



Rapport final de la Commission fédérale d'enquête sur les accidents d'aviation

concernant l'accident

de l'hélicoptère Bell 206 B "Jet Ranger", HB-XCP

survenu le 14 janvier 1980

à l'aérodrome de Gruyères

ZUSAMMENFASSUNG

Der Helikopter HB-XCP, den die Kantonspolizei Freiburg gechartert hatte, startete vom Flugplatz Gruyères mit Bestimmung Schwarzsee. Kurz nach dem Abflug Richtung Nord-Westen konnte man beobachten, dass der Helikopter in Gegenrichtung den Hangar tief überflog. Wenig später erblickte der Chefpilot der Heliswiss-Basis auf dem Flugplatz Gruyères zufällig vom Fenster seines Büros aus den Helikopter als Wrack auf der Piste.

Der Absturz wurde nicht beobachtet.

Das Gelände war mit Schnee bedeckt und lag im Nebel.

Die Insassen, ein Korporal der Kantonspolizei und ein Vertreter des Halters des Helikopters, beides Piloten, wurden getötet.

Der Unfall ereignete sich am Montag, den 14. Januar 1980, um ungefähr 1120 Uhr Lokalzeit.

Ursache

Der Unfall ist vermutlich auf eine räumliche Desorientierung zurückzuführen, die ihren Grund darin hatte, dass nicht genügend Orientierungspunkte im Gelände sichtbar waren. Ein plötzliches Unwohlsein von Korporal X. ist aber nicht auszuschliessen.

L'enquête et les rapports d'enquête n'ont pas pour objectif d'apprécier juridiquement les circonstances de l'accident (art. 2, 2e alinéa, de l'ordonnance du 20 août 1980 concernant les enquêtes sur les accidents d'aviation).

0. GENERALITES

0.1 Sommaire

L'hélicoptère HB-XCP, affrété par la police cantonale fribourgeoise, a décollé de l'aérodrome de Gruyères à destination du Lac Noir. Peu après l'envol, en direction du nord-ouest, l'appareil est observé au cap opposé, survolant les hangars à faible hauteur. Quelques instants plus tard, le chef-pilote de la base Héliswiss à l'aérodrome de Gruyères aperçoit fortuitement, de la fenêtre de son bureau, l'épave de l'hélicoptère écrasé sur la piste.

La chute n'a pas eu de témoins.

La région était recouverte de neige et de brouillard.

Les deux occupants, un caporal de la gendarmerie cantonale et un représentant de l'exploitant, tous deux pilotes, ont été tués.

L'accident s'est produit le lundi 14 janvier 1980, aux environs de 1120 heure locale *).

Cause:

L'accident est probablement la conséquence d'une désorientation spatiale, elle-même due à l'absence de repères visuels suffisants. Toutefois, une incapacité subite du caporal X. ne saurait être exclue.

0.2 Enquête

L'enquête préalable, menée par M. Hubert Maeder, a été close le 9 mars 1981 par la remise du rapport du 30 janvier 1981 au président de la commission.

*) h. locale = GMT+1

1. FAITS ETABLIS

1.1 Déroulement des événements

1.1.1 L'Etat de Fribourg avait passé avec la société Héli-swiss, laquelle exploite une base d'hélicoptère à l'aérodrome de Gruyères, un contrat aux termes duquel cette entreprise s'engageait à tenir, jusqu'à concurrence d'un certain nombre d'heures de vol par année, un hélicoptère à disposition de la gendarmerie cantonale.

Les vols devaient être effectués par le caporal de gendarmerie X., titulaire d'une licence de pilote professionnel d'hélicoptère acquise peu de temps auparavant aux frais de l'Etat et dans le cadre d'un entraînement réglementaire.

Suite à cette convention, le commandant de la gendarmerie avait autorisé le capitaine Y. à utiliser l'hélicoptère pour les besoins d'un camp d'hiver de l'école d'aspirants de gendarmerie qui devait se dérouler dans la région du Lac Noir du 14 au 19 janvier 1980.

Le mercredi 9 janvier 1980, au cours d'un rapport réunissant les moniteurs du camp de ski, le capitaine Y. informe le caporal X. qu'il envisage la collaboration de l'hélicoptère lors d'un exercice de sauvetage d'avalanche prévu pour le vendredi 18. Dans ce but, un vol destiné à reconnaître des chantiers de travail et, par la même occasion, l'itinéraire d'une randonnée à ski programmée pour le mercredi 16 devait avoir lieu le lundi 14 ou le mardi 15 janvier, selon les conditions météorologiques et après consultation téléphonique.

Le dimanche matin 13 janvier 1980, le cadre du cours entre en service au Lac Noir. Dans l'après-midi, le capitaine Y. se blesse à l'épaule lors d'une chute à ski. Pendant la nuit passée à Schwyberg, ses douleurs augmentent. Le lendemain, au rapport matinal, les moniteurs déconseillent à leur supérieur de descendre au Lac Noir et lui suggèrent plutôt de demander l'hélicoptère, puis de combiner son transport chez un médecin avec le vol de reconnaissance prévu. Les conditions météorologiques semblant favorables (ciel dégagé et air calme), le capitaine Y. charge alors la centrale de contacter le caporal X. pour lui demander de rappeler au camp.

A 1025 h, un sergent informe le caporal X. de la situation en précisant toutefois que l'évacuation du blessé ne présente pas un caractère d'urgence. Ce caporal, qui se trouve précisément à l'aérodrome de Gruyères, répond qu'il arrive dans les plus brefs délais.

1.1.2 Moins d'une heure plus tard, l'hélicoptère Bell 206 B, HB-XCP, avec à son bord le caporal X. et un pilote d'Héliswiss Z., qui l'accompagne pour sa première mission, décolle de l'aérodrome de Gruyères à destination du Lac Noir/Schwyberg. La place habituelle du pilote est occupée par le caporal X., alors que M. Z., qui vole pour la première fois en sa compagnie, se trouve à la double commande. L'aérodrome et ses alentours sont recouverts de neige et de brouillard bas. Aussitôt après l'envol, l'hélicoptère est observé se dirigeant vers la Tour-de-Trême (nord-ouest). Après environ 300 m, il s'estompe dans le brouillard puis, ayant apparemment fait demi-tour, revient en direction du terrain. Il survole les installations à faible hauteur et à vitesse relativement élevée, compte tenu des conditions médiocres de visibilité, puis il disparaît de la vue des observateurs, dont le champ de vision est masqué par les hangars.

Quelques instants plus tard, le chef-pilote de la base Héli-swiss à Gruyères aperçoit de la fenêtre de son bureau l'épave de l'hélicoptère écrasé sur la piste recouverte de neige.

La chute n'a pas eu de témoins.

1.1.3 Extraits de la déposition du chef-pilote Héli-swiss de Gruyères:

"J'avais congé le 14 janvier 1980. C'est M. Z., le pilote professionnel, qui était de service... C'est tout à fait par hasard que je me suis trouvé au terrain. Je suis arrivé aux environs de 0900 h. M. Z. était présent. Le caporal X. est arrivé un peu plus tard. Il avait reçu mission d'aller au Lac Noir chercher un officier de police blessé. Cela lui permettait aussi de faire un vol d'entraînement. C'est M. Z. qui avait la responsabilité du vol. S'il a décidé de partir, c'est qu'il a estimé que les conditions étaient suffisantes... Avant de partir on a téléphoné au château de Bulle et à la Chaux. Au Moléson, plus précisément à la Chaux, on a répondu qu'il y avait du soleil. J'ai encore dit à M. Z. que s'il n'était pas sûr, il devait attendre cinq minutes. En effet, le ciel avait l'air de vouloir se dégager. A peine était-il parti que j'ai regardé dehors. Il y avait du soleil au bout de la piste (direction amont)."

1.2 Tués et blessés

	Equipage	Passagers	Tiers
Mortellement blessé	2	-	-
Grièvement blessé	-	-	-
Indemne ou légèrement blessé	-	-	-

1.3 Dommmages à l'aéronef

L'hélicoptère a été détruit.

1.4 Autres dommages

Néant.

1.5 Renseignements sur l'équipage

1.5.1 En place pilote

+ X., année de naissance 1945, ressortissant suisse.

Licence de pilote professionnel (catégorie hélicoptère), délivrée par l'Office fédéral de l'air (OFA) le 16 octobre 1979, valable jusqu'au 8 octobre 1980, avec qualifications R/T, vol de nuit, atterrissages en montagne et qualifications de type Bell 47 et Bell 206.

Début de la formation aéronautique: fin 1974 à Gruyères sur avion Piper PA-18. Le 7 juillet 1977, obtention de la licence de pilote privé (cat. avion). Le 6 février 1979, début de la formation sur hélicoptère (Bell 47 G-3). Le 29 mars de la même année, obtention de la licence de pilote privé (cat. hélicoptère).

Expérience de vol: au total env. 200 h, dont 111 sur hélicoptère et 06:35 h sur le type en cause; dans les derniers trois mois, un vol de reprise en main à la double commande de 40 minutes sur l'appareil accidenté, une semaine avant le vol fatal.

Date du dernier examen médical: le 12 octobre 1979; apte.

1.5.2 En place copilote

+ Z., année de naissance 1949, ressortissant suisse.

Licence de pilote professionnel (cat. hélicoptère), délivrée par l'OFA le 11 juin 1976, valable jusqu'au 24 février 1980, avec qualifications R/T, vol de nuit, atterrissages en montagne et qualifications de type Bell 47, Bell 206 et SA 315.

Début de la formation aéronautique sur avion Piper Cub au cours de l'été 1969 à La Chaux-de-Fonds. Le 10 novembre 1971, obtention de la licence de pilote privé (cat. avion). Le

16 octobre 1973, obtention de la licence de pilote de planeur. Le 4 février 1974, début de la formation sur hélicoptère (Bell 47 G-2). Le 25 février de la même année, obtention de la licence de pilote privé (cat. hélicoptère).

Expérience de vol: au total env. 1445 h dont 1285 h sur hélicoptère et 560 h sur le type en cause; dans les derniers trois mois, 51 h dont 02:48 h sur le type en cause.

M. Z. est entré au service de la société Héliwiss le 2 avril 1973 en qualité de mécanicien avant d'être muté le 11 janvier 1977 dans le corps des pilotes de cette entreprise.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

Hélicoptère Bell "Jet Ranger" 206 B, no de série 33, doté d'une turbine Allison 250-C20, no de série CAE 800676 BA.

Propriétaire et exploitant: Héliwiss (Hélicoptère Suisse S.A.), Belp.

Certificats de navigabilité et d'admission à la circulation en cours de validité, délivrés par l'OFA le 4 février 1971 et le 11 décembre 1974, valables pour les vols à vue (VFR) exclusivement.

L'hélicoptère totalisait 6161 h, la turbine 4291 h de service. La dernière inspection officielle (examen de l'état) avait été effectuée le 3 mai 1979 à 5949 h, le dernier contrôle de cent heures le 6 septembre 1979 à 6100 h.

Le poids maximum autorisé était de 1440 kg. Le poids au moment de l'accident a été estimé à env. 1060 kg. Le centre de gravité se trouvait à l'intérieur des limites prescrites.

1.7 Situation météorologique

1.7.1 Situation générale

La situation générale était caractérisée par un anticyclone centré sur l'Europe occidentale et centrale. En Suisse, le ciel était clair ou peu nuageux en montagne. Le Plateau était recouvert d'une mer de brouillard ayant persisté toute la journée, avec limite supérieure vers 900 m, aux environs de midi. En altitude, vent faible du secteur sud à sud-ouest. Pas de températures positives.

1.7.2 Situation locale

A Gruyères les conditions étaient les suivantes:

Vent calme, visibilité au sol entre 100 et 500 m, suivant le moment et la direction; brouillard givrant, température de l'air -8°C , humidité relative 90% environ.

La région était recouverte d'environ 25 cm de neige.

Position du soleil: azimuth 160° , élévation 19° .

1.8 Aides à la navigation

Sans objet dans le cas particulier.

1.9 Télécommunications

Aucun message radio émanant de l'hélicoptère HB-XCP n'a été reçu par une station quelconque.

1.10 Aérodromes et installations au sol

L'aérodrome de Gruyères est situé à l'altitude de 688 m. Il comporte une piste en gazon de 880 m, orientée nord-sud. Les installations se trouvent sur la partie ouest du terrain.

1.11 Enregistreur de vol

Ni prescrit, ni installé.

1.12 Epave

1.12.1 L'hélicoptère a percuté le sol en position quasi verticale, nez bas, puis a passé sur le dos.

L'atterrisseur, dont les cornes de patin sont fichées en terre jusqu'à la hauteur de la traverse antérieure, est orienté au cap 300° .

La cabine est emboutie jusqu'au niveau de la cloison arrière. Le réservoir de carburant a éclaté et son contenu s'est répandu dans le sol. La partie arrière de la poutre et l'hélice anticouple n'ont apparemment pas souffert.

L'épave forme une masse compacte, à l'exclusion du rotor dont la tête solidaire de deux fragments de pale a été projetée à plus de 50 m en avant du point de chute. Un fragment important de pale a été relevé à une quarantaine de mètres en arrière de ce même point.

On ne relève pas de trace de glace sur le bord d'attaque et l'extrados des pales.

1.12.2 L'épave a été conduite en atelier pour être soumise à un examen approfondi. Le démontage et l'analyse des débris des différents composants de la machine a permis de mettre en évidence les faits suivants:

- Les commandes de vol (commande de pas cyclique, commande de pas général et commande de pas de l'hélice anticouple) étaient toutes en état de fonctionnement au moment de l'accident. Les discontinuités relevées au niveau des différents systèmes sont exclusivement la conséquence de ruptures statiques survenues au moment de l'accident.

Le mât du rotor était cassé net à sa partie supérieure (rupture statique). Ce fait, ajouté au degré de destruction du rotor et à la dispersion de ses débris, incline à penser que le régime du rotor était relativement élevé.

- Certains dommages relevés sur la turbine permettent également de conclure que celle-ci développait une certaine puissance jusqu'au moment où un écrasement axial, consécutif à l'impact, a provoqué l'arrêt des ensembles tournants.

De nombreux petits débris métalliques provenant essentiellement des deuxième et troisième étages du compresseur ont été retrouvés dans la chambre de combustion, notamment sur le distributeur premier étage de turbine du générateur de gaz.

Par ailleurs, l'examen au binoculaire du cadran du tachymètre du générateur de gaz a permis d'établir que l'aiguille principale se trouvait en regard du repère 98% RPM au moment où elle fut écrasée sur le cadran avant d'être arrachée.

- Le mécanisme d'entraînement électrique par vis sans fin (actuator) commandant l'ouverture et la fermeture de la valve du dispositif antiglace de la turbine a été retrouvé arrêté à mi-course. Le temps nécessaire à l'ouverture ou à la fermeture de la valve est d'environ 10 secondes.

1.13 Renseignements médicaux

1.13.1 Autopsie

L'autopsie des corps des deux occupants a permis d'établir que ceux-ci sont décédés exclusivement des suites de l'accident. Leur mort a été instantanée. Ils n'étaient pas sous l'influence d'alcool ou de médicaments. Le taux de monoxyde de carbone mesuré dans le sang était de 10 pour cent chez le caporal X. et de 2 pour cent chez M. Z.

Alors qu'aucune lésion endogène significative n'a été relevée chez M. Z., de graves altérations ont été décelées chez le caporal X., notamment au niveau des artères coronaires (sténose) et du myocarde.

Vorbestandene Organveränderungen

Gering- bis mittelgradig exzentrisch stenosierende Koronarsklerose links
Mittel- bis hochgradig exzentrisch stenosierende Koronarsklerose rechts
Feintropfige fleckförmige Verfettung und Einzelfaserverfettung des Myokards beider Kammerwände

Commentaire de l'expert PD.dr.méd. A.R. Stofer:

Die CO-Hb-Konzentration im Blut betrug 10%. Solche Werte können, wie hinlänglich bekannt, bei starken Rauchern gefunden werden. Sie dürfte, isoliert betrachtet, für die Flugtüchtigkeit eines Piloten wohl ohne Bedeutung sein. Im vorliegenden Falle wäre allerdings zu berücksichtigen, dass der Verstorbene keine gesunden Herzkranzarterien besessen hatte. Die grossen Aeste waren herdförmig verengert, die rechte Kranzschlagader sogar hochgradig stenosiert. Die feintropfige, fleckförmige Verfettung des Herzmuskels könnte sogar morphologisches Korrelat einer chronischen Minderversorgung des Herzmuskels mit Sauerstoff gewesen sein. Mikroskopisch fassbare Narben waren allerdings noch nicht aufgetreten. Wir können aus medizinischer Sicht nicht ausschliessen, dass die prekäre Blutversorgung des Herzmuskels zusammen mit einem allerdings noch "subtoxischen" Kohlenmonoxydgehalt des Blutes und der besonderen Stress-Situation (1. Einsatz des frisch brevetierten Piloten bei nicht optimalem Flugwetter) geeignet gewesen wäre, zum Beispiel eine kurzdauernde Bewusstseinsstörung des Piloten und damit ein inadäquates Verhalten desselben zu verursachen.

1.13.2 Un électrocardiogramme a été effectué au repos et sous l'effort le 8 octobre 1979, lors du dernier examen médical. Il en est résulté une accélération normale des battements cardiaques, sans aucun signe d'insuffisance coronarienne. Le pilote a déclaré fumer au moins 40 cigarettes par jour.

1.14 Incendie

Aucun incendie ne s'est déclaré.

1.15 Questions relatives à la survie

En raison de sa nature même, l'accident n'était pas survivable.

2. ANALYSE ET CONCLUSIONS

2.1 Analyse

2.1.1 L'examen de l'épave n'ayant pas révélé d'indices permettant de retenir l'hypothèse d'une défaillance technique comme cause probable de l'accident, deux possibilités restent à envisager:

- Perte de contrôle par manque de référence visuelle suffisante;
- Incapacité subite d'un des membres de l'équipage.

2.1.2 P r e m i è r e hypothèse

Les conditions météorologiques dans la région de l'accident étaient caractérisées par la présence sur le relief d'une couche de brouillard ayant une épaisseur moyenne d'environ 200 m. Selon les témoignages recueillis, la visibilité au sol à l'aérodrome de Gruyères et dans ses environs immédiats était nettement inférieure aux minima météorologiques de vol à vue. De plus, la région était recouverte de neige; les arbres en bordure Est du terrain étaient blancs de givre. Dès lors, tout porte à croire que l'équipage a perdu le contrôle de l'hélicoptère par manque de référence visuelle, alors qu'il revenait en direction du terrain, probablement pour effectuer une percée face au soleil dont on pouvait par moment deviner la présence à travers le brouillard changeant; la position dans laquelle a été retrouvé l'actuator du dispositif anti-glace, enclenché env. 5 secondes avant l'impact, semble en effet témoigner de cette intention. Mais aussitôt les installations de l'aérodrome franchies, l'équipage ne disposait plus d'aucun repère au sol. Si, à cet instant précis, un lambeau de brouillard est venu masquer le disque ou la clarté solaire, l'équipage n'était définitivement plus en mesure de contrôler l'assiette de l'appareil. Bien que celui-ci fût muni d'un horizon artificiel, aucun des deux pilotes n'était suffisamment familiarisé avec les particularités du vol sans visibilité pour assurer la conduite de l'hélicoptère à l'aide de ce seul instrument.

2.1.3 S e c o n d e hypothèse

L'hélicoptère était doté d'une double commande et pouvait ainsi être piloté indifféremment des deux sièges. Il n'est donc pas possible de dire lequel des deux pilotes assurait effectivement la conduite de l'appareil dans la phase critique.

Le caporal X. était affligé d'une affection cardiovasculaire de nature à compromettre son aptitude au vol. Dans l'hypothèse où celui-ci était aux commandes, l'éventualité d'une incapacité subite et momentanée doit être retenue. Comme le relève l'expert médical dans son rapport, il n'est en effet pas exclu que l'irrigation sanguine précaire du myocarde, associée au taux de monoxyde de carbone mesuré et à une certaine tension nerveuse due aux circonstances (première intervention opérationnelle d'un pilote récemment formé et encore peu expérimenté, dans des conditions météorologiques critiques), ait pu provoquer un trouble momentané de la conscience. La question reste posée de savoir si M. Z. était à même d'intervenir à temps en cas d'urgence.

2.2 Conclusions

2.2.1 Faits établis

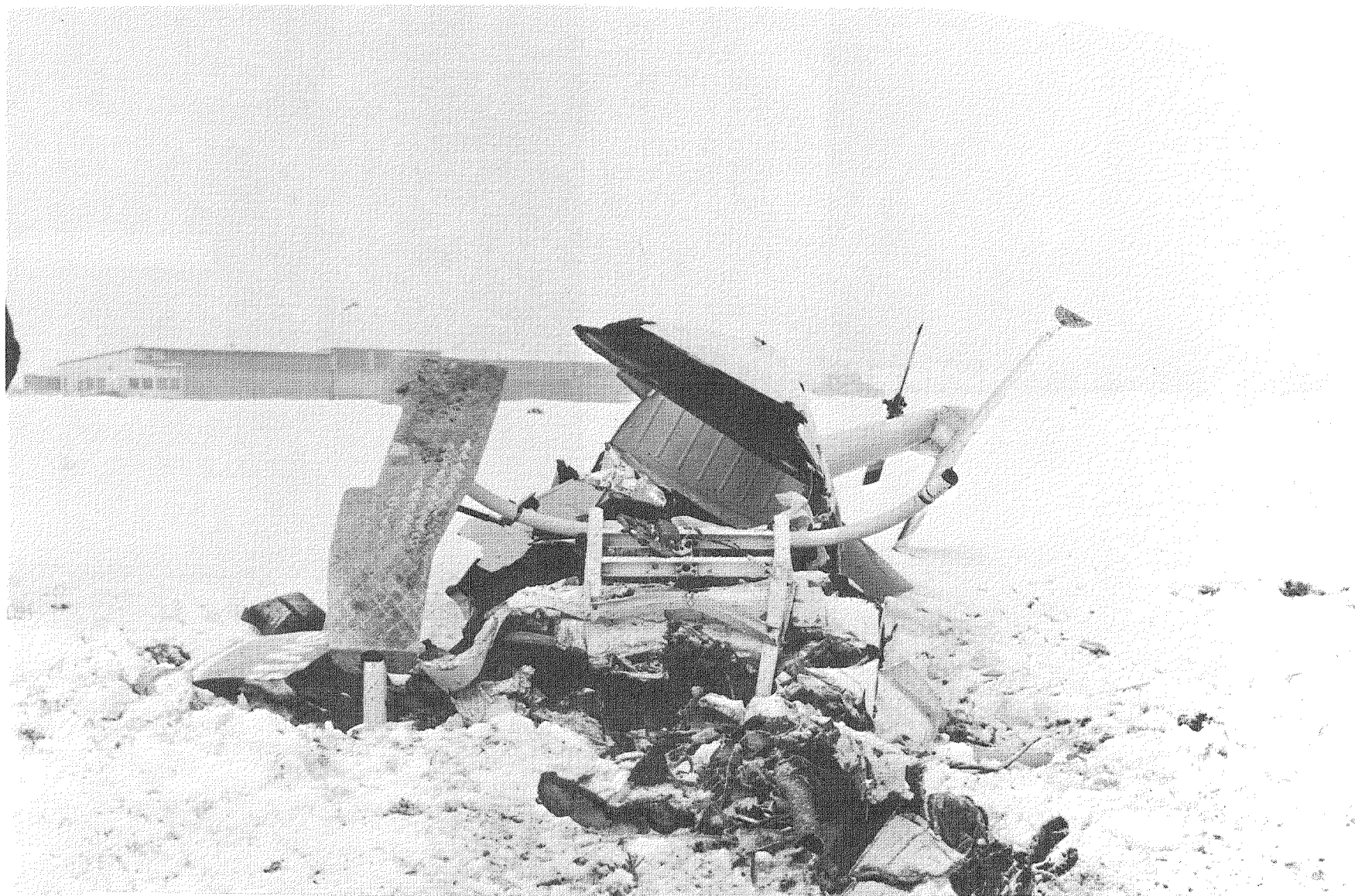
- L'équipage était en possession des titres, qualifications et autorisations requises, mais pour un vol à vue exclusivement.
L'autopsie du caporal X., assis à la place habituelle du pilote, a permis de déceler une sténose prononcée des artères coronariennes du coeur. Cette affection n'était pas connue du pilote, ni décelable par les méthodes usuelles, utilisées au cours des examens médicaux périodiques réglementaires.
- L'hélicoptère était accompagné de certificats de navigabilité et d'admission à la circulation valables pour le vol à vue exclusivement. Il était entretenu conformément aux normes en vigueur. L'enquête n'a pas révélé d'indices permettant de retenir l'hypothèse d'une anomalie technique.
La turbine développait de la puissance au moment de l'impact.
- La région de l'accident était recouverte de brouillard et de neige.
- L'hélicoptère a percuté le sol en position quasi verticale, quelques minutes après le décollage et peu après qu'il eut été observé suivant un cap correspondant à la direction du soleil.

2.2.2 Cause

L'accident est probablement la conséquence d'une désorientation spatiale, elle-même due à l'absence de repères visuels suffisants. Toutefois, une incapacité subite du caporal X. ne saurait être exclue.

Gruyères, le 12 juin 1981

sig. Th. Kaeslin, dr en droit
sig. J.-P. Weibel
sig. F. Dubs
sig. Dr H. Hafner
sig. Ch. Ott, dr en droit



Vue de l'épave prise en direction du nord-ouest (avant la levée des corps).
A l'arrière-plan, les installations de l'aérodrome.

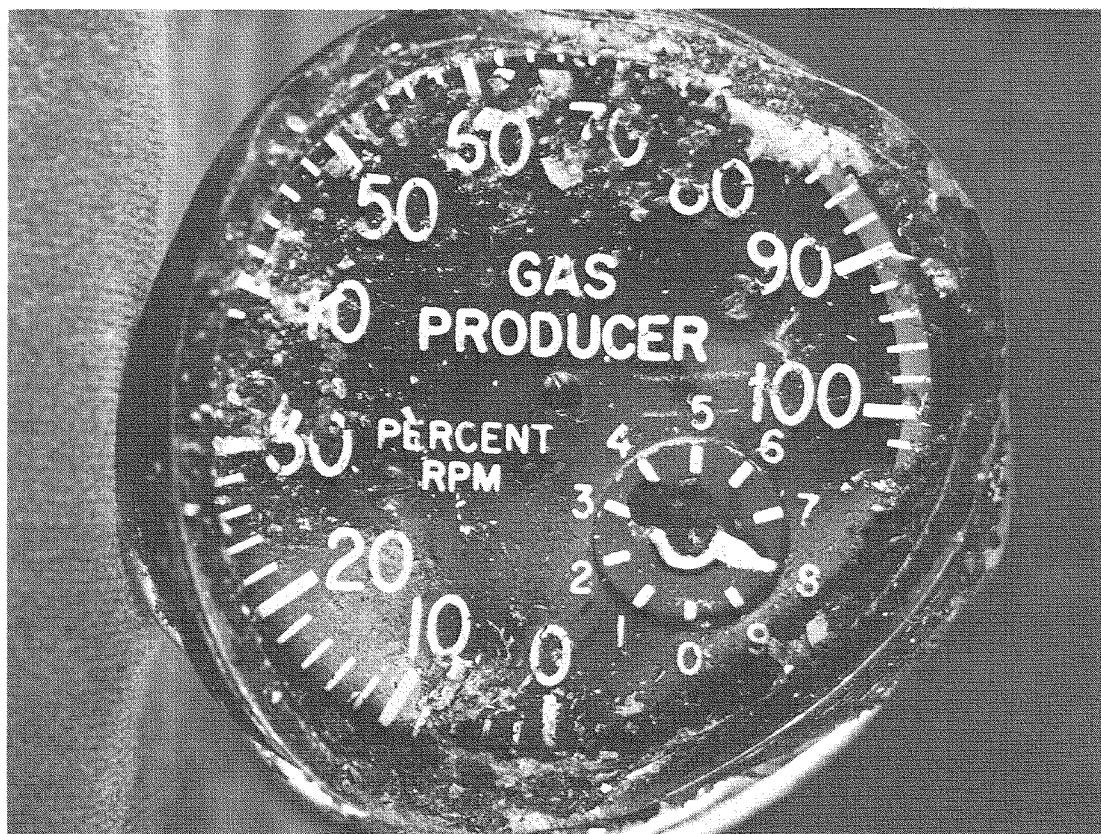


Photo du haut: tachymètre générateur de gaz. On distingue sur le cadran, en regard du repère 98 % RPM, deux lignes blanches marquées par l'aiguille principale au moment où elle fut plaquée sur le cadran avant de disparaître.

Photo du bas : tachymètre neuf pour comparaison.

