

# Rapport

Accident survenu le **28 juillet 2004**  
sur la **commune de Verlinghem (59)**  
à l'**hélicoptère Bell 206 B**  
immatriculé **F-GEQE**  
exploité par **Proteus Hélicoptère**

**BEA**

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

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

# 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 et au Règlement européen n° 996/2010, 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.*

## ERRATUM

14 mars 2011

Paragraphe 1.6.7 Maintenance (page 8)

Une modification a été apportée au texte. Cette version en ligne tient compte de la modification, prière de s'y référer.

# ***Table des matières***

<b>AVERTISSEMENT</b>	<b>1</b>
<b>SYNOPSIS</b>	<b>4</b>
<b>1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE</b>	<b>4</b>
1.1 Déroulement du vol	4
1.2 Tués et blessés	5
1.3 Dommages à l'aéronef	5
1.4 Autres dommages	5
1.5 Renseignements sur le pilote	5
1.6 Renseignements sur l'aéronef	6
1.6.1 Cellule	6
1.6.2 Moteur	6
1.6.3 Quantité de carburant restante	6
1.6.4 Masse et centrage	7
1.6.5 Configuration de l'hélicoptère	7
1.6.6 Panne du moteur, vol en autorotation	7
1.6.7 Maintenance	8
1.7 Conditions météorologiques	8
1.8 Télécommunications	8
1.9 Enregistreur de bord	8
1.10 Renseignements sur l'impact et sur l'épave	8
1.10.1 L'impact	8
1.10.2 L'épave	9
1.11 Questions relatives à la survie des occupants	10
1.12 Essais et recherches	10
1.12.1 Examen du moteur	10
1.12.2 Examen spectral	11
1.12.3 Exploitation des données radar	12
1.16 Renseignements sur les organismes et la gestion	13
1.17 Témoignages	13

<b>2 - ANALYSE</b>	<b>15</b>
2.1 Scénario	15
2.2 Arrêt du moteur	15
<b>3 - CONCLUSION</b>	<b>16</b>
3.1 Faits établis par l'enquête	16
3.2 Causes de l'accident	16
<b>LISTE DES ANNEXES</b>	<b>17</b>

# Synopsis

## Date

28 juillet 2004 à 16 h 15<sup>(1)</sup>

## Lieu

Verlinghem (59)

## Nature du vol

Travail aérien

## Aéronef

Hélicoptère Bell 206 B  
Immatriculé F-GEQE

## Propriétaire

Privé

## Exploitant

Proteus Hélicoptère

## Personnes à bord

Pilote + 1

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

## 1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1 Déroulement du vol

A 15 h 31, le pilote décolle de l'aérodrome de Lille Lesquin (59) où il est basé pour une mission de prises de vues aériennes avec un photographe professionnel assis en place arrière. La porte arrière gauche de l'hélicoptère est retirée pour la circonstance. Le pilote indique au contrôleur aérien de la tour qu'il travaillera à l'ouest de la ville de Béthune, « *dans la zone de Merville* ».

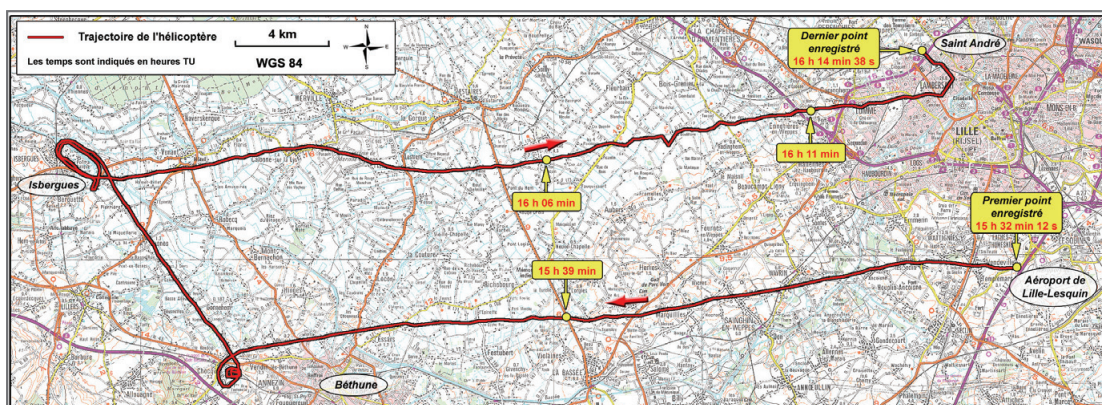
A 15 h 39, il quitte la fréquence de l'aérodrome de Lille Lesquin pour celle de l'aérodrome de Merville. Le pilote fait plusieurs fois le tour d'un site à l'ouest de Béthune à une altitude 1 500 pieds. Le pilote vole ensuite vers le nord, fait à nouveau le tour d'un site, puis part vers l'est.

A 16 h 06, le pilote contacte de nouveau le contrôleur aérien de Lille Lesquin. Il indique qu'il est au sud de la ville d'Armentières (59) à une altitude de 1 500 pieds et qu'il se dirige vers la ville de Saint-André (59). Il précise qu'il rappellera à proximité de Saint-André au nord du point d'entrée NA de la zone terminale de contrôle (CTR) de Lille Lesquin.

A 16 h 11, le pilote indique qu'il est à une altitude de 1 500 pieds et, à la demande du contrôleur aérien, précise qu'il retournera vers l'aérodrome de Lille Lesquin à l'issue des prises de vues.

A 16 h 14, le pilote annonce qu'il se pose en autorotation en raison d'une extinction du moteur. Il demande au contrôleur les dernières informations relatives au vent et confirme qu'il est dans le nord de la ville de Lille.

Des témoins observent la chute de l'hélicoptère jusqu'à la collision avec le sol.



## 1.2 Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	1	1	-
Graves	-	-	-
Légères/Aucune	-	-	-

## 1.3 Dommages à l'aéronef

L'hélicoptère est détruit.

## 1.4 Autres dommages

Lors de sa chute l'hélicoptère a détruit un lampadaire ainsi qu'une rampe de sécurité le long d'une route.

Le kérozène et les différents débris de l'hélicoptère, ainsi que les produits de lutte contre l'incendie utilisés par les secours, ont en partie pollué le champ de blé dans lequel l'hélicoptère s'est écrasé.

## 1.5 Renseignements sur le pilote

Homme, 53 ans

- ☐ Titulaire de la licence de pilote professionnel d'hélicoptère CPL(H) de 1976 valable jusqu'au 31 décembre 2004.
- ☐ Qualification de type délivrée le 30 octobre 1989
- ☐ Qualification instructeur pilote professionnel valable jusqu'au 31 octobre 2004
- ☐ Certificat médical valide jusqu'au 29 décembre 2004
- ☐ Expérience :
  - totale : 10 370 heures de vol,
  - sur type : au moins 132 heures de vol<sup>(2)</sup>,
  - dans les 3 mois précédents : 73 heures de vol.

<sup>(2)</sup>L'enquête n'a permis de dénombrer que les heures de vol sur type effectuées après le 1<sup>er</sup> janvier 2004.

Note : ancien pilote militaire, le pilote avait souvent réalisé des exercices d'autorotation sur d'autres types d'hélicoptères. Quelques jours avant l'accident, il a mentionné à d'autres pilotes qu'il ne redoutait pas d'avoir à réaliser une autorotation car il s'y entraînait régulièrement.

## 1.6 Renseignements sur l'aéronef

Le Bell 206 B est un hélicoptère monomoteur, certifié mono pilote pour le vol VFR. Le pilote est assis en place droite.

L'hélicoptère est équipé d'un rotor bipale. Le constructeur préconise qu'en vol, le régime du rotor soit compris entre 97 % et 100 % et qu'en cas de perte de puissance, il reste entre 90 % et 107 %.

L'hélicoptère est équipé d'un turbomoteur à turbine libre de type Rolls-Royce Allison 250-C20B. Il délivre une puissance maximale de 420 ch (soit 313 kW).

### 1.6.1 Cellule

Constructeur	Bell Helicopter
Type	206 B
Numéro de série	3163
Immatriculation	F-GEQE
Mise en service	1980
Certificat de navigabilité	n° 108581 du 3 juillet 1987, renouvelé le 16 juin 2004 et valide jusqu'au 16 juin 2007
Heures de vol	4 793 h au 16 juin 2004
Depuis visite grand entretien	51 h

### 1.6.2 Moteur

	Moteur
Constructeur	Rolls Royce
Type	250-C20B
Numéro de série	CAE-823078
Temps total de fonctionnement	7 412,5 heures
Temps de fonctionnement depuis installation	59 heures
Cycles depuis installation	1 253

### 1.6.3 Quantité de carburant restante

Le pilote a inscrit sur le document de visite journalière de l'hélicoptère un avitaillement de 160 litres, qui a été réalisé avant le premier vol de l'après-midi. A la fin de ce vol, le pilote a inscrit une quantité restante de « 45 »<sup>(3)</sup> sur ce même document.

<sup>(3)</sup>L'unité utilisée sur les instruments de bord de l'hélicoptère est l'« US gallon ». 45 USG représentent environ 170 litres.

Le vol de l'accident a duré environ 45 minutes. La consommation moyenne étant de 23 US gallon par heure, il restait à bord environ 34 US gallon, soit 124 litres de carburant.

#### 1.6.4 Masse et centrage

L'hélicoptère se trouvait dans les limites de masse et de centrage pendant toute la durée du vol.

#### 1.6.5 Configuration de l'hélicoptère

L'hélicoptère peut voler avec une ou deux portes arrière retirées. Dans ces configurations, la seule limitation est une réduction de la vitesse maximale 100 MPH (87 kt).

#### 1.6.6 Panne du moteur, vol en autorotation

- ❑ Le tableau d'alarme comprend un voyant « ENG OUT ». Ce voyant de couleur rouge indique une panne du générateur de gaz. Il s'allume lorsque que le régime N1 est inférieur à 55 %. Cette alarme visuelle est accompagnée d'une alarme auditive à son discontinu.
- ❑ Le tableau de bord comprend un voyant de couleur ambre « ROTOR LOW RPM » qui s'allume lorsque que le régime du rotor est inférieur à 90 %. Cette alarme visuelle est accompagnée d'une alarme auditive à son continu.
- ❑ Un voyant de couleur ambre « ENG CHIP » se trouve également sur le tableau de bord. Il s'allume lorsque le bouchon magnétique a détecté des particules métalliques dans l'huile du moteur. Cela doit être interprété comme un début de dégradation d'un élément mécanique. La procédure du manuel de vol indique que le pilote doit se poser dès que possible.
- ❑ En autorotation, le constructeur précise que la vitesse indiquée doit être maintenue entre 50 et 60 kt avec une vitesse maximale de 100 kt. Au delà de cette vitesse le taux de descente augmente et le régime du rotor diminue. Le manuel préconise une vitesse de 52 kt pour un taux de descente minimal ainsi et une vitesse de 69 kt pour une finesse maximale. Voir en annexe 3 l'extrait du Manuel d'exploitation du Bell 206 de la compagnie Proteus – Procédures d'urgence.
- ❑ Dès que l'arrêt du moteur en vol est avéré, que le pilote entend et voit les alarmes, et qu'il parvient à analyser la panne par les baisses de pression et de température du moteur, il procède à la descente en autorotation. Il baisse le pas général de façon à maintenir le régime du rotor dans la plage nominale.<sup>(4)</sup> Il affiche la vitesse préconisée et détermine un site d'atterrissage. A une hauteur d'environ 65 pieds, il arrondit pour diminuer le taux de chute et la vitesse de translation. Il peut atterrir en glissé ou en arrêté, en fonction de la qualité du sol et de la surface disponible.
- ❑ Extrait du manuel de vol d'activité de la société : « *pas collectif, ajuster à la demande pour maintenir le régime rotor entre 90 et 107 %. En maintenant le régime rotor à la limite maximale, on disposera de plus d'énergie rotor pour l'atterrissage. Réduire la vitesse de translation à la valeur désirée en*

<sup>(4)</sup>Lorsque le régime du moteur devient inférieur à 70 %, le pilote n'a plus la possibilité de l'augmenter à nouveau.



*autorotation pour les conditions du moment entre 50 et 60 kt (93 et 115 kmh). A faible altitude, fermer les gaz et arrondir (flare) de manière à perdre l'excédent de vitesse. En suivant la diminution de la vitesse, augmenter le pas collectif de manière à réduire encore la vitesse et à adoucir l'atterrissage. »*

### **1.6.7 Maintenance**

Soixante heures avant l'accident, une opération de maintenance du moteur a été réalisée par les ateliers Patria à Stockholm (Suède). Au cours de cette opération, les roulements 1, 5 et 7 ont été remplacés.

## **1.7 Conditions météorologiques**

Les conditions météorologiques étaient CAVOK au moment de l'accident.

Lors de la panne du moteur, le contrôleur a indiqué au pilote un vent du 100° pour 8 à 14 kt.

## **1.8 Télécommunications**

Le pilote était en contact avec le contrôleur aérien de Lille Lesquin sur la fréquence Tour 118,55 MHz. La transcription des communications figure en annexe 1.

## **1.9 Enregistreur de bord**

La réglementation n'impose pas l'emport d'enregistreur de vol sur ce type. L'hélicoptère n'en était pas équipé.

Un GPS de type GARMIN 95XL a été retrouvé dans l'épave de l'hélicoptère. Le calculateur du GPS fonctionnait normalement. A la mise sous tension, l'écran de navigation indiquait la dernière position mémorisée car la fonction « enregistrement » n'était pas active. Aucune trajectoire n'a été enregistrée.

## **1.10 Renseignements sur l'impact et sur l'épave**

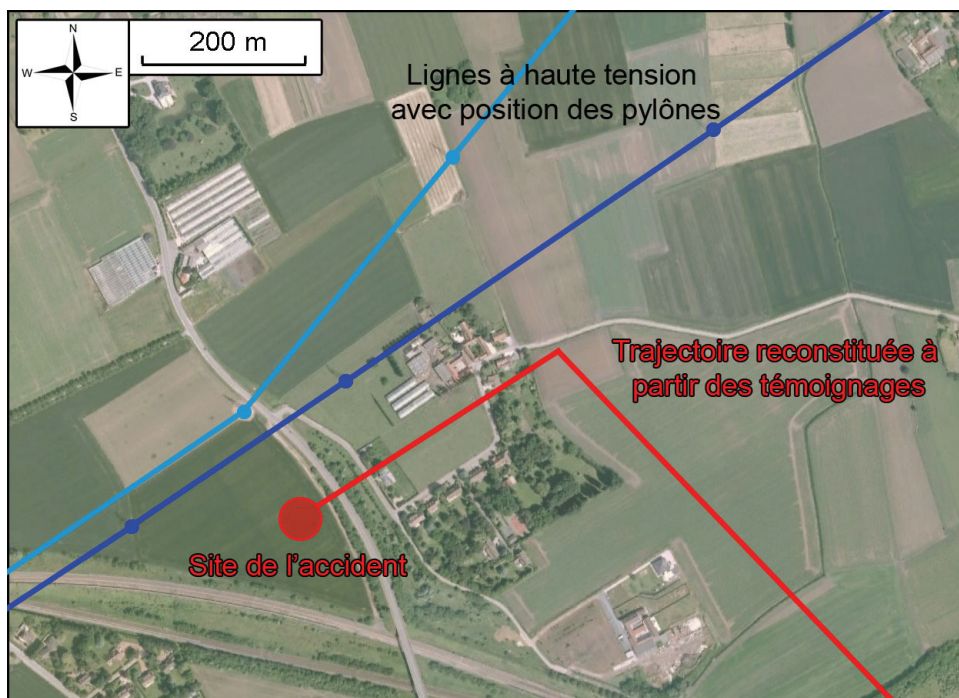
### **1.10.1 L'impact**

L'accident s'est produit à environ 1 800 mètres au sud-est de la commune de Verlinghem, dans un champ de blé non moissonné situé en contrebas de la route départementale D257.

Des traces de sabrage d'une longueur d'environ 3 mètres ont également été observées sur le revêtement de la route. Elles sont dues au heurt d'une pale du rotor principal. La glissière de sécurité située sur le côté droit de la route a été endommagée lors de l'impact. L'épave est disloquée sur une longueur d'environ 5 mètres à partir de la glissière.

Le site de l'accident est à une centaine de mètres de 2 lignes à haute tension parallèles et séparées d'une trentaine de mètres.

Les poteaux de la ligne à haute tension la plus proche du site sont plus visibles parce qu'ils sont d'aspect brillant contrairement aux poteaux de l'autre ligne, d'aspect mat. La portée des câbles est plus importante sur la première ligne que sur la deuxième.



### 1.10.2 L'épave

L'épave est orientée au 260°. La partie avant de la cabine, totalement disloquée lors de l'impact, est séparée d'environ 3 mètres de sa partie arrière supportant le groupe turbomoteur, et de la poutre de queue. Les dommages observés sur la cellule indiquent que l'impact s'est produit avec une importante vitesse verticale.

La radio balise de détresse, de type Joliet, a été retrouvée en bas du remblai. Elle a été arrachée de son support lors de l'impact.

Tous les éléments des chaînes de commande de vol sont présents sur l'épave et présentent de nombreuses ruptures. Elles sont toutes de type statique et consécutives à l'impact.

Les dommages observés sur les 2 pales du rotor principal, l'arbre de transmission arrière et le rotor anti-couple indiquent que ces ensembles avaient un faible régime lors de l'impact.

Le cône d'entrée du compresseur axial ne porte aucune trace de frottement avec le capotage de la veine d'entrée d'air, ce qui indique que le turbomoteur ne développait aucune puissance au moment de l'impact. La turbine libre présente un blocage, probablement dû à l'impact.

## 1.11 Questions relatives à la survie des occupants

La violence de l'impact ne permettait pas la survie des occupants.

Aucune émission de la balise de détresse n'a été détectée.

## 1.12 Essais et recherches

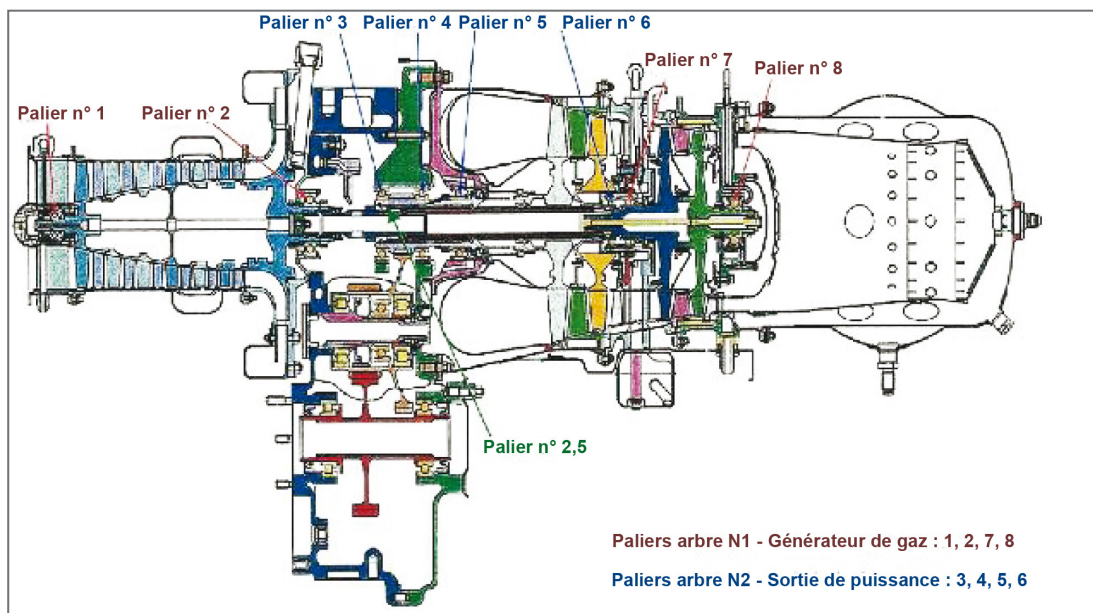
### 1.12.1 Examen du moteur

Un examen complémentaire du groupe turbomoteur a permis de constater que les nombreux endommagements internes découlent tous de la destruction du palier n° 5. Lorsque ce roulement à billes est endommagé, la poussée axiale sur l'arbre N2 n'est plus contenue, occasionnant la destruction du roulement n° 3 en entrée de la boîte de combinaison.

Cette dégradation a provoqué le déséquilibre de la section de puissance en créant des interférences en rotation sur les turbines libres n° 3 et n° 4. La baisse de régime a été compensée par la régulation du générateur de gaz, ce qui a eu pour conséquence la surchauffe des aubes de la turbine haute pression HP1.

Les balourds importants générés par ces ensembles en rotation désaxée ont entraîné l'usure complète des cannelures de l'arbre N1 conduisant au débrayage de l'arbre et à l'arrêt du générateur de gaz.

L'examen des prélèvements d'huile indique que le lubrifiant correspond aux spécifications du constructeur et qu'il n'est pas contaminé.



Vue en coupe du groupe turbo-moteur

Un examen du gicleur de lubrification des paliers n° 4 et n° 5 a été effectué.

L'extrémité du gicleur assurant la lubrification du palier n° 5 est obstruée par des particules métalliques. Lorsque la pellicule d'alliage léger obstruant l'orifice est retirée, le débit du conduit de lubrification redevient normal. Il n'a

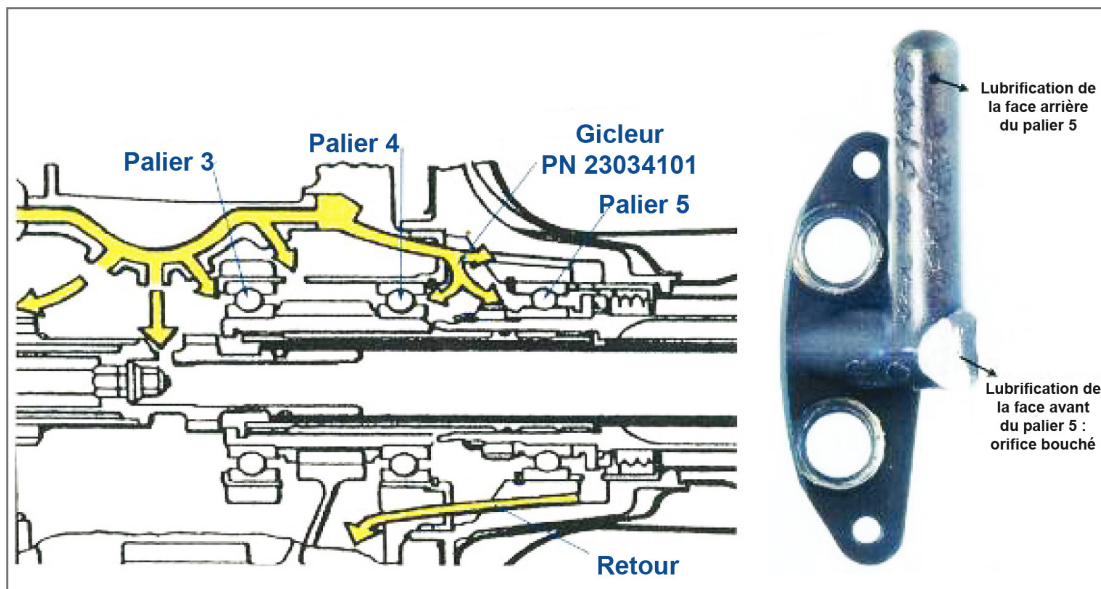
cependant pas été possible de déterminer si cette pollution était antérieure à la destruction du palier n° 5 ou si elle est consécutive à l'endommagement dû à la poussée de l'arbre N2 qui a usiné l'extrémité du gicleur.

Le constructeur avait connaissance de 7 événements au cours desquels le palier n° 5 a été détruit :

- ❑ 4 événements ont révélé un défaut de lubrification ;
- ❑ une surchauffe a été mise en évidence lors d'un événement ;
- ❑ un arrachement de matière a été mis en évidence lors d'un événement ;
- ❑ un événement n'a pas été déterminé.

Dans aucun de ces événements, le constructeur n'est parvenu à déterminer les causes de ces défaillances.

Le constructeur n'a pu déterminer avec certitude à travers les différents examens l'origine du défaut de lubrification, ni de la surchauffe, ni de l'arrachement de matière.



Circuit de lubrification

Gicleur du palier n° 5

L'examen de la roue libre n'a pas montré de dysfonctionnement.

### 1.12.2 Examen spectral

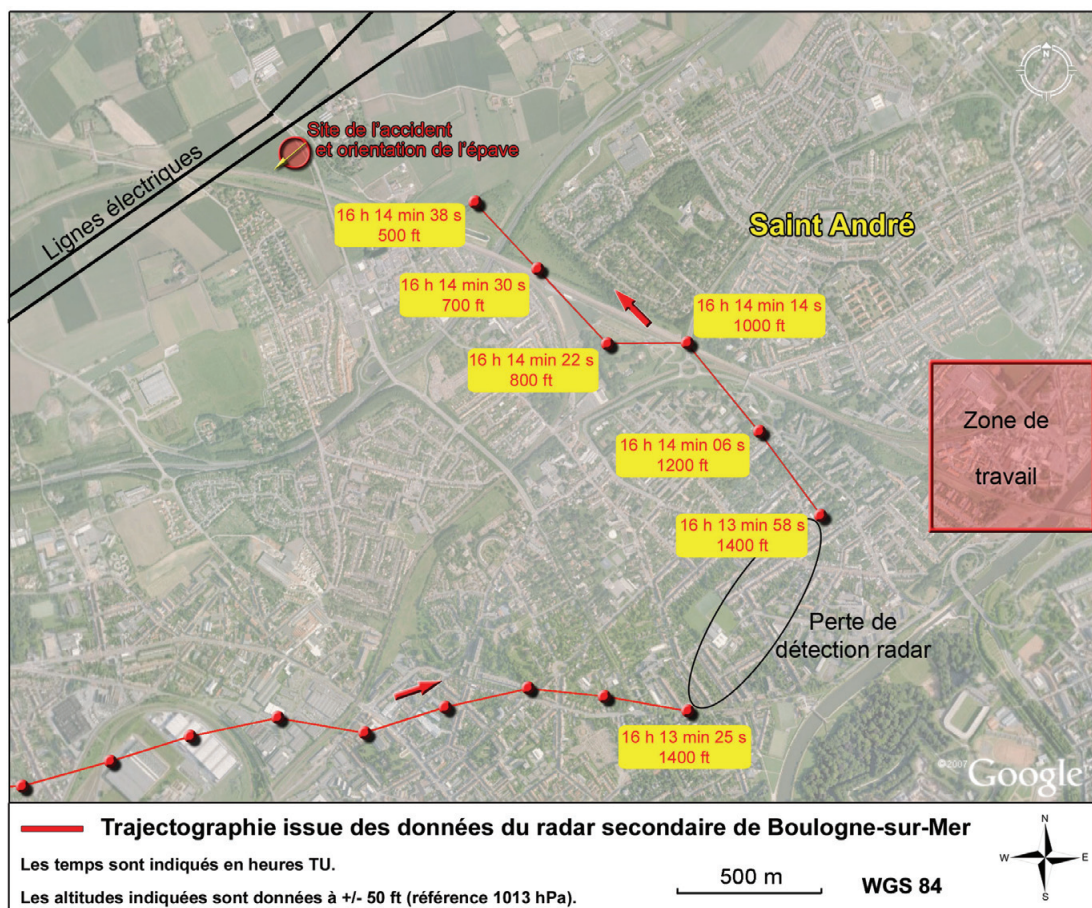
L'enregistrement des communications entre le pilote et le contrôleur a été analysé. Un son discontinu d'une fréquence de 3 000 MHz est relevé. Il correspond à l'alarme « ENG OUT ».

L'analyse spectrale de l'enregistrement montre également que le moteur s'est arrêté.



### 1.12.3 Exploitation des données radar

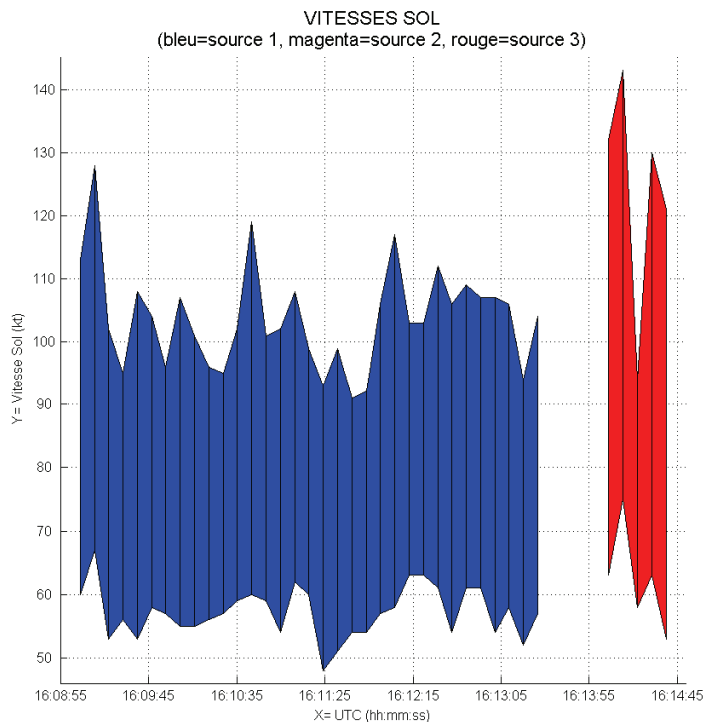
Les données du radar de Boulogne ont été exploitées pour reconstituer la trajectoire de l'hélicoptère. Le radar n'a pas détecté l'hélicoptère pendant 3 tours d'antenne. C'est pourquoi le graphique présente un vide d'une durée de 33 secondes entre 16 h 13 min 25 et 16 h 13 min 58.



La trajectographie montre que le pilote se dirigeait vers le site à photographier, vraisemblablement avec l'intention de longer la rivière. Compte tenu de la durée de l'interruption de la trajectoire radar, l'hélicoptère n'a pas atteint ce site avant de virer vers le nord-ouest. Il est régulièrement descendu de 1 400 pieds à 500 pieds entre 16 h 13 min 58 et 16 h 14 min 38, tout en longeant une voie ferrée.

La vitesse-sol a été estimée à partir de 2 positions successives. Les précisions des mesures de distance et d'azimut du radar sont connues et ont été prises en compte pour estimer à chaque instant un intervalle de vitesse sol probable à 95 %. La dimension de cet intervalle est d'environ 40 kt. Voir en annexe 2 l'extrait du Manuel d'exploitation du Bell 206 de la compagnie Proteus – Données relatives aux performances / Distance de plaine en autorotation.

Un graphique représentant l'enveloppe des vitesses sol calculées durant les 5 dernières minutes de vol est représenté ci-dessous.



Enveloppe des vitesses probables sur la fin du vol

## 1.16 Renseignements sur les organismes et la gestion

L'exploitant, la société Proteus Hélicoptère, dispose d'un certificat de transporteur aérien valide. Dans le manuel d'activités particulières de l'exploitant, le chapitre « photographies aériennes » ne mentionne pas de directives spécifiques pour l'exécution de ce type de vol.

Dans le manuel d'exploitation, les conditions d'aptitude à la conduite du vol sont mentionnées. Le pilote avait passé un contrôle en vol avec des exercices d'autorotations quelques mois avant l'accident.

## 1.17 Témoignages

Plusieurs témoins ont observé la trajectoire de l'hélicoptère à partir de l'apparition d'une fumée au niveau du moteur jusqu'à la collision avec le sol. Leur attention a été attirée par un bruit anormal de craquement provenant de l'hélicoptère. Ils ont vu un panache de fumée blanche se dégager à l'arrière. Ils indiquent que l'hélicoptère a commencé à descendre à ce moment-là.

Sur la base des témoignages, l'endroit où se trouvait l'hélicoptère au moment où le craquement a été entendu correspond approximativement au point marqué 16 h 14 min 14 sur la trajectoire.

D'autres témoins plus proches du site de l'accident ont perçu un bruit de craquement provenant de l'hélicoptère. L'hélicoptère volait bas, avec un taux de descente élevé. Les témoins voyaient distinctement les pales du rotor principal.

Certains témoins indiquent qu'en fin de trajectoire, ils ont vu l'hélicoptère tomber presque à la verticale, virer à gauche puis poursuivre sa chute en heurtant un candélabre. Peu de temps avant l'impact avec la partie haute du lampadaire, les témoins voyaient distinctement les pales du rotor. L'hélicoptère semblait piquer et osciller.

De nombreux pilotes ayant une longue pratique de vol sur Bell 206 indiquent que lors de l'autorotation le pilote peut allonger sa trajectoire en adoptant une vitesse plus importante que ne le préconise le manuel de vol, en augmentant un peu le pas général. En fin de trajectoire, il faut abaisser complètement le pas général puis l'augmenter au moment de l'arrondi pour amortir le taux de descente avant de toucher le sol.

## **2 - ANALYSE**

### **2.1 Scénario**

Le pilote était en contact radio avec le contrôleur aérien de Lille Lesquin. Après avoir effectué des prises de vues à l'ouest de Béthune et au sud d'Armentières, il s'est dirigé vers un troisième site à Saint-André. A proximité de ce site, il a viré vers le nord-ouest, vraisemblablement après avoir constaté une défaillance technique ou une alarme. Il est probable qu'il a voulu quitter la zone urbaine en survolant une voie ferrée. En effet, des zones dégagées permettant un atterrissage d'urgence étaient situées de part et d'autre de la voie ferrée.

La descente observée sur la trajectographie radar indique que le pilote souhaitait se poser et recherchait un terrain propice. Au cours de cette descente, les témoins ont entendu un craquement et ont aperçu un panache de fumée blanche à l'arrière de l'hélicoptère. L'alarme « ENG OUT » a retenti. L'analyse spectrale confirme l'arrêt complet du moteur. Le pilote a alors informé le contrôleur de l'extinction du moteur et de sa décision de se poser en autorotation. La dernière conversation avec le contrôleur, au cours de laquelle le pilote a demandé les informations sur le vent et indique son site d'atterrissage, semble indiquer que le pilote contrôlait la descente.

L'hélicoptère a alors survolé de nombreux terrains propices à un atterrissage en autorotation. La distance entre l'endroit où les témoins estiment que le moteur s'est arrêté et le site de l'accident semble suggérer que le pilote a volontairement prolongé la trajectoire de descente.

Il est vraisemblable que le pilote n'a pu atteindre le point d'aboutissement qu'il avait choisi et, craignant de heurter des habitations ou les lignes à haute tension, il a viré vers la gauche à faible hauteur.

Durant la descente et le virage serré, le régime du rotor a très fortement diminué. Le pilote a alors perdu le contrôle de l'hélicoptère qui est tombé, a heurté le lampadaire puis la rambarde de sécurité et a basculé dans le champ.

### **2.2 Arrêt du moteur**

L'ensemble des dommages observés dans le moteur et son extinction sont consécutifs à la rupture du palier n° 5. Il est possible que le dysfonctionnement de ce palier soit dû à un défaut de lubrification par le gicleur, peut-être obstrué.



## **3 - CONCLUSION**

### **3.1 Faits établis par l'enquête**

- ❑ Le pilote détenait les qualifications nécessaires pour ce vol.
- ❑ La rupture du palier n° 5 est à l'origine de l'extinction du moteur.
- ❑ Une alarme « ENG OUT » a permis d'identifier l'extinction du moteur.
- ❑ Le pilote a identifié la panne et débuté une descente en autorotation.
- ❑ L'hélicoptère a survolé de nombreuses zones propices à un atterrissage en autorotation.
- ❑ Il a effectué un virage serré vers la gauche à faible hauteur.
- ❑ Le régime du rotor a fortement diminué et le pilote a perdu le contrôle de l'hélicoptère.

### **3.2 Causes de l'accident**

L'accident est dû à la gestion inadaptée d'une autorotation réalisée à la suite de l'arrêt du moteur.

La décision du pilote de prolonger la trajectoire de descente et le virage serré à faible hauteur sont des facteurs contributifs.

# ***Liste des annexes***

## **annexe 1**

Transcription radio

## **annexe 2**

Performance de l'hélicoptère en autorotation

## **annexe 3**

Procédure d'urgence


## annexe 1

### Transcription radio

Heure UTC	Station émettrice	Station réceptrice	Message
16h 10mn 51s	ATC	F-GEQE	Ah Fox Québec Echo à l'issue euh de la verticale Saint André ça sera pour un retour sur les installations ?
16h 10mn 56s	F-GEQE	ATC	Ah je pense qu'on aura fini notre mission après oui
16h 10mn 59s	ATC	F-GEQE	Reçu
16h 11mn 03s	ATC	F-GEQE	Québec Echo là vous remontez à quelle altitude?
16h 11mn 06s	F-GEQE	ATC	Cinq cents pieds actuellement
16h 11mn 07s	ATC	F-GEQE	Reçu
16h 14mn 08s	F-GEQE	ATC	Ah Lille Québec Echo donc je me pose en autorotation extinction moteur - (Alarme continue en cabine 3000 Hz)
16h 14mn 13s	ATC	F-GEQE	Reçu euh Québec Echo
16h 14mn 15s	F-GEQE	ATC	(*) – (Alarme en cabine)
16h 14mn 23s	F-GEQE	ATC	Euh le dernier vent pour euh Québec Echo
16h 14mn 25s	ATC	F-GEQE	Québec Echo cent degrés huit à quatorze nœuds
16h 14mn 29s	F-GEQE	ATC	Donc je suis dans le nord de euh de Lille – (Bruit de pièce tournante en décélération)
16h 14mn 35s	ATC	F-GEQE	Reçu euh Québec Echo euh essayez de me rappeler une fois que vous serez posé
	FIN	DE	LA TRANSCRIPTION

## annexe 2

### Performance de l'hélicoptère en autorotation

	<b>UTILISATION DE L'HÉLICOPTÈRE ÉLÉMENTS RELATIFS AU B206</b>	01/07/1999
<b>PERFORMANCES</b>		<b>B04 - 01 - 17</b>
<b>DONNÉES RELATIVES AUX PERFORMANCES</b>		

#### ZONE DE VENT CRITIQUE

Les 4 abaques précédentes sont représentées avec deux zones correspondant au deux catégories d'utilisation :

- En Transport Public, se limiter à la zone (AREA)A, zone dans laquelle est pris en compte un vent omnidirectionnel de 17 Kt (20 MPH).
- En Travail Aérien, on peut éventuellement augmenter la masse décollage en utilisant la zone (AREA)B, zone dans laquelle le vent doit être calme ou venir du secteur avant gauche (hors du secteur hachuré).

#### DISTANCE DE PLANE EN AUTOROTATION

Le graphique ci-dessous est réalisé à partir de la finesse maximale du Bell 206, à charge maximale et à la vitesse de 69 kt (128 km/h).

Conditions :

- Vent nul,
- $V_i = 69$  kt (128 km/h),
- Charge maximale.

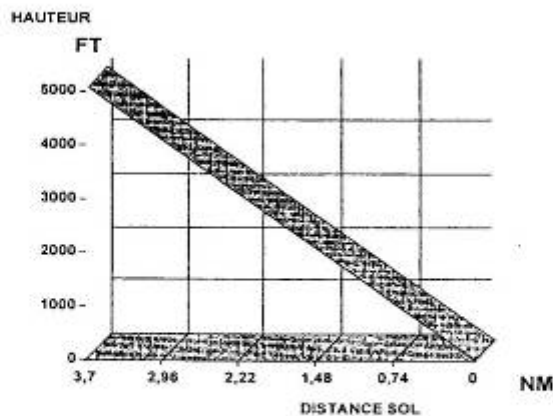


FIG. 4.1.16

## annexe 3

### Procédure d'urgence



#### UTILISATION DE L'HÉLICOPTÈRE ÉLÉMENTS RELATIFS AU B206

01/07/1999

#### CONDUITE DU VOL

B02 - 01 - 01

#### PROCÉDURES D'URGENCE

##### GÉNÉRALITÉS

La réglementation opérationnelle interdit de simuler des situations d'urgence affectant les caractéristiques de vol de l'aéronef lorsqu'il y a des passagers à bord.

Pour la bonne réussite des procédures occasionnelles, comme des procédures d'urgence, il est important que l'équipage connaisse parfaitement les limitations, les procédures d'urgence et le fonctionnement des circuits. La description des circuits, des alarmes et des voyants de signalisation figure en Section 02.

Dans le cas d'un équipage à deux, la responsabilité des tâches est fondamentale pour la sécurité du vol et sera traitée dans le briefing avant vol.

##### PANNE MOTEUR ET AUTOROTATION

Pas collectif : Ajuster à la demande pour maintenir le régime rotor entre 90 et 107 %.

NOTA : En maintenant le régime rotor à la limite maximale, on disposera de plus d'énergie rotor pour l'atterrissage.

**ATTENTION : RÉDUIRE LA VITESSE DE TRANSLATION À LA VALEUR DÉSIRÉE EN AUTOROTATION POUR LES CONDITIONS DU MOMENT :**

- 52 KT (60 MPH) IAS POUR UN TAUX DE DESCENTE MINIMUM,
- 69 KT (80 MPH) IAS POUR UNE FINESSE MAXIMALE.

À faible altitude, fermer les gaz et arrondir (flare) de manière à perdre l'excédent de vitesse.

En suivant la diminution de la vitesse, augmenter le pas collectif de manière à réduire encore la vitesse et à adoucir l'atterrissage. Il est recommandé de se poser en assiette horizontale avant que le régime rotor devienne inférieur à 70 %.

À l'issue du contact avec le sol, le pas collectif peut être réduit très progressivement tout en maintenant le pas cyclique au neutre.

**ATTENTION : UNE GLISSADE EXCESSIVE AU SOL AVEC LE PAS COLLECTIF EN POSITION HAUTE OU UN PLANÉ SUR UNE LONGUE DISTANCE PRÈS DU SOL SONT À PROSCRIRE.**

La vitesse maximale en autorotation est de 100 kt (115 MPH) IAS. Au-delà de cette vitesse, la vitesse verticale de descente augmente et le régime rotor diminue. Cette vitesse est rappelée sur l'indicateur de vitesse par un trait radial bleu.



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](http://www.bea.aero)

**Parution : février 2011**

