dessous résulte des indications données par le commandant de bord.

Vers 10 h 55, celui-ci, accompagné d'un mécanicien treuilliste, décolle de la base de Mont Blanc Hélicoptères à Samoëns afin d'aller chercher un blessé et un pisteur secouriste à la station de ski. C'est son premier vol de la journée.

Après avoir déposé le blessé à Samoëns, il repart afin de ramener le pisteur sur le domaine skiable, au sommet de la Tête du Pré des Saix. Il arrive en montée, avec un cap au sud, dépasse la ligne de crête perpendiculairement à celle-ci à une hauteur de cinq mètres environ puis vire de 90° par la droite pour atterrir. Le site est un sommet arrondi recouvert d'une épaisse couche de neige sur laquelle un engin de damage a tracé une bande sensiblement horizontale orientée au cap 240°. Le pilote vise un point d'atterrissement sur la bande, situé à vingt-cinq mètres environ d'un groupe de personnes qui pique-niquent. A faible hauteur, l'hélicoptère part en lacet d'une trentaine de degrés vers la gauche. Le pilote réagit par une action sur les palonniers et sur le pas collectif. L'hélicoptère tourne à nouveau de 90° vers la gauche, sa rotation s'accélère. Le pilote, qui n'en a plus le contrôle, abaisse la commande de pas général pour le plaquer au sol. L'hélicoptère se couche sur le côté.

1.2 Tués et blessés

L'accident n'a pas fait de victime.

1.3 Dommages à l'aéronef

L'hélicoptère est fortement endommagé.

1.4 Renseignements sur le personnel

1.4.1 Commandant de bord

- Homme, 49 ans
- Licence de pilote professionnel d'hélicoptère du 8 novembre 1976 valide jusqu'au 30 juin 2003
- Qualifications de pilote professionnel d'hélicoptère et d'instructeur de pilote privé, valides jusqu'au 31 décembre 2003
- Qualification VFR de nuit
- Qualifications de type : SA 315 B Lama, AS 350, AS 350 B3, AS 355 Ecureuil, EC 130 B4, EC 135
- Habilitation à utiliser les hélisurfaces, valide jusqu'au 6 février 2008

Ce pilote effectuait des missions de secours en montagne depuis une quinzaine d'années. Son expérience se décompose comme suit :

	Tous hélicoptères	Sur type
Total	10 507 heures	122 heures
3 derniers mois	61 heures	8 heures
30 derniers jours	25 heures	4 heures

Le 8 février, il avait effectué cinquante et une minutes de vol sur AS 355 N en quatre vols triangulaires au départ d'Avoriaz. Ces vols correspondaient à des missions de secours en montagne.

Le 7 février, il avait effectué 2 h 30 sur l'AS 350 B3 immatriculé F-GMBH et cinquante-neuf minutes sur AS 350 BA dans le cadre de missions de secours en montagne et d'instruction, au départ d'Annemasse.

Sa dernière visite médicale datait du 9 décembre 2002, avec une validité de six mois. Le certificat d'aptitude avait été délivré sans restriction.

Outre ses fonctions de pilote chez Mont Blanc Hélicoptères depuis 1982, il assurait les fonctions de responsable qualité.

1.4.2 Mécanicien

- Homme, 25 ans
- Habilitations :
 - interventions de niveau B et qualification de catégorie 1 sur AS 350, SA 315 B et R22B ;
 - interventions de niveau A et qualification de catégorie 1 sur AS 355 N, EC 120, EC 130, EC 135 et EC 155.

Le mécanicien avait suivi une formation à l'utilisation du treuil sur hélicoptères légers et une formation au réglage de voitures et mesures de vibrations.

Pour ce type de vol, le mécanicien, chargé de l'entretien quotidien de l'hélicoptère, a également la fonction de treuilliste. Il veille à la sécurité autour de l'appareil lors des posés en montagne et aide au transport des blessés.

1.5 Renseignements sur l'aéronef

1.5.1 Cellule

- Constructeur : Eurocopter
- Type : AS 350 B3 Ecureuil
- N° de série : 3125
- Certificat de navigabilité valide jusqu'au 14 septembre 2004
- Mise en service : 14 septembre 1998
- Fonctionnement à la date de l'accident : 2 606 heures de vol, 6 455 cycles

1.5.2 Moteur

- Constructeur : Turboméca
- Type : Arriel 2B
- Puissance : 557 kW
- Numéro de série : 22031
- Temps de fonctionnement à la date de l'accident : 2 606 heures

1.5.3 Masse et centrage

La masse et le centrage de l'hélicoptère étaient à l'intérieur des limites autorisées.

1.5.4 Maintenance

La dernière visite « 5T » avait été effectuée à 2 505 heures le 7 novembre 2002. Lors de cette visite, le roulement du plateau de commande du rotor anti-couple avait été changé, ainsi que les quatre servocommandes, en raison de fuites.

La dernière visite « 100 heures » avait été effectuée à 2 595 heures, le 29 janvier 2003, peu après le retour de l'hélicoptère du rallye automobile Paris Dakar. A cette occasion, les protections anti-sable sur les pales principales et sur les pales du rotor anti-couple avaient été retirées.

Les opérations d'échéance inférieure à cent heures sont effectuées en visites journalières qui comprennent, entre autres, une vérification des pales arrières.

1.6 Conditions météorologiques

En altitude, une dorsale temporaire était présente sur les Alpes à l'avant d'une limite frontale prévue pour la nuit suivante. En montagne, le temps était clair à peu nuageux par cirrus. Des nuages bas étaient présents en fond de vallée.

Sur le site, le ciel était peu nuageux avec présence de cirrus vers 18 000 ft, une température -3 à -4 °C, un vent variable de 3 à 6 kt et une visibilité supérieure à dix kilomètres.

Les relevés des stations automatiques de la région font apparaître un vent faible compris entre 0 et 8 kt.

Au moment de l'accident, la position du soleil sur le site était de :

- 169° en azimut,
- 28° en hauteur.

Le pilote a indiqué que les conditions météorologiques avant l'atterrissement étaient bonnes mais qu'il y avait un léger « jour blanc » provoqué par des nuages élevés.

1.7 Témoignages

1.7.1 Personnes à bord

Le pilote a indiqué que, lors de l'approche sur le sommet, il a aperçu des amoncellements de neige de part et d'autre de la bande tracée par l'engin de dégagement. Un groupe de quelques personnes à proximité de la bande pouvait lui servir de repère si trop de neige était soulevée par le souffle de l'hélicoptère. Il a visé un point de vol stationnaire à une vingtaine de mètres de ce groupe. Il a entendu un bruit qui n'a pas particulièrement attiré son attention, bruit également entendu par le mécanicien. Il a ensuite perdu le contrôle en lacet de l'hélicoptère et l'a plaqué au sol après avoir fait entre une et trois rotations.

Le pilote portait un casque mais n'avait pas abaissé la visière. Ce type de casque comporte deux visières en plexiglas, une de couleur jaune qui favorise la détection du relief par conditions de jour blanc, une de couleur brune qui protège du soleil.

1.7.2 Personnes au sol

Un skieur situé au sommet des pistes a vu l'hélicoptère s'approcher de la zone d'atterrissement à environ un mètre de haut. Il l'a vu reculer, peut-être afin d'éviter un groupe de personnes, et a alors aperçu à l'arrière de l'hélicoptère un petit nuage de neige puis un objet noir qui s'en volait. Aucun panneau ou barrière ne signalait la zone de poser.

Un saisonnier de la station de ski était en poste au sommet du téléski des Gouilles Rouges, situé à cinquante mètres. Il a vu l'hélicoptère arriver par le

nord à environ un mètre du sol et s'approcher à quelques mètres d'un petit groupe de surfeurs. Il l'a alors vu reculer sur deux mètres, tourner autour de l'axe de lacet puis se coucher sur le flanc droit. Il a précisé que des hélicoptères atterrissent quatre à cinq fois par jour sur ce site.

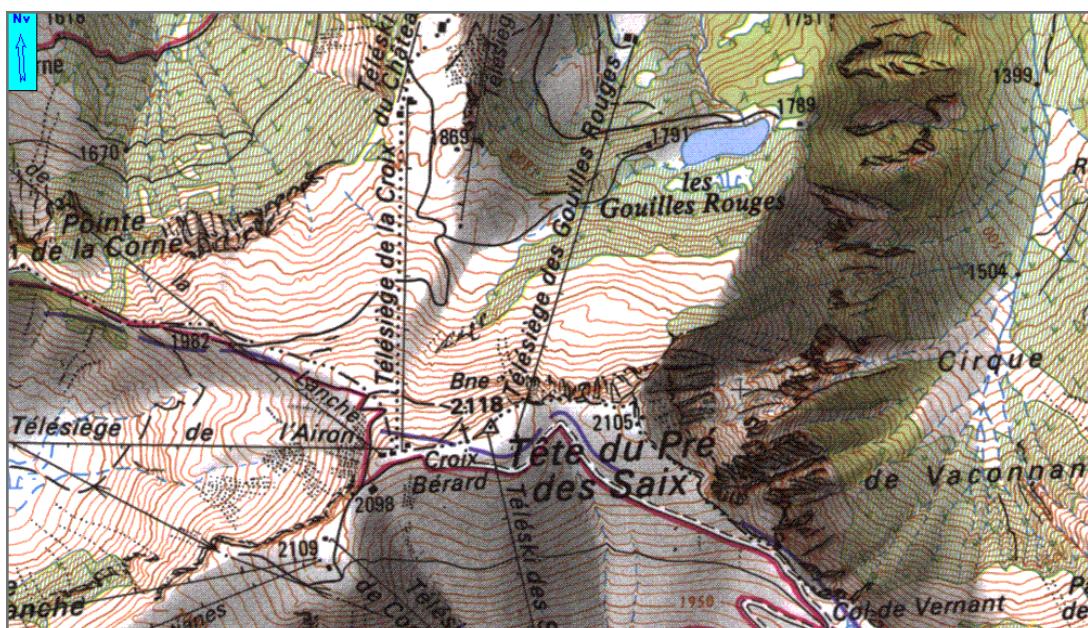
Une personne, située en contrebas sur le télésiège, a également vu l'hélicoptère perdre une pièce au moment de l'atterrissement.

Tous les témoins ont vu l'hélicoptère effectuer entre un et trois tours par la gauche avant de s'immobiliser.

1.8 Renseignements sur le site et l'épave

1.8.1 Renseignements sur le site

L'accident s'est produit sur une hélisurface située sur un sommet arrondi à 2 118 mètres d'altitude sur le domaine de la station de ski de Samoëns, légèrement à l'écart des pistes. Elle présente une forte pente au nord et une pente plus faible au sud, jouxtant les pistes de ski. Des remontées mécaniques sont situées à l'ouest et à l'est du sommet. Il n'y a ni panneau ni barrière pour délimiter la zone de poser.



Carte du lieu de l'accident

Les chutes de neige des jours précédents avaient apporté environ 1,5 mètre de neige poudreuse recouvrant une couche plus compacte de même épaisseur. Une bande d'une dizaine de mètres de large et d'une cinquantaine de mètres de long, orientée au 240° et en légère descente vers le côté ouest, avait été damée afin de faciliter l'atterrissement. Plusieurs amas de neige formés par l'enqin de damage se trouvaient en bordure de la bande.



Photo du site et de l'épave

1.8.2 Renseignements sur l'épave

La cabine ne présente aucun dommage visible. La dérive inférieure, le tube de garde et la béquille arrière sont intacts.

La pale sans numéro^② du rotor anti-couple a été retrouvée, arrachée à son pied, à une centaine de mètres de l'épave, en contrebas. L'extrémité de pale ainsi que le bord d'attaque ne présentent pas de dommage apparent. Le toucheau d'extrémité de pale est légèrement déformé dans le sens de la rotation.

^② Seule une des deux pales du rotor anti-couple présente un numéro.

La pale avec numéro a été retrouvée, désolidarisée, à proximité de l'épave.

Les pales du rotor principal se sont brisées au contact du sol.

L'examen visuel de la turbine et du rotor principal montre que le groupe moto-propulseur fournissait de la puissance au moment de l'impact.

La boîte de transmission arrière, désolidarisée de la poutre de queue, ne présente pas de dommages apparents et tourne librement.

Les bouchons magnétiques ne présentent ni limaille ni particules métalliques.

1.9 Essais et recherches

La pale du rotor anti-couple retrouvée loin de l'hélicoptère et la servocommande arrière permettant la variation de pas des pales du rotor anti-couple ont fait l'objet d'examens en laboratoire.

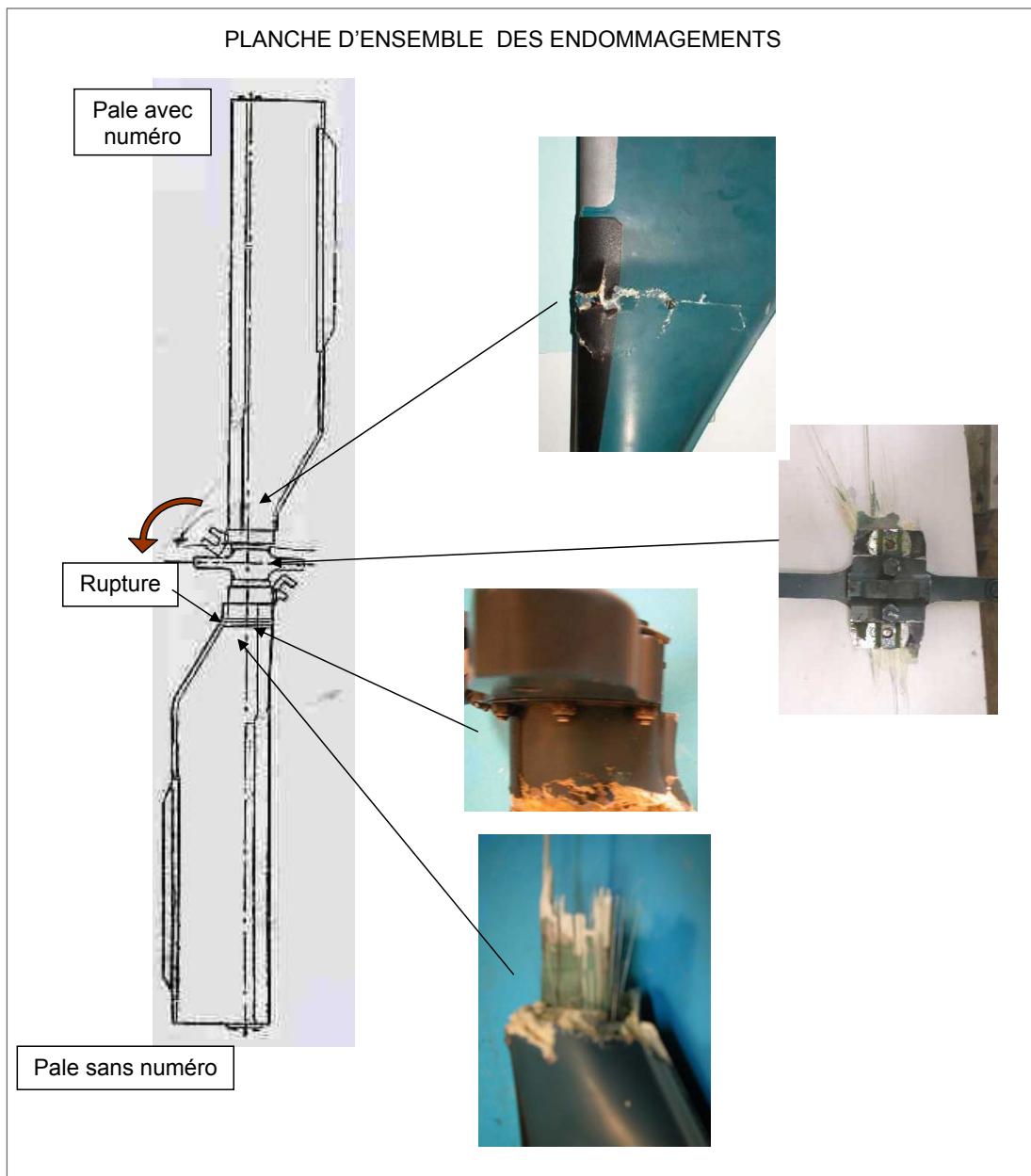
1.9.1 Historique du rotor anti-couple

Les pales du rotor arrière sont référencées 355A12-0050-04 et ont le numéro de série 8633. Ces pales disposent d'un potentiel de quatre mille heures. Leur temps de fonctionnement au moment de l'accident était de 494 heures.

Les documents de maintenance de l'hélicoptère indiquent que le rotor anti-couple a été changé à plusieurs reprises :

date	Evénement	S/N RAC	Heures RAC	Heures cellule	motif
mai 1999	Dépose	7315	366	366	Crique de pale au niveau de la fixation du tab
février 2000	Dépose	7763	682	1 047	Crique de pale au niveau de la fixation du tab
octobre 2001	Dépose	7979	1 065	2 112	Crique de pale au niveau de la fixation du tab
février 2003	Accident	8633	494	2 607	-

1.9.2 Examen de la pale



La pale sans numéro, en matériau composite, est rompue à environ quarante millimètres au-dessus du pied de pale. La rupture est orientée perpendiculairement à l'axe de la pale. Les tissus des revêtements extérieurs sont déchirés, le longeron central en fibre de verre s'est rompu au niveau de la ferrure qui porte les masselottes d'équilibrage. La zone de rupture des fibres de verre a une forme de pinceau.

Extérieurement, la pale ne présente pas de trace d'impact, hormis sur l'extrados en bout de pale où l'on distingue une légère rayure courbée d'environ 450 mm de rayon et de centre situé à 25 mm du bord de fuite. Le toucheau est légèrement déformé dans le sens de la rotation.

Les fibres de verre qui composent le longeron se sont rompues à proximité de la reprise de la ferrure balancier suivant une section perpendiculaire à la pièce, les lignes de rupture intra-laminaires cheminent suivant l'axe de la pièce jusque sous la liaison avec la pale. On constate que la zone de rupture du longeron est partagée dans l'épaisseur en deux plages :

- côté extrados, les fibres se sont cassées en paquets compacts, la rupture est franche suivant des plans de rupture parallèles de hauteurs différentes ;
- côté intrados, les fibres se sont cassées à des hauteurs différentes, en petits faisceaux regroupant quelques fibres. Les ruptures se présentent sous forme de pinceau.

La rupture de la mousse de remplissage côté intrados présente un aspect cisaillé, caractéristique d'une rupture en traction. Côté extrados, la rupture de la mousse présente des blocs résultant d'efforts en compression. On remarque une décohésion de la mousse et de la peau extérieure du revêtement. L'absence de la cloison d'arrêt de la mousse confirme l'effet de compression subi par la pale sur son extrados.

Sur les revêtements qui enveloppent la pale, on constate une rupture des fibres de verre en traction, côté extrados, et en compression, côté intrados.

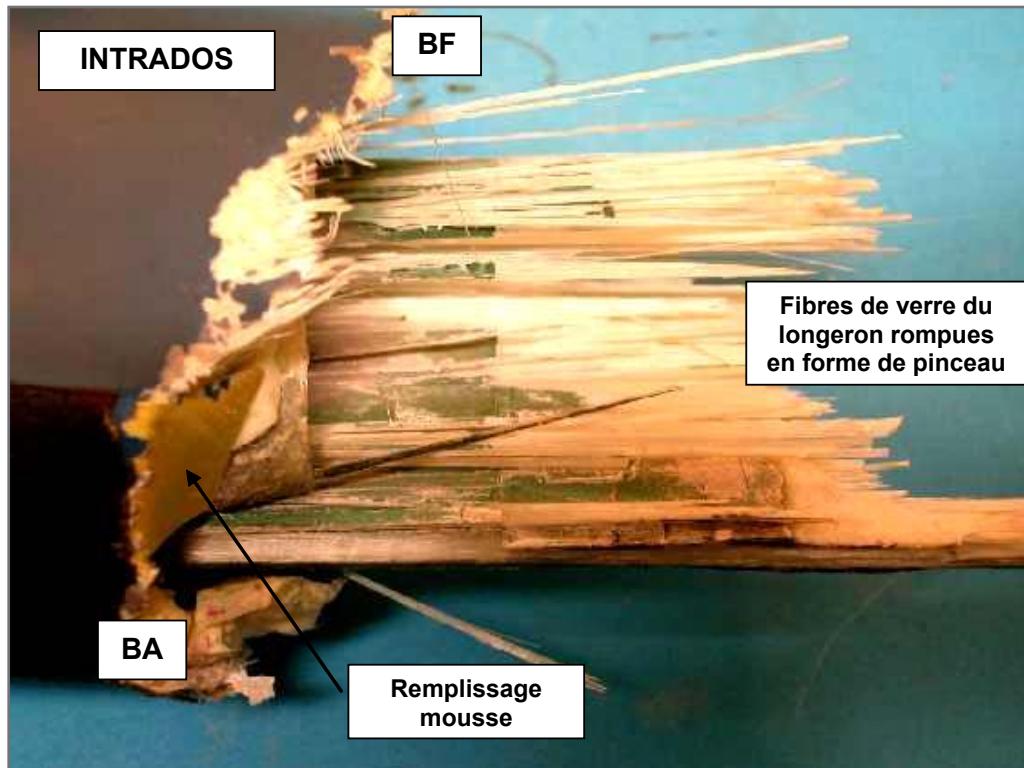


Photo de la rupture de la pale

En conclusion, l'examen des endommagements de la pale fait apparaître :

- l'absence de marques de choc ou de déformations sur l'extérieur de la pale (à l'exception de la rayure) ;
- une rupture statique des fibres de la lame du longeron avec des efforts en compression sur l'extrados et en traction sur l'intrados.

Ces dommages sont caractéristiques d'un heurt de la pale avec un milieu compact mais non dur.

1.9.3 Examen de la servocommande arrière

Le passage au banc de réception de la servocommande arrière n'a pas fait apparaître de dysfonctionnement.

1.10 Renseignements sur les organismes et la gestion

1.10.1 Mont Blanc Hélicoptères

Le siège de la société Mont Blanc Hélicoptères se trouve sur l'aérodrome d'Annemasse. Cette société gère un parc d'environ vingt-cinq hélicoptères. Sept pilotes sont basés à Annemasse et assurent des missions de transport public de passagers, de travail aérien et d'école.

1.10.2 Organisation des vols de secours

La société Mont Blanc Hélicoptères est chargée, pour le compte de plusieurs communes, d'assurer les opérations de transport sanitaire vers les structures de soins. Un bureau situé sur la station d'Avoriaz centralise les demandes d'évacuation sanitaire et répartit les appels vers les pilotes susceptibles d'effectuer la mission. Les pilotes d'astreinte sont joignables pendant les horaires d'ouverture de la station par téléphone mobile ou par radio VHF.

1.10.3 Convention avec la commune de Samoëns

Une convention entre la commune de Samoëns et Mont Blanc Hélicoptères définit les conditions des prestations (matériel, facturation des services, disponibilité) pour les vols médicaux sur son domaine skiable. Cette convention ne comporte pas de mention relative à l'entretien ou à la signalisation des hélisurfaces utilisées.

2 - ANALYSE

2.1 Scénario

Une pale du rotor anti-couple s'est désolidarisée lors de l'atterrissement de l'hélicoptère. L'état de cette pale montre qu'elle a vraisemblablement heurté un des monticules de neige compacte laissés par l'engin de dégagement. Le bruit perçu à bord et le petit nuage de neige évoqué par un témoin correspondraient à ce heurt.

Les conditions de visibilité étaient bonnes mais la présence d'un voile nuageux assez dense combiné au manteau neigeux contribuaient, en l'absence des visières, à diminuer la perception du relief par le pilote. Ces conditions de visibilité peuvent l'avoir gêné dans son évaluation de l'environnement de l'atterrissement. Il est aussi probable que la présence du groupe placé en extrémité de bande a partiellement détourné son attention de la surveillance de l'environnement.

Le contact de la pale avec la neige a entraîné une brusque flexion de l'intrados vers l'extrados du fait de son calage, puis l'arrachement du longeron en flexion sans que le bord d'attaque ou le toucheau d'extrémité de pale soient significativement endommagés. La perte de la pale a engendré un balourd amenant la désolidarisation de la boîte de transmission arrière et la perte de contrôle en lacet de l'hélicoptère. C'est alors que le pilote, constatant qu'il ne pouvait pas reprendre le contrôle de l'hélicoptère, l'a plaqué au sol de façon à limiter les dommages.

2.2 Gestion de la zone d'atterrissement

Aucun panneau ne prévenait d'un atterrissage possible et aucune barrière ne délimitait la zone, alors que des hélicoptères s'y posaient régulièrement. Cette absence de signalisation favorisait la présence de personnes à proximité. Par ailleurs, la bande damée qui correspond à la zone d'atterrissement était de faible largeur, avec la présence d'amas de neige aux abords, ce qui aggravait les difficultés inhérentes aux atterrissages en montagne.

3 - CONCLUSION

Le heurt du rotor arrière avec un amas de neige est dû à la prise en compte incomplète par le pilote des conditions d'atterrissement sur l'hélisurface. Ont contribué à l'accident :

- la préparation insuffisante de la zone d'atterrissement par le service chargé du damage ;
- l'absence de signalisation du site d'atterrissement et la présence d'un groupe de personnes près de la zone de poser ;
- les conditions de visibilité, qui gênaient la perception des obstacles lors de l'atterrissement ;
- la non-utilisation des visières par le pilote.

4 - RECOMMANDATION

Une meilleure définition des caractéristiques de l'hélisurface aurait probablement permis d'éviter la présence de monticules de neige et de personnes à proximité.

En conséquence, le BEA recommande que :

- O la DGAC s'assure que les conventions entre les exploitants d'hélicoptère et les communes gérant un domaine skiable mentionnent la signalisation des hélisurfaces et précisent les caractéristiques de la zone de damage associée.**

BEA

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

Zone Sud - Bâtiment 153
200 rue de Paris
Aéroport du Bourget
93352 Le Bourget Cedex - France
T : +33 1 49 92 72 00 - F : +33 1 49 92 72 03
www.bea.aero

