



R A P P O R T D ' E N Q U E T E

concernant l'accident survenu le 12 décembre 1978
près de l'aérodrome de Bâle-Mulhouse
à l'hélicoptère Bell 47 HB-XHW

établi par
MINISTERE DES TRANSPORTS
INSPECTION GENERALE DE L'AVIATION CIVILE ET DE LA METEOROLOGIE
Bureau Enquêtes-Accidents
Paris/France

ZUSAMMENFASSUNG

Einige Minuten nach dem Start auf dem Flughafen Basel-Mülhausen schlägt der Helikopter Bell 47 G5, HB-XHW, 5 km südlich des Flughafens bei Neuwiller (Frankreich, Nähe Schweizergrenze) am Boden auf und brennt aus. Der Pilot wird tödlich verletzt, der Helikopter zerstört.

Wahrscheinliche Unfallursachen

Der Unfall ist direkt auf den Aufschlag des Helikopters am Boden zurückzuführen.

Die wahrscheinlichste Unfallursache ist eine Motorpanne als Folge von Vergaservereisung.

Der Pilot, der auf dem Unfallmuster sehr wenig Training hatte, behob diese nicht frühzeitig durch Einschalten der Vergaservorwärmung. Beim Auftreten der Motorpanne vermochte er Drehungen des Helikopters um die Hochachse nicht zu verhindern, so dass eine Landung mit Autorotation verunmöglicht wurde.

S O M M A I R E

1. - SYNOPSIS
2. - CONDUITE DE L'ENQUETE
3. - INVESTIGATIONS TECHNIQUES
 - 3.1. - Déroulement du vol
 - 3.2. - Conséquences pour les personnes
 - 3.3. - Dommages à l'aéronef
 - 3.4. - Autres dommages
 - 3.5. - Renseignements sur l'équipage
 - 3.6. - Renseignements sur l'aéronef
 - 3.7. - Conditions météorologiques
 - 3.8. - Aides à la navigation
 - 3.9. - Télécommunications
 - 3.10. - Aérodromes et installations au sol
 - 3.11. - Enregistreurs de bord
 - 3.12. - Epave
 - 3.13. - Incendie
 - 3.14. - Questions relatives à la survivance
 - 3.15. - Témoignages
 - 3.16. - Travaux d'expertise et de recherche
4. - EXAMENS CRITIQUES ET CONCLUSIONS
 - 4.1. - Examen critique
 - 4.2. - Conclusions
 - 4.2.1. - Faits établis par l'enquête
 - 4.2.2. - Causes probables

ANNEXE

Transcription des communications radiotéléphoniques

1 - SYNOPSIS

<u>Date de l'accident</u>	<u>Aéronef</u>
Mardi 12 Décembre 1978, Vers 8h. 40 TU ¹	Hélicoptère de type Bell 47 G5 immatriculé HBXHW
<u>Lieu de l'accident</u>	<u>Propriétaire et Exploitant</u>
Commune de NEUWILLER à 5 Nm au Sud de l'Aérodrome de Bâle- Mulhouse	Société HELIBA Hélicoptère Basel AG
<u>Nature du vol</u>	<u>Occupant de l'aéronef</u>
Vol de convoyage	Pilote seul à bord

Résumé de l'accident

Quelques minutes après le décollage de Bâle-Mulhouse, l'hélicoptère s'écrase au sol et prend feu.

Conséquences

PERSONNES			MATERIEL	CHARGEMENT	TIERS
	Tués	Blessés			
Equipage	1	-	Détruit à 100%	Néant	Néant
Passagers	-	-			

2 - CONDUITE DE L'ENQUETE

L'accident s'est produit le Mardi 12 Décembre 1978 vers 8h. 40. Le Bureau Enquêtes-Accidents a été prévenu dans le courant de la matinée. Un enquêteur du Bureau s'est rendu sur les lieux en début d'après-midi, il avait fait appel à la collaboration de ... du S.T.N.A, pilote et spécialiste des problèmes d'utilisation des hélicoptères.

Le Chef Adjoint du Bureau Fédéral d'enquêtes des accidents d'aviation à Berne, a participé sur place aux travaux de

¹ Les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en Temps Universel, il convient d'ajouter une heure pour obtenir l'heure légale française en vigueur à l'époque de l'accident.

l'enquête.

Le présent rapport reprend en grande partie le rapport de première information, très complet et bien documenté, établi par le Commandant Adjoint de l'Aéroport de Bâle-Mulhouse.

3 - INVESTIGATIONS TECHNIQUES

3.1 Déroulement du vol

Le 12 Décembre 1978, le pilote devait convoier le Bell 47 G5 de Bâle-Mulhouse à Berne pour une visite des 100 heures. Il avait lui-même demandé au Directeur de la firme HELIBA propriétaire de l'appareil, d'effectuer ce vol.

Avant le départ, le pilote s'informe auprès du service météorologique de l'aérodrome des conditions météorologiques sur la route Mulhouse-Berne. Il passe au bureau de piste où il donne ses intentions : le vol sera effectué en VFR sans plan de vol. A 7h. 10, il fait compléter le plein des deux réservoirs de l'appareil.

Le décollage a lieu à 8h. 34 et le pilote clôture normalement ses communications avec la tour de contrôle quatre minutes plus tard au point de sortie SW. Peu après le passage de ce point, des témoins voient l'hélicoptère en difficulté s'écraser au sol et prendre feu.

3.2 Conséquences pour les personnes

Le pilote seul à bord est mortellement blessé.

3.3 Domages à l'aéronef

L'appareil est entièrement détruit.

3.4 Autres domages

Dégâts peu importants dans la parcelle cultivée où a eu lieu l'accident.

3.5 Renseignements sur le pilote

Nationalité suisse, année de naissance 1946

Expérience de pilote d'hélicoptère

Licence Suisse de pilote d'hélicoptère du 19/7/78 valable jusqu'au 27/5/1979

Qualification de type : Bell 47

Qualification de radiotéléphonie UIT du 19/07/1978

Heures de vol

- au total : 50h. 27'

réparties comme suit sur Bell 47

Bell 47 G3 : 13h. 17'

Bell 47 G2 : 4h. 48'

Bell 47 G5 : 0h. 06'

- Sur le type d'hélicoptère accidenté : 6 minutes

- Au cours des deux mois précédents : 6 minutes

Expérience de pilote d'avion

Licence Suisse (de pilote privé d'avion : du 16/5/75 validée jusqu'au 27/5/79

Qualifications :

- volets d'atterrissage du 16/5/75

- hélice à pas variable du 29/5/76

- train d'atterrissage escamotable du 29/5/76

- vol de nuit du 29/11/78

- CVFR (vol contrôlé) du 3/11/78

Heures de vol

- au total : 113h. 44'

- au cours des deux mois précédents : 0h.

Expérience de pilote de planeur

Licence Suisse de pilote planeur du 16/7/71 validée jusqu'au 27/5/79

Heures de vol

- au total : 61h. 55'

- au cours des deux mois précédents : 0h.

3.6 Renseignements sur l'aéronef

Propriétaire et Exploitant : Héliba, Helikopter Basel AG

adresse : Postfach, 4030 Basel (Suisse)

a) Planeur

Constructeur : Bell Helicopters Corporation
Type : Bell 47 G5 n° de série : 7915
Certificat d'immatriculation : n° 5926/A/1 du 14//9/1978
Certificat de navigabilité : n° 5926/B/1 du 9/10/1978
Certificat d'admission
à la circulation n° 5926/C/2 du 9/10/1978
Dernière visite société agréée : le 13/10/1978
Classé en catégorie V jusqu'au 31/3/1980
Mention d'emploi : Privé
VFR de jour et de nuit

Visite prévol effectuée par le pilote à Bâle-Mulhouse

Temps d'utilisation : depuis fabrication : 3832h.
08'
depuis la dernière grande
visite du 26/10/78 : 28h. 45'
depuis la dernière visite
périodique du 26/10/78 :
28h.45'

b) Groupe motopropulseur

Constructeur : Lycoming
Type et puissance : VO - 435 - B 1 A 260 CV
Numéro de série : L 3835 - 31
Temps de fonctionnement :
- total 203h. 23'
- depuis la dernière révision : 203h. 23'

c) Rotor principal

Pales de type 47 - 110 - 250 - 21
Numéros de série : TBX 3531 et TBX 3539
Temps d'utilisation :

- Depuis fabrication : 3 832 h. 08'

d) Rotor anticouple

Pales de type 47 - 642 - 117 - 1

Numéros de série A3 - 02960 et A3 - 02961

Temps d'utilisation depuis fabrication : 406 h. 55'

e) Instruments de pilotage

L'équipement du HBXHW était standard pour ce type d'appareil.

L'hélicoptère était équipé d'un émetteur récepteur VHF, il n'y avait pas d'instrument de radionavigation à bord.

f) Devis de poids et de centrage

Dans les conditions du décollage (plein d'essence : 220 l., une seule personne à bord), il ne se posait aucun problème de masse ou de centrage.

3.7 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques relevées par la station de l'aéroport étaient les suivantes le 12 Décembre 1978 à 8h. 40' :

Vent :	140/5
Visibilité :	3 000 m
Nuages :	1/8 à 900 m
Température :	7°
Point de rosée :	4°
Humidité relative :	81%
QNH :	1001 mb
QFE :	969 mb

3.8 Aides à la navigation

Sans objet dans le cadre de cette enquête, le HBXHW n'était pas équipé de récepteur de navigation.

3.9 Télécommunications

L'appareil a normalement contacté la tour de contrôle avant le décollage. Les communications ont été faites en anglais, il ne s'est pas posé aucun problème de compréhension de part et

d'autre jusqu'au moment où le HBXHW a été autorisé à quitter la fréquence après le survol de SW, point de sortie de la CTR.

La transcription des communications de l'aéronef avec la tour de contrôle figure en annexe.

3.10 Aérodrome et installations au sol

Sans objet dans le cadre de cette enquête.

3.11 Enregistreurs de bord

La réglementation n'exige pas l'installation d'enregistreur à bord de cet appareil qui n'en était donc pas muni.

3.12 Epave

L'accident s'est produit sur le territoire de la commune de Neuwiller (Haut Rhin), à une cinquantaine de mètres de la frontière suisse.

Des témoins ont vu l'hélicoptère tourner sur lui-même et des débris éjectés de l'appareil tombée au sol.

Les premiers débris retrouvés en forêt sont des morceaux de plexiglass de la verrière, l'épave principale est 400 m plus loin dans le 220°.

Deux cents mètres après ces premiers objets, en direction de l'épave, il a été retrouvé un fond de valise type "attaché case" et d'autres morceaux de verrière ; et 110 - 120 m plus loin dans la même direction un morceau gauche de verrière et le système de blocage au sol du rotor.

Des objets divers ont été récupérés près de l'épave principale :

- à 45° gauche de la trajectoire finale et 60 m de l'épave, coussin de siège droit
- à 45° droite et 65m de l'épave, un livre un stylo
- à 40° gauche et 60m de l'épave, un couvercle de valise
- à 60° droite et 25m de l'épave, une partie de l'arbre d'entraînement du rotor de queue
- à 35° droite et 25m de l'épave, d'autres débris de verrière
- à 40° droite et 15m de l'épave, une roulette du train

d'atterrissage

- à 80° gauche et 23m de l'épave, morceau de pièce constitutive de la tête de rotor (gimbal ring)
- à 100° gauche et 10 m de l'épave, une trousse de première urgence.

L'enfoncement des patins dans la terre indique que l'appareil a impacté le sol avec une forte assiette longitudinale à piquer de 40 - 45° et une légère inclinaison à gauche. Les patins sont désolidarisés du reste de la cellule qui repose sur le sol en position inversée. La tête du rotor principal est enfoncée d'environ 40 cm dans la terre. Au cours du passage sur le dos, la poutre de queue a subi une rotation de 180° en passant par la verticale et est venue frapper le sol par l'intermédiaire de l'arceau de protection du rotor de queue.

Une pale du rotor principal est enfoncée sur toute sa longueur, bord d'attaque dans le sol, sur une profondeur de 5 à 10 cm.

La seconde pale est à plat sur le sol. Aucune de ces deux pales ne présente de déformation importante due à l'impact.

Une des pales du rotor anticouple est cassée à la base, elle a été retrouvée à un mètre de la queue. Elle a donc probablement été sectionnée à l'impact de la poutre de queue. La seconde pale est pratiquement intacte. L'arceau de protection du rotor anticouple est sectionné en trois parties. L'arbre de transmission reliant la BTP à la BTA est entier à l'exception de la première section reliant la sortie de la BTP au premier palier, cette pièce a été retrouvée à 25 m de l'épave.

Constatations en cabine

- contacts magnétos sur "both"
- contacts batterie, alternateur, système hydraulique sur ON
- température d'huile sur 50°
- compte tours rotor, aiguille sur 50
- radio
 - fréquences affichées 118,3 (Bâle) et 118,9 (Berne)
 - sélecteur d'émission sur Bâle
 - contact sur OFF
- température carburateur, aiguille sur 20° (secteur jaune)

- commande de mélange sur plein riche
- réchauffage carburateur sur froid
- manette des gaz sur plein gaz
- commande de pas du collectif sur grand pas

Les autres indications ne sont pas lisibles ou sont retombées à zéro.

3.13 Incendie

L'accident a été suivi d'un incendie qui a immédiatement embrasé l'ensemble de l'épave.

Des témoins ont alerté les pompiers de Benken qui sont rapidement arrivés sur les lieux et ont circonscrit l'incendie à l'aide d'extincteurs à poudre.

A l'arrivée des pompiers de Neuwiller et d'Hagenthal sur les lieux, l'incendie était déjà maîtrisé.

Le carburant utilisé était de l'essence 100 LL.

3.14 Questions relatives à la survivance

Le pilote est décédé des blessures reçues à l'impact.

L'accident n'était pas survivable.

3.15 Témoignages

Il n'est repris dans ce chapitre que les extraits de témoignages se rapportant à la phase finale du vol de l'accident.

Témoignage 1 :

... "J'ai aperçu un hélicoptère qui venait de la direction de l'aéroport de Bâle-Mulhouse et se dirigeait vers Hagenthal. Il volait à une altitude de 100 à 150 mètres environ et me donnait l'impression de descendre pour atterrir. Il me semblait à ce moment que le moteur émettait un bruit anormal, mais l'hélice tournait toujours.

L'appareil a effectué un virage sur la gauche en se dirigeant vers la forêt de "Letten" en reprenant un peu d'altitude.

Il a franchi cette forêt à une altitude que j'ai évalué à

environ 50 mètres, puis il a disparu derrière la colline.

A partir de ce moment j'ignore ce qui s'est passé, je précise qu'à aucun moment je n'ai vu l'appareil tourner sur lui-même ou faire des pirouettes..."

Témoignages 2 :

... "J'ai aperçu un hélicoptère survolant la forêt et venant de Hagenthal.

Il était à environ 300 mètres d'altitude et faisait un drôle de bruit.

Brusquement il s'est mis à tourner sur lui-même et déjà des morceaux d'appareil étaient projetés dans l'air.

Après avoir tourné plusieurs fois, il s'est abattu d'un coup et a explosé en arrivant au sol... "

Témoignages 3 :

... "Vers 9 heures 50, j'ai aperçu un hélicoptère qui venait depuis la direction de Hagenthal (Haut Rhin). Il survolait la forêt à environ 300 mètres d'altitude.

Tout à coup cet appareil s'est mis à tourner sur lui-même, puis il est tombé dans un champ et a explosé..."

Témoignages 4 :

... "Brusquement, j'ai entendu un bruit énorme, instinctivement j'ai levé la tête, et j'ai aperçu un hélicoptère qui était en difficulté.

En effet, ce dernier, était en train d'effectuer des "pirouettes" sur lui-même au-dessus de la forêt.

Je n'ai pu voir que deux rotations, puis l'appareil a disparu derrière la forêt. Je précise que l'appareil est tombé d'un coup..."

3.16 Travaux d'expertise et de recherche

3.16.1 Travaux sur l'épave

L'Enquêteur, en accord avec le Chef Adjoint du Bureau Fédéral d'enquêtes des accidents d'aviation, a fait exécuter le démontage du moteur et de l'appareil par un employé en tant que

mécanicien hélicoptère par la Société HELISWISS. Il connaît très bien ce type de machine et est lui-même pilote d'hélicoptère.

Le démontage et l'expertise ont été effectués les 14-15-18 et 20 Décembre 1978.

Moteur

- Le démontage du bloc moteur n'a révélé aucune anomalie.
- Les magnétos sont en bon état ainsi que la bobine.
- L'état du carburateur est satisfaisant.

Le papillon des gaz est pratiquement à la position plein gaz (correspondant à la position de la manette des gaz).

Le pointeau est en bon état, l'essai de remplissage de la cuve a donné un bon résultat.

- Les pales du ventilateur sont plaquées cont le bloc moteur (voir photo) sans trace de rotation. Ce ventilateur tourne normalement à 4'800 tours/minute. Son état amène donc à conclure qu'il était arrêté au moment du choc.
- Les deux courroies du ventilateur sont sectionnées en plusieurs parties. Deux grands morceaux retrouvés coincés dans les gorges de la poulie du ventilateur permettent de dire que ces courroies étaient en place et arrêtées au moment de l'impact.
- Le réchauffeur cabine est en bon état. Il n'y a donc pas eu de fuite de gaz toxique en cabine.

Ensemble BTP - embrayage - roue libre

- La roue libre fonctionne correctement
- L'embrayage est en bon état, ne présentant ni trace de glissement ni trace de chauffe.
- L'ensemble des pignons de la BTP tourne à la main
 - les roues dentées présentent des cannelures en bon état,
 - les boulons de sécurité² sont toujours en place, ils ont

² Ces boulons sont cisailés en cas de malfonctionnement de la roue libre, désolidarisant ainsi le rotor principal du moteur.

pu être dévissés à la main.

Tête de rotor et rotor principal

- Tête de rotor

de nombreuses pièces sont cassées au niveau de la tête de rotor, elles ont été retrouvées près de l'impact, ceci permet de conclure qu'elles ont été rompues au choc.

- Rotor principal

Les pales sont très peu déformées dans le sens de la rotation, indiquant un régime rotor très faible au moment de l'impact.

- Arbre d'entraînement du rotor anticouple et rotor anticouple

- La première section de l'arbre a été retrouvée près de l'épave. Elle ne présente cependant aucune trace de battement qui aurait existé si cette pièce avait quitté son emplacement alors qu'elle tournait.

- Une des pâles du rotor anticouple est cassée, elle a été retrouvée près de l'épave. Aucune des deux pales n'est déformée dans le sens de la rotation.

- Continuité des commandes de vol

- Les tubes de commande venant des manches jusqu'au rotor ont été retrouvés fixés et assurés. Les différentes ruptures constatées se sont produites à l'impact. Le plateau cyclique révèle également des dégâts importants résultant de l'impact.

- Les tubes et câbles de commande de pas du rotor de queue ont été endommagés à l'impact. Le tambour de la boîte de transmission auxiliaire permettant le changement de pas des pales peut être tourné à la main.

- L'état des servocommandes du cyclique semble normal.

3.16.2 Analyse du carburant

Un échantillon de carburant de la citerne qui avait servi à l'avitaillement du HBXHW a été expédié au Laboratoire BP de Lavera aux fins d'analyse.

Les caractéristiques déterminées sont conformes aux normes de la spécification D ENG RG 2485.

3.16.3 Autopsie du pilote

L'autopsie effectuée par l'Institut de médecine légale de l'Université de Bâle permet de conclure que le pilote est décédé des blessures reçues à l'impact.

La mort a été instantanée.

Aucune lésion endogène n'a été constatée.

Le taux d'alcoolémie mesuré sur un prélèvement musculaire était de 0%

Aucune trace de médicament n'a été relevée dans le bol alimentaire et le sang.

La concentration de monoxyde de carbone dans le sang était inférieure à 1%

4 - ANALYSE CRITIQUE ET CONCLUSIONS

4.1 Examen critique

Après avoir décollé de l'aéroport de Bâle-Mulhouse à 8h. 34', le pilote se signale à la verticale du point SW quatre minutes plus tard. Il est alors autorisé à quitter la fréquence. Pendant le temps où il est sous le contrôle de la tour de l'aérodrome, il ne signale aucun ennui sur la fréquence. Le relevé des communications échangées entre le HBXHW et la tour ne laisse rien apparaître de particulier. L'accident a lieu environ 1 Nm après le point SW.

Un seul témoin a vu l'appareil sur la branche de vol aéroport - point SW. Même s'il ne faut pas accorder une trop grande confiance dans les chiffres de hauteur de survol de l'hélicoptère que cite ce témoin, il est important de noter qu'il a remarqué que l'appareil perdait de la hauteur "Il me donnait l'impression de descendre pour atterrir". Puis après un virage à gauche, l'hélicoptère a repris un peu d'altitude.

Les autres témoins ont vu l'appareil sur la branche de vol SW - lieu de l'accident. L'hélicoptère a effectué plusieurs rotations autour de son axe de lacet cependant que des débris de la machine retombaient au sol. " Brusquement il s'est mis à tourner

sur lui-même et déjà des morceaux de l'appareil étaient projetés en l'air. Après avoir tourné plusieurs fois il s'est abattu d'un coup et a explosé en arrivant au sol".

Les débris au sol, en dehors de l'épave principale, sont répartis sur une longueur de 400 mètres. Les premiers morceaux de plexiglass de verrière sont en forêt à 400 mètres de l'épave. Deux cents mètres plus loin, vers l'épave principale, ont été trouvés d'autres morceaux de verrière et un fond de valise.

La seconde partie de la valise est plus près du lieu d'impact.

La poignée de la valise est restée accrochée à la ceinture de sécurité du siège droit, ceinture retrouvée verrouillée sur l'épave.

Ces faits semblent indiquer, qu'au début de la rotation de l'appareil autour de son axe de lacet, le départ de la valise a provoqué l'éclatement de la verrière sous l'effet d'une accélération suffisamment grande pour qu'une fois la valise désolidarisée de sa poignée, elle garde encore assez d'énergie pour casser la verrière.

Les constatations sur l'épave n'ont permis de relever aucun indice de malfonctionnement, tant du moteur que des systèmes d'entraînement des rotors. Par contre, de nombreux indices prouvent que le moteur était arrêté et que les rotors tournaient à un régime très faible au moment de l'impact.

La perte d'altitude de l'hélicoptère avant le passage du point SW, telle qu'elle a été remarquée par un témoin, peut s'expliquer par une perte de puissance provenant d'un givrage progressif du carburateur. A l'heure de l'accident, la température était de 7°, le point de rosée 4°, l'humidité relative 81%. S'il y a eu début de formation de givre dans le carburateur, le pilote, qui n'a pas agi sur le réchauffage carburateur (manette trouvée sur froid dans l'épave), a dû augmenter le pas et l'ouverture des gaz pour conserver la puissance nécessaire au vol. La position de la manette des gaz et du papillon de carburateur sur l'épave indiquait une position plein gaz, le levier de pas était au grand pas. Le pilote serait donc arrivé en limite de ses possibilités de puissance (plein gaz, grand pas) pour soutenir le vol sans avoir eu recours au réchauffage carburateur. Le givrage persistant, à un moment la

buse de carburateur est obstrué par la glace, entraînant l'arrêt du moteur. Dans cette hypothèse, l'accélération angulaire de l'appareil autour de son axe de lacet ne peut s'expliquer que par une mauvaise réaction du pilote qui a brusquement augmenté le pas au rotor anticouple au lieu de le diminuer.

Il convient également de noter que sur l'épave, l'aiguille de l'indicateur de température d'air carburateur était dans la zone orange.

Le pilote avait au total 50h. 27' de vol sur hélicoptère.

La majorité de ses heures sur Bell 47 a été effectuée sur Bell 47 G3, cet appareil est équipé d'un turbocompresseur rendant les risques de givrage du carburateur négligeables.

Avant l'accident, il n'avait que 6 minutes de vol sur Bell 47 G5, il n'était donc probablement que peu informé des différences existantes entre les deux types d'appareil, notamment sur le plan du givrage carburateur.

4.2 Conclusions

4.2.1 Faits établis par l'enquête

1. Le pilote était titulaire du brevet de pilote nécessaire à l'accomplissement de son vol.
2. Sa licence était en état de validité.
3. Son expérience de pilote d'hélicoptère était encore faible, spécialement sur Bell 47 G5.
4. L'appareil était certifié et entretenu conformément aux règlements en vigueur.
5. Les conditions météorologiques étaient satisfaisantes pour le vol entrepris.
6. Les conditions de température et d'hygrométrie étaient propices à un givrage de carburateur.
7. Les constatations sur le moteur permettent de conclure que le moteur était arrêté au moment de l'impact.
8. Les dommages aux parties tournantes, rotor principal et rotor anticouple, indiquent que celles-ci tournaient à un régime très faible au moment de l'impact.
9. L'examen de l'épave ne permet pas de retenir l'hypothèse

d'une avarie en vol.

4.2.2 Causes probables

L'accident résulte directement de l'impact de l'appareil au sol.

La cause la plus probable de cet accident est l'arrêt du moteur survenu par givrage du carburateur.

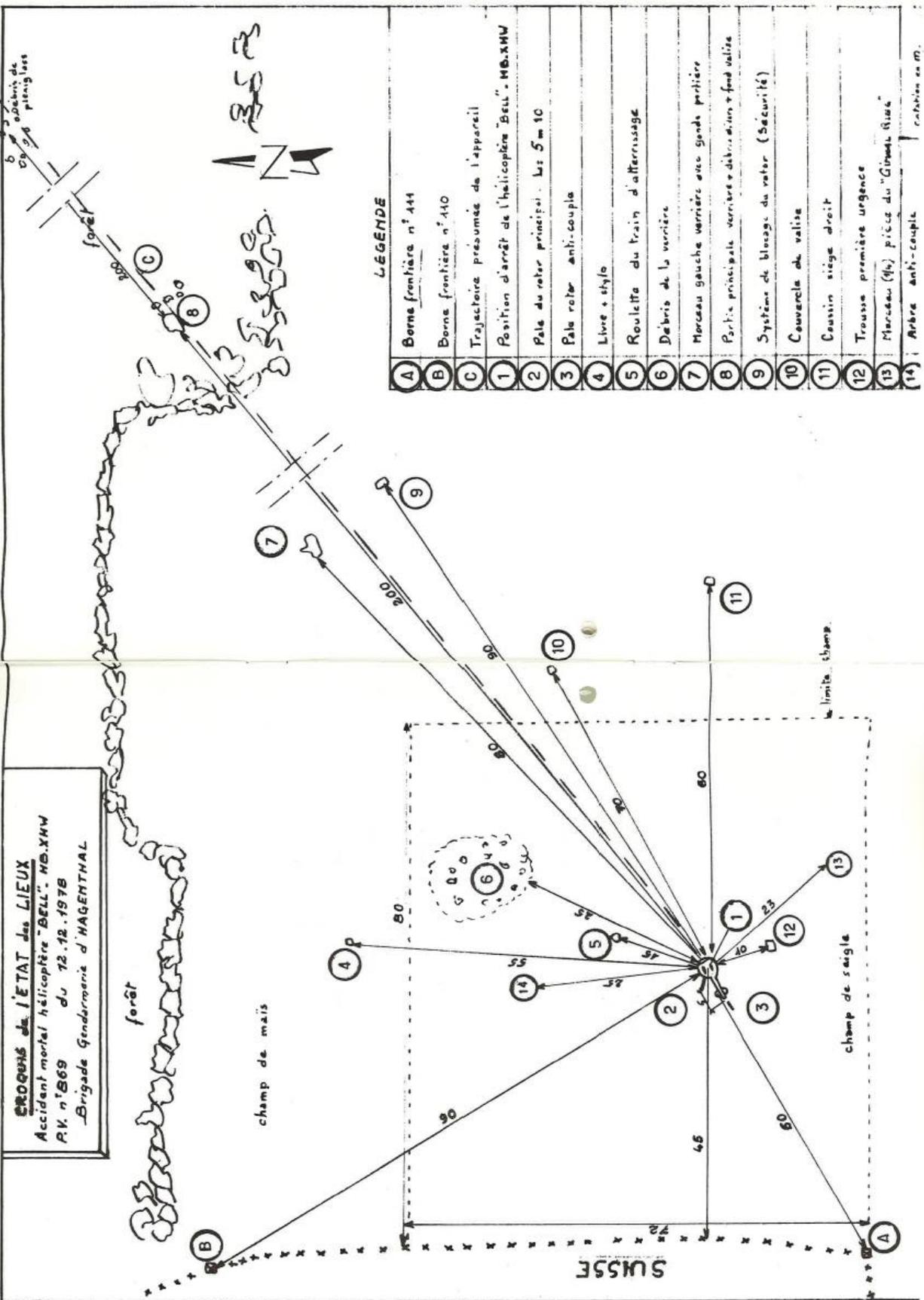
Le pilote très peu entraîné sur ce type d'hélicoptère n'a pas su prévenir cette situation à temps en agissant sur le réchauffage. Sa réaction au palonnier, au moment de l'extinction du moteur, en provoquant la rotation de l'appareil sur lui-même, lui a enlevé toute possibilité d'effectuer un atterrissage en autorotation.

A N N E X E S

RELEVE DES CONVERSATIONS RADIOTELEPHONIQUES
 ECHANGEES LE 12 DECEMBRE 1978 ENTRE LE CONTROLE D'AERODROME
 ET L'HELICOPTERE HB - XHW SUR LA FREQUENCE DE 118,3 MHZ

Heures TU	De	Conversation
08,32'10''	HB-XHW	Basle tower from helicopter HB-XHW good morning
	TWR	HB-XHW Basle tower good morning
	HB-XHW	Request for take-off from flugschule for VFR flight to Berne via S-W
	TWR	HB-XHW runway in use 16 QNH 1001 QFE 970, the wind 160 - 8 knots you may, take off on your position to the S-W point
	HB-XHW	H-HW GNH 1001 cleared for take-off from my position
08,32'50''	TWR	(claquement micro)
08,34'00''	HB-XHW	H-HW 34 S-W next
08,38'00''	HB-XHW	H-HW S-W
	TWR	Roger H-HW you are cleared to leave good bye
	HB-XHW	Good bye thank you

PROCES-VERBAL de l'ÉTAT des LIEUX
 Accident mortel hélicoptère "BELL" HB.XMV
 AV. n° 869 du 12.12.1978
 Brigade Gendarmerie d'HAENTHAL



LEGENDE

1	Borne frontière n° 444
2	Borne frontière n° 440
3	Trajectoire présumée de l'appareil
4	Position d'arrêt de l'hélicoptère "BELL" HB.XMV
5	Pale du rotor principal - Lz: 5 m 10
6	Pale rotor anti-couple
7	Livre + stylo
8	Roulette du train d'atterrissage
9	Débris de la verrière
10	Morceau gauche verrière avec sondo pelière
11	Partie principale verrière et débris d'intr + fond valise
12	Système de blocage du rotor (Sécurité)
13	Couvercle de valise
14	Coussin siège droit
15	Trousse première urgence
16	Morceau (Hq) picot du "Gimbal Rides"
17	Arbre anti-couple

échelle en m.



Vue générale de l'épave



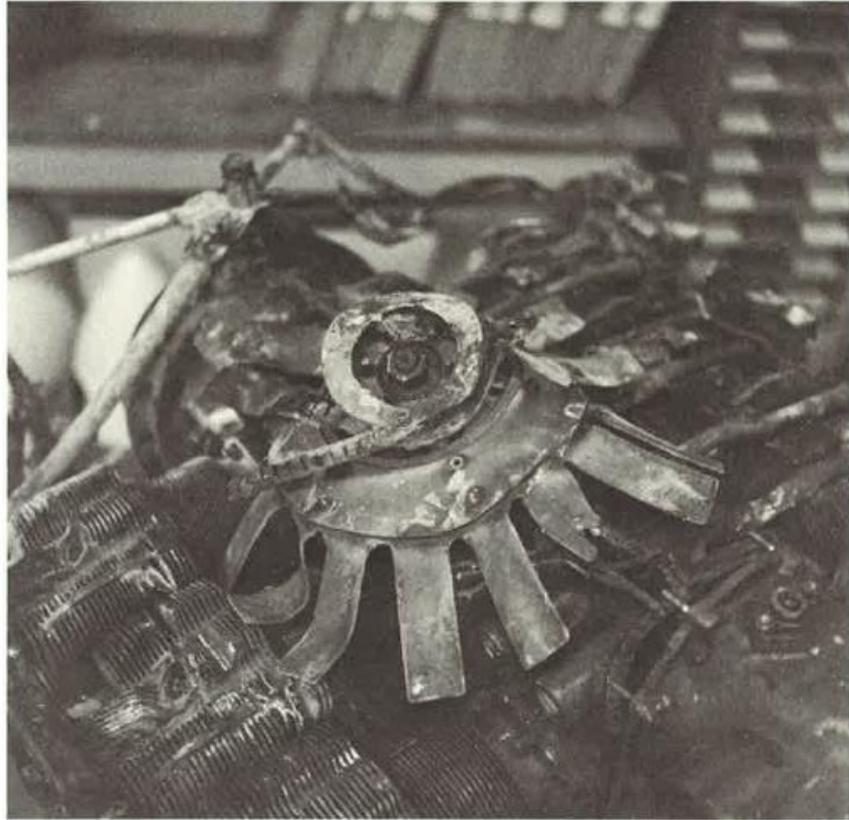
Rotor anticouple
Une des pâles s'est rompue à l'impact



Restes de la valise

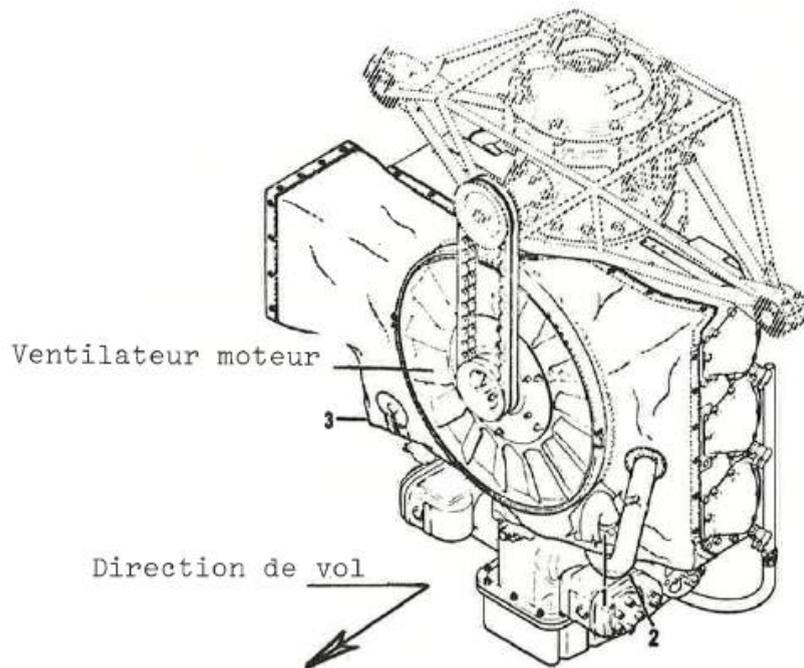


Vue générale de l'épave



Ventilateur

Noter que la courroie est restée dans la gorge de la poulie



Emplacement du ventilateur sur le bloc moteur