

*Accident  
survenu le 5 mai 2001  
à Ivry-en-Montagne (21)  
à l'hélicoptère Robinson R 22  
immatriculé G-YKEN*

**RAPPORT**  
**g-en010505**

## A V E R T I S S E M E N T

*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'est pas 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.*

<b>Evénement :</b>	Perte de références visuelles extérieures, collision avec le sol.
--------------------	---

**Conséquences et dommages :** Deux morts, aéronef détruit.

**Aéronef :** Hélicoptère Robinson R 22.

**Date et heure :** Le 5 mai 2001 à 16 h 30 min<sup>(1)</sup>.

**Exploitant :** Privé.

**Lieu :** Ivry en montagne (21), bois de la Pérouse, altitude 549 m (1 800 ft).

**Nature du vol :** Voyage.

**Personnes à bord :** Pilote + 1.

**Titres et expérience :** Pilote 54 ans, PPL-H de 1997, 314 heures de vol dont 13 sur type et 13 dans les trois mois précédents.

**Conditions météorologiques :** Voir ci-après.

## CIRCONSTANCES

Le pilote du G-YKEN décolle d'Angleterre en compagnie de deux autres hélicoptères R 22 pour un vol à destination de Gigny-sur-Saône (71). Les trois appareils volent proches les uns des autres, tandis qu'un hélicoptère R 44, qui fait le même trajet, est parti vingt minutes auparavant. Alors que le G-YKEN approche de la Côte d'Or, les conditions météorologiques se dégradent. Les trois R 22 volent toujours à vue les uns des autres. Le pilote du G-YKEN, dernier de la formation, annonce qu'il a perdu les références visuelles extérieures.

L'appareil heurte le relief et s'écrase.

---

<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 vigueur en France métropolitaine.

## FAITS

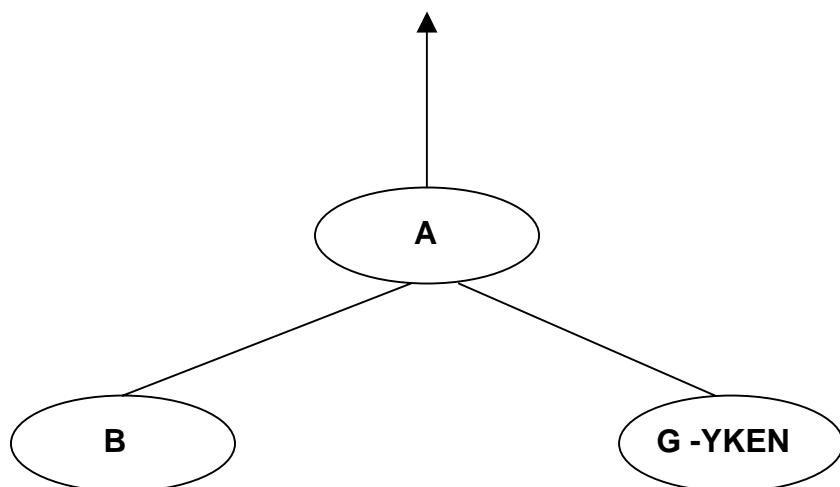
**Préambule : la chronologie ci-dessous est essentiellement basée sur les témoignages des occupants des autres hélicoptères.**

Quatre pilotes et leurs passagers partent à bord d'un R 44 et de trois R 22 pour un voyage VFR de Denham (Royaume-Uni) à destination d'Ajaccio en Corse.

Les équipages volent en régime de vol VFR sous plan de vol de Denham à Amiens, puis poursuivent sans plan de vol.

Après une escale à Albert (80) pour avitaillement, le R 44 décolle le premier vers 13 h 45 min pour rejoindre Gigny-sur-Saône (71). Son pilote indique qu'il est arrivé à Chalon-sur-Saône pour avitailler à 15 h 40 min sans rencontrer de conditions météorologiques pouvant perturber un vol VFR. Il a emprunté sensiblement la même route que les autres hélicoptères emprunteront par la suite.

Vers 14 h 00, les trois hélicoptères R 22 décollent à leur tour d'Albert, adoptant entre eux une formation dite « en chevron », menés par un hélicoptère désigné A, le G-YKEN et un autre hélicoptère désigné B occupant les deux extrémités postérieures.



Les pilotes communiquent entre eux sur une fréquence VHF qu'ils se sont attribuée arbitrairement. Arrivant dans la région de Semur-en-Auxois (21), les conditions météorologiques, notamment le plafond, ne permettent plus aux appareils de conserver leur altitude de transit. Les pilotes descendent pour maintenir des conditions de vol à vue et décident de changer de type de formation de vol et se disposent en colonne. Le G-YKEN est alors le dernier de la formation. Les pilotes maintiennent leur décision de rejoindre leur escale du soir.

Alors que les hélicoptères survolent des reliefs boisés, les conditions météorologiques se dégradent davantage. Le pilote de l'hélicoptère A a indiqué qu'à ce moment, la visibilité n'excédait pas vingt mètres. Les hélicoptères volent très lentement, à la limite du vol stationnaire. Les pilotes décident de faire demi-tour.

Vers 16 h 25 min, le pilote du R 22 « B », ayant fait demi-tour, se pose dans la vallée. Alors que les deux autres hélicoptères sont en vol lent et près du relief, le pilote du G-YKEN annonce qu'il ne voit plus rien et qu'il vole dans les nuages.

Les autres pilotes perdent le contact radio avec le G-YKEN. Ils entament des recherches avec la participation du R 44 revenu sur la zone de l'accident après avoir entendu à la radio les difficultés rencontrées par les autres pilotes.

L'épave du G-YKEN est retrouvée dans la forêt. Les personnes à bord sont décédées.

## **EXAMEN DE L'EPAVE ET DU SITE**

L'hélicoptère s'est écrasé dans une forêt à 1 200 m de Ivry-en-Montagne, sur un plateau boisé, à une altitude de 549 m. L'appareil est tombé dans une coupe forestière en cours d'exploitation.

Le choc initial s'est produit contre un arbre dont la cime est sectionnée à cinq mètres du sol, et dont le tronc est fendu sur une hauteur de trois mètres. Le sol est particulièrement humide et recouvert par endroits de taillis de faible hauteur.

Le choc a été violent, le point d'impact initial se situant sur l'avant de l'appareil. L'hélicoptère a pivoté sur lui-même et a basculé sur le côté. La cellule est déformée, elle est orientée sensiblement face à l'ouest. L'ensemble des débris se situe dans un cercle d'une trentaine de mètres de diamètre, selon un axe sensiblement orienté nord-sud à partir du point d'impact initial.

La verrière est totalement détruite, une partie de celle-ci est retrouvée à treize mètres en avant de l'épave. Les portes ont été arrachées, l'une d'elle est retrouvée à neuf mètres de l'épave. L'empennage arrière, le rotor anti-couple et le patin gauche sont désolidarisés de l'ensemble de la cellule.

L'ensemble motopropulseur est peu endommagé, son examen ne révèle aucune anomalie.

Les deux pales du rotor principal sont très endommagées.

Le rotor anti-couple a été arraché, il est retrouvé à vingt mètres de l'épave.

L'examen des instruments de bord et de l'ensemble de l'épave n'a pas mis en évidence de défaillance pouvant être à l'origine de l'accident.

## METEOROLOGIE

### Situation générale

En altitude, la situation se caractérise par une vaste zone dépressionnaire sur la Méditerranée et le Sud de la France, avec une dorsale axée nord-sud au large de l'Irlande. Un flux de nord-est modéré règne sur la moitié nord de la France.

En surface, la situation se caractérise par une dépression à 998 hPa sur le sud de l'Italie, et un anticyclone centré au large de l'Irlande engendrant un flux de nord-est sur la moitié nord de la France, dans lequel circule un front chaud, orageux sur le nord-est du pays. Les conditions aéronautiques sont médiocres, notamment sur le Morvan, dues à la proximité de ce front. La plupart des reliefs sont accrochés par des stratus et les visibilités sont faibles du fait des précipitations de bruine ou de pluie.

Les conditions moyennes estimées dans la région de l'accident sont : vent 350° à 020° pour 10 à 15 kt, 8 octas de Stratus vers 330 à 500 ft, reliefs accrochés, précipitations de pluie et bruine réduisant les visibilités entre 2 et 4 km, Cb noyés dans la masse, 11 °C, humidité 97 %, QNH 1009 hPa.

Ce type de situation est susceptible d'entraîner des variations de visibilité très importantes dans l'espace et dans le temps, notamment à l'approche des reliefs, où la base des nuages est susceptible d'être abaissée.

Observations relevées par les stations météorologiques avoisinantes :

Station	Heure UTC	Vent	Visibilité	Nuages	T/Td (°C)	U (%)	QNH (hPa)
Dijon (alt. 219 m)	16 h 00	010° / 10 kt	3 500 m	8/8 St à 150 m sol	11/10	96	1009
Beaune (alt. 237 m)	16 h 00	-	-	-	11/11	97	-
Seurre (alt. 182 m)	16 h 00	340° / 4 à 10 kt	-	-	12/11	96	-

## **RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES**

### **Tracé radar (voir annexe)**

Le G-YKEN a été suivi par un radar, et sa trajectoire a pu être estimée par exploitation des enregistrements. Dans les deux dernières minutes du vol relevé, l'hélicoptère G-YKEN maintenait un cap 179° constant.

Au cours des six dernières minutes enregistrées, sa vitesse est passée de 91 kt à 54 kt. De plus, les altérations de cap visibles sur le tracé sont compatibles avec des évitements de nuages ou de zones de mauvaise visibilité.

### **GPS**

L'hélicoptère était équipé de deux GPS. L'expertise de ces appareils n'a apporté aucun élément exploitable par le BEA.

### **Témoignages**

Deux témoins, dont l'un est pilote d'ULM, ont vu les hélicoptères évoluer dans la vallée au moment de l'accident. Tous deux indiquent que le brouillard tombait dans les vallées et que les reliefs étaient accrochés par les nuages.

### **Formation des personnels et exploitation des hélicoptères**

Les pilotes des quatre hélicoptères détenaient les qualifications pour entreprendre le vol en conditions VFR.

Le pilote de l'appareil accidenté n'était pas qualifié IFR et n'avait pas reçu d'instruction pour ce type de vol.

Les équipages disposaient entre eux de téléphones mobiles dont ils se servaient pour communiquer. Un des hélicoptères était piloté par un pilote, seule personne à bord, alors que les trois autres comptaient un pilote et un passager non qualifié.

## **ANALYSE**

### **Météorologie**

Lors de leurs escales à Amiens puis Albert, les équipages clôturent leur plan de vol et décident de poursuivre le vol en régime VFR sans plan de vol. Il n'a pas été possible de déterminer si le pilote du G-YKEN disposait d'informations météorologiques valides pour la durée du vol prévu.

Les conditions météorologiques rencontrées sont conformes aux prévisions disponibles au moment du départ. Elles montrent que la probabilité de rencontrer des conditions non propices aux vols VFR était très forte, de surcroît dans une zone de pré-montagne. Les autres pilotes ont indiqué qu'ils étaient habitués à voler dans de telles conditions dans leur pays. Peu de temps avant l'accident, selon un des pilotes, les hélicoptères évoluaient avec une visibilité horizontale de moins de vingt mètres. Ceci montre que les hélicoptères ont par endroit rencontré des conditions rendant très difficile, sinon impossible, le vol en vue du sol ou la détection d'obstacles extérieurs. Il n'est pas possible de connaître avec exactitude les conditions rencontrées par le G-YKEN, du fait de la variabilité dans l'espace et dans le temps dans ce type de situation météorologique mais, il est avéré que les pilotes ont pénétré ou côtoyé des zones de visibilités très réduites.

Le R 44, parti plus tôt, et bien qu'ayant emprunté sensiblement la même route, a pu bénéficier d'une zone de conditions qui, pour être dégradées, permettaient néanmoins de rester en vue du sol, ce qui lui a permis d'arriver à destination. De même, les hélicoptères A et B ont suivi des trajectoires très proches de celles du G-YKEN, dans le temps et dans l'espace, mais à la faveur de conditions très localisées, ils ont pu emprunter une trajectoire leur permettant de ne pas entrer en collision avec des obstacles.

### **Conduite du vol**

Les équipages ont choisi de voler en formation, vol pour lequel ils n'avaient reçu aucun enseignement spécifique. Ce type de vol, lorsqu'il est pratiqué au sein des forces armées à l'issue d'une formation structurée, permet de faire évoluer simultanément plusieurs appareils dans un volume restreint mais nécessite une extrême vigilance de la part des pilotes, surtout par conditions météorologiques défavorables. Les pilotes qui occupent les positions d'extrémité s'en remettent au jugement du premier, et ne sont de ce fait pas amenés à faire une analyse pertinente de tous les instants des situations et des conditions de vol. Lorsqu'un pilote perd de vue l'appareil qu'il suit, il a besoin d'un certain temps pour reprendre conscience de la situation (vitesse, hauteur sol, environnement et météorologie).

Dans le cas de l'accident, aucun des pilotes n'avait de compétence particulière pour se livrer à cet exercice. Ce type de vol a donc été improvisé, les pilotes faisant vraisemblablement l'hypothèse qu'ils pourraient s'entraider, faute de pouvoir assumer seuls la conduite de la trajectoire dans des conditions météorologiques si dégradées. De ce fait, les pilotes l'ont utilisé comme substitut à une gestion de la trajectoire fondée sur leur jugement, l'observation des conditions extérieures et la prise de décision autonome. Il est probable, qui plus est, que l'effet de groupe a pu entraîner les trois pilotes à voler dans des conditions marginales qu'aucun n'aurait affrontées seul délibérément, en dépit de ce qu'ils ont affirmé quant à leur expérience.

## **CONCLUSION**

Il est probable qu'une fois le G-YKEN détaché de la formation, le pilote a eu des difficultés particulières à analyser la situation météorologique et à maintenir les conditions de vol VMC. Il a ensuite probablement voulu tenter un atterrissage en campagne, tout en maintenant une certaine vitesse.

Il n'est pas possible d'établir si le choc a eu lieu en vol de croisière à très basse hauteur ou en descente avec intention d'atterrir.

Il n'a pas été possible de déterminer si le pilote disposait d'une information météorologique valide, mais il est établi qu'il n'a pas actualisé la connaissance de la situation météorologique du fait des deux escales françaises.

## **CAUSE PROBABLE**

L'accident résulte de la décision d'entreprendre et de poursuivre le vol à basse hauteur dans une région montagneuse où les conditions météorologiques ne permettaient plus de garder des références visuelles extérieures pour un vol VFR.

## ANNEXE

## Tracé Radar

