

# Rapport

Accident survenu le **17 mars 2002**  
sur l'aérodrome de **Montélimar (26)**  
à l'**avion Robin R2100 A**  
immatriculé **F-GBAJ**

**BEA**

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

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

# 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***

<b>AVERTISSEMENT</b>	<b>2</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	4
1.3 Dommages à l'aéronef	5
1.4 Renseignements sur le personnel	5
1.4.1 L'instructeur	5
1.4.2 Le pilote stagiaire	5
1.5 Essais et recherches	5
1.5.1 Examen du caisson de train principal	5
1.5.2 Examen des attaches	5
1.5.3 Examen des fixations	8
1.5.4 Examen de l'assemblage	8
<b>2 - ANALYSE</b>	<b>9</b>
<b>3 - CONCLUSION</b>	<b>9</b>

# Synopsis

## Date de l'accident

Dimanche 17 mars 2002 à 17 h 15 <sup>①</sup>

## Lieu de l'accident

AD Montélimar

## Nature du vol

Instruction

## Aéronef

Avion Robin R2100 A

## Exploitant

Club

## Personnes à bord

Instructeur + élève

<sup>①</sup> 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 France métropolitaine le jour de l'événement.

## 1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1 Déroulement du vol

Au retour d'un vol d'instruction en vol local, l'avion se présente à l'atterrissage au QFU 20 sur l'AD de Montélimar (26). Le toucher des roues est normal. Lors de la décélération, l'avion commence à dévier vers la droite pendant que l'aile droite s'enfonce doucement.

Après l'immobilisation de l'avion, le pilote constate que le train principal droit est complètement replié vers l'extrémité de l'aile.

### 1.2 Tués et blessés

	Blessures		
	Mortelles	Graves	Légères/Aucune
Membres d'équipage		-	2
Passagers	-	-	-
Autres personnes	-	-	-

### 1.3 Dommages à l'aéronef

Les premières constatations montrent que la ferrure du fût du train s'est rompue au niveau de trois des quatre attaches qui la fixent sur le longeron de l'avion. Le caisson du train a pivoté autour de la fixation de la quatrième attache.

### 1.4 Renseignements sur le personnel

#### 1.4.1 L'instructeur

Homme, 22 ans

- ☐ CPL(A) de 1999
- ☐ Qualifié vol aux instruments
- ☐ VFR de nuit
- ☐ Remorquage et voltige 1<sup>er</sup> cycle
- ☐ 1 603 heures de vol dont 844 sur type, 99 dans les trois mois précédents, 41 au cours du mois précédent et 4 dans les 24 heures

#### 1.4.2 Le pilote stagiaire

Homme, 28 ans

- ☐ BB de 2000
- ☐ 105 heures de vol dont 103 sur type, 8 dans les trois mois précédents, 2 dans les 24 heures

### 1.5 Essais et recherches

#### 1.5.1 Examen du caisson de train principal

Trois des quatre attaches de fixation du caisson de train ont été arrachées. Les morceaux arrachés sont restés maintenus par leur fixation. La quatrième attache présente une fissure.

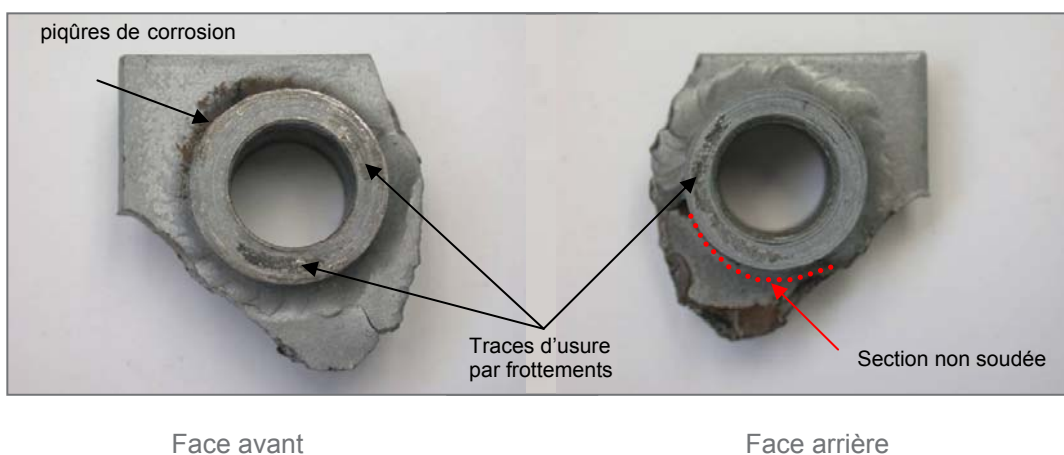
#### 1.5.2 Examen des attaches

Les attaches sont constituées de deux entretoises d'épaisseurs différentes soudées à l'avant et à l'arrière sur les montants du caisson. En face arrière, la géométrie du caisson ne permet pas une soudure complète de l'entretoise. Les secteurs inférieurs non soudés laissent apparaître des traces de corrosion.



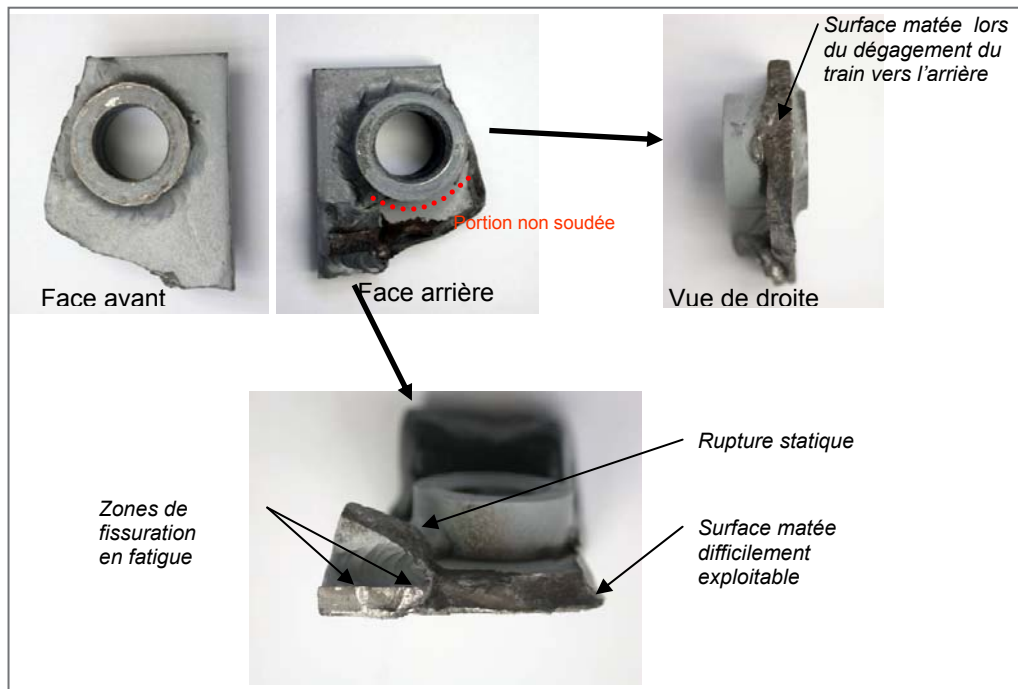
#### 1.5.2.1 L'attache supérieure droite

La rupture fait le tour des entretoises en longeant à deux reprises les cordons de soudure et débouche sur les bords supérieurs droits du caisson. Les traces de frottement sur les faces avant et arrière montrent que les appuis ne se sont pas établis sur toute la surface.



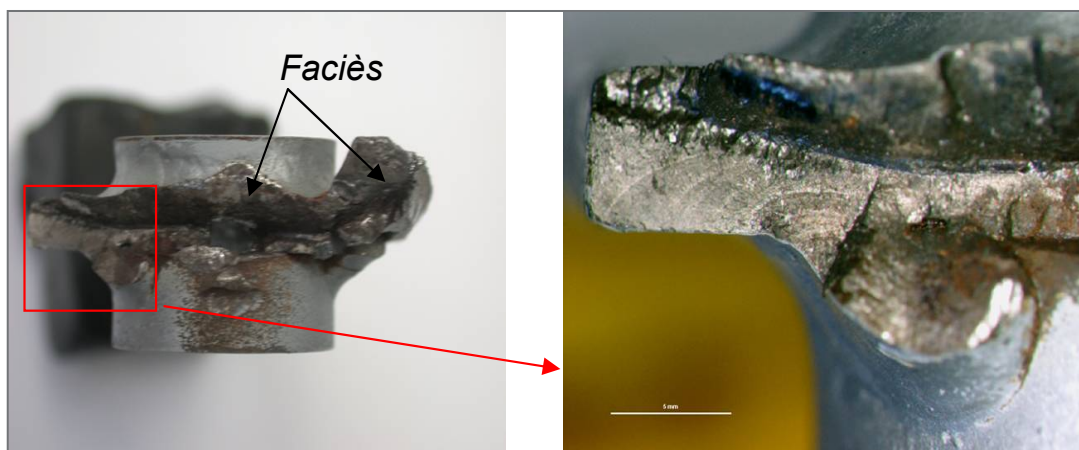
#### 1.5.2.2 L'attache supérieure gauche

La rupture longe un secteur du cordon de soudure de l'entretoise. La partie inférieure du faciès montre deux lunules de fatigue s'amorçant en face arrière en bordure du cordon de soudure. Une des lunules débouche sur l'arête gauche du caisson.



### 1.5.2.3 L'attache inférieure droite

Une lunule de fatigue est présente sur le faciès inférieur de la cassure. Elle s'amorce sur la face arrière du caisson en bordure de l'arrêt de soudure qui forme un bourrelet et débouche sur le bord droit du caisson. Elle a été le point de départ de la rupture de l'attache.



Faciès

Lunule de fatigue

Après ouverture des fissures, on note une corrosion importante sur les plages de fissuration en fatigue qui s'avèrent relativement anciennes.

### 1.5.2.4 L'attache inférieure gauche

Cette attache est fissurée depuis le bord gauche. Elle présente une corrosion importante au niveau du secteur non soudé. On note également des fissures longeant le cordon de soudure sur les deux faces.

### 1.5.3 Examen des fixations

Une des fixations est différente des trois autres et semble plus ancienne. C'est celle qui correspond à l'attache non rompue. Sa longueur lisse sous tête mesure 27 mm, au lieu de 32 mm. Les traces de frottements observées sur les fixations neuves montrent un décalage dans les assemblages au niveau de chaque fixation. Les spécifications du constructeur relatives à ces fixations indiquent une longueur de vis de 55 mm mais ne précisent pas la longueur lisse sous tête.

### 1.5.4 Examen de l'assemblage

L'examen des rondelles et des entretoises permettent d'établir les mesures suivantes:

	Coin supérieur droit (mm)	Coin supérieur gauche (mm)	Coin inférieur droit (mm)	Coin inférieur gauche (mm)
Rondelle	2	2	2	2
Entretoise AV	3,2	1,9	3,7	2,5
Caisson	3	3	3	3
Entretoise AR	5,9	6	5,9	6
Longeron	19,5	19,5	19,5	19,5
Epaisseur totale	33,6	32,5	34,3	33
Longueur lisse sous tête	32	32	32	27



Les assemblages gauches ont une épaisseur de 32,5 et 33 mm qui est très proche de la longueur lisse sous tête de la fixation (32 mm). Ces valeurs sont dues à la disparité des épaisseurs des entretoises avant. Trois d'entre elles ont des valeurs hors côte (la côte donnée pour cette pièce est de  $3 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  « après surfacage parallèlement à l'axe du compas »).



## 2 - ANALYSE

Les deux attaches supérieures se sont rompues en premier, en se dégageant vers l'arrière. L'attache inférieure droite s'est ensuite déchirée dans un mouvement de rotation autour de la fixation inférieure gauche. Les quatre attaches étaient fragilisées par la présence de nombreuses fissures de fatigue au niveau des cordons de soudure reliant les entretoises au caisson. Ces fissures se sont amorcées en périphérie des cordons de soudure sur des défauts de surface : bourrelets d'arrêt de soudure, surépaisseurs, concavités qui sont le siège de concentrations de contraintes. Les amorçages de ces fissures sont relativement anciens compte tenu de l'importante corrosion rencontrée sur les faciès.

Les fissures de fatigue se sont amorcées et se sont propagées sous l'action, entre autres, d'efforts bilatéraux.

Trois des entretoises situées en face avant sont hors tolérances. Elles mesurent 1,9 mm, 2,5 mm et 3,7 mm d'épaisseur pour une côte donnée entre 3 et 3,5 mm. Elles ont conduit pour au moins l'une d'entre elles à un serrage sur le premier filet de la vis.

Le montage du fût de train a été réalisé en atelier d'entretien avec des fixations préconisées par le constructeur. Trois d'entre elles ont une longueur lisse sous tête trop importante, qui ne permet pas un serrage efficace. Il en résulte une possibilité de mouvement des entretoises et l'introduction d'efforts bilatéraux qui sont à l'origine de l'apparition des fissures de fatigue.

## 3 - CONCLUSION

L'affaissement du train principal droit est dû à l'utilisation de trois entretoises ayant des valeurs inférieures à la côte et à l'utilisation de fixations ayant une longueur lisse sous tête trop importante, ce qui ne permet pas un serrage correcte de l'assemblage.

Depuis, le constructeur a modifié sa documentation pour assurer que les éléments du montage ont des dimensions adaptées.



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)