

# Rapport

Accident survenu le **18 septembre 2006**  
sur l'**aérodrome de Lognes (77)**  
à l'**hélicoptère AS 350 BA Ecureuil**  
immatriculé **F-GUPF**

**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>1</b>
<b>SYNOPSIS</b>	<b>3</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 Renseignements sur le personnel	5
1.4.1 Pilote commandant de bord	5
1.4.2 Formation à la procédure en cas de perte d'assistance hydraulique	5
1.5 Renseignements sur l'aéronef	5
1.5.1 Cellule et Moteur	6
1.5.2 Masse et centrage	6
1.5.3 Circuit hydraulique de l'AS 350	6
1.6 Conditions météorologiques	8
1.7 Télécommunications	8
1.8 Enregistreurs de bord	8
1.9 Renseignements sur l'épave	8
1.9.1 Moteur et chaîne de commandes de vol	8
1.9.2 Courroie d'entraînement de la pompe hydraulique	9
1.10 Questions relatives à la survie des occupants	9
1.11 Examens techniques	9
1.12 Renseignements supplémentaires	9
1.12.1 Témoignages	9
1.12.2 Maîtrise du vol de l'hélicoptère sans assistance hydraulique en vol stationnaire	10
1.12.3 Documentations	11
<b>2 - ANALYSE</b>	<b>12</b>
2.1 Le contexte du vol	12
2.2 Le déroulement de l'accident	12
<b>3 - CONCLUSION</b>	<b>13</b>
3.1 Faits établis par l'enquête	13
3.2 Causes de l'accident	13
<b>LISTE DES ANNEXES</b>	<b>14</b>

# Synopsis

## Date de l'accident

Lundi 18 septembre 2006 à 8 h 12<sup>(1)</sup>

## Lieu de l'accident

Aérodrome de Lognes (77)

## Nature du vol

Transport public non régulier

## Aéronef

Hélicoptère AS 350 BA Ecureuil

## Propriétaire

Trans Hélicoptères Services

## Exploitant

Trans Hélicoptères Services

## Personnes à bord

pilote + 5

<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.

## Résumé

Le pilote transporte cinq passagers entre l'héliport de Paris/Issy-les-Moulineaux (75) et l'aérodrome de Fontenay/Trésigny (77). Alors qu'il survole l'autoroute A4, il constate l'apparition d'alarmes relatives au circuit hydraulique. Il réduit sa vitesse et se déroute vers l'aérodrome de Lognes où il effectue une approche sur la piste en herbe en vue d'un atterrissage glissé. Il décide au dernier moment de dégager la piste et perd le contrôle de l'hélicoptère pendant la translation.

## Conséquences

	Blessures			Matériel
	Mortelles	Graves	Légères/Aucune	
Membres d'équipage	-	-	1	détruit
Passagers	-	-	5	
Autres personnes	-	-	-	

## 1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1 Déroulement du vol

Le pilote quitte l'itinéraire hélicoptère de sortie de la région parisienne au point « Mont d'Est ». A 8 h 08, il contacte le contrôleur de l'aérodrome de Lognes. Au même moment, il remarque l'allumage du voyant rouge HYD et perçoit l'alarme sonore associée. Ces alarmes indiquent une baisse de pression dans le circuit d'assistance hydraulique des commandes de vol.

Après avoir réduit la vitesse puis coupé l'assistance hydraulique, le pilote fait part de sa panne au contrôleur et lui demande s'il peut se dérouter sur son aérodrome. Le contrôleur autorise l'approche sur la piste 26 revêtue en service. Le pilote lui demande alors l'autorisation d'effectuer une approche plus directe sur la piste 08 en herbe, ce qui lui est accordé.

Le pilote se présente en approche à vitesse et angle réduits pour atterrir en glissant. En courte finale, il décide de ne pas poursuivre l'atterrissage afin de ne pas bloquer la piste. Il vire à gauche pour venir en translation atterrir sur une zone herbeuse située entre la piste revêtue et la voie de circulation nord (photo ci-après).



Trajectoire du F-GUPF sur l'aérodrome de Lognes  
(estimée à partir des témoignages)

Lors de cette manœuvre, alors qu'il se trouve face à la tour de contrôle et à proximité de la piste revêtue, le pilote perd le contrôle de l'hélicoptère. Les pales principales, le nez de l'hélicoptère puis les patins touchent successivement le revêtement de la piste revêtue. A 8 h 12, l'hélicoptère s'immobilise sur place au cap 215°.

## 1.2 Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	-	-	-
Graves	-	-	-
Légères/Aucune	1	5	-

## 1.3 Dommages à l'aéronef

L'hélicoptère est détruit.

## 1.4 Renseignements sur le personnel

### 1.4.1 Pilote commandant de bord

Homme, 42 ans

- ☐ Titulaire de la licence de pilote professionnel d'hélicoptère CPL(H) de 1993
- ☐ Qualification de type délivrée en juillet 1999 et valide jusqu'au 31 décembre 2008
- ☐ Heures de vol :
  - totales : 1 696 heures dont 1 000 heures sur type
  - dans les trois derniers mois : 91 heures

### 1.4.2 Formation à la procédure en cas de perte d'assistance hydraulique

Le pilote avait suivi lors de la qualification de type une formation au pilotage de l'Ecureuil en cas de perte d'assistance hydraulique. Cette formation reprenait le contenu du programme proposé par Eurocopter. Elle consistait à faire appliquer la procédure de panne hydraulique à partir d'un vol en croisière, jusqu'à l'atterrissage complet.

Conformément au manuel d'exploitation de la société, le pilote effectuait chaque année une procédure de panne hydraulique (annexe 1) lors de son contrôle hors ligne. Le dernier contrôle datait d'avril 2006. Cet exercice était poursuivi jusqu'à l'atterrissage complet de l'hélicoptère.

Il n'avait jamais effectué de vol stationnaire sans assistance hydraulique.

## 1.5 Renseignements sur l'aéronef

L'AS 350 BA appartient à une famille d'hélicoptères monomoteurs, certifiés monopilotes pour le vol VFR. Ils sont équipés d'un circuit hydraulique non redondant pour l'assistance des commandes de vol. Les masses maximales au décollage s'étendent de 2 100 à 2 800 kg et les puissances de 477 à 632 kW (650 à 850 cv).

### 1.5.1 Cellule et Moteur

#### **Cellule**

- ☐ Constructeur : Aérospatiale
- ☐ Type : Hélicoptère AS 350 BA Ecureuil
- ☐ Numéro de série : 1 191
- ☐ Immatriculation : F-GUPF
- ☐ Première mise en service : 1979
- ☐ Certificat de navigabilité : n° 119 379 du 21 février 2000, renouvelé le 8 février 2006, valide jusqu'au 25 janvier 2009
- ☐ Heures totales d'utilisation : 6 511 au 15 septembre 2006
- ☐ Heures depuis dernière grande visite : 1 873, GV du 24 mai 2002

#### **Moteur**

- ☐ Constructeur : Turboméca
- ☐ Type : Arriel 1-B
- ☐ Numéro de série : 4 306
- ☐ Heures totales d'utilisation : 5 705
- ☐ Cycles depuis installation : 10 082

### 1.5.2 Masse et centrage

#### **Masse**

La masse maximale autorisée au décollage par le constructeur dans les conditions du jour était de 2 100 kg.

La masse estimée au décollage était proche de cette valeur. Au moment de l'accident, 40 kg de carburant avait été consommés ; la masse de l'hélicoptère était donc d'environ 2 060 kg.

#### **Centrage**

Compte tenu de la répartition estimée des masses, le centrage était dans les limites autorisées par le constructeur.

### 1.5.3 Circuit hydraulique de l'AS 350

#### **1.5.3.1 Principes généraux**

L'AS 350 bénéficie d'une assistance hydraulique au pilotage permettant de diminuer les efforts aux commandes (voir schéma en annexe 2).

Le circuit hydraulique alimentant cette assistance n'est pas redondant car l'hélicoptère a été conçu pour rester pilotable en cas de défaillance du système.

La certification a été réalisée conformément aux exigences requises par l'Aviation Civile dans les années 1976/1977. Il a été démontré par essais en vol que les efforts aux commandes requis en cas de panne hydraulique étaient maîtrisables par le pilote à condition d'appliquer la procédure définie par le constructeur.

### **1.5.3.2 Courroie d'entraînement de la pompe hydraulique**

Le circuit hydraulique est mis en pression par une pompe. Celle-ci est entraînée par une courroie qui prend son mouvement sur l'arbre d'entrée de la boîte de transmission principale. Les premières versions étaient équipées d'une courroie plate, dont la durée de vie est de six cents heures. La documentation de maintenance prévoit une vérification visuelle et tactile de la courroie toutes les cent heures.

Un nouveau kit équipe tous les Ecureuils neufs depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2001. Il comprend une nouvelle courroie plus performante de type Poly V. Un kit de rechange est proposé depuis 2001 pour les appareils fabriqués avant cette date. Ce changement nécessite le montage d'une nouvelle poulie d'entraînement et le réglage de tension spécifique associé (vingt-cinq heures de travail). Il permet d'augmenter le temps entre deux vérifications à 1 500 heures ou six ans d'utilisation.

Les avantages de la nouvelle courroie et le nombre des accidents répertoriés en Amérique du nord ont poussé Transport Canada au Canada en 2001, puis la FAA aux Etats-Unis en 2006, à publier des consignes de navigabilité imposant l'installation de cette modification. La DGAC pour le compte de l'EASA n'a pas imposé cette modification (annexe 4).

L'hélicoptère de l'accident construit en 1979 était équipé d'une courroie de type plate et n'a pas fait l'objet de la modification de la courroie de type Poly V. L'accident s'est produit une dizaine d'heures après la dernière visite de cent heures.

### **1.5.3.3 Description du système hydraulique et de la procédure d'urgence**

L'assistance hydraulique des commandes de vol permet de réduire les efforts à appliquer par le pilote au niveau du manche cyclique, du manche collectif et du palonnier. Cela facilite le pilotage en diminuant la charge de travail pour le pilote, et en ramenant les efforts à des valeurs acceptables lors des évolutions à grande vitesse (schéma du circuit en annexe 2).

L'hélicoptère est équipé de quatre servocommandes à simple corps qui sont identiques sur les chaînes de commandes. Les trois premières (une longitudinale et deux latérales) agissent sur le plateau cyclique fixe du rotor principal. La quatrième est fixée directement sur la bielle de commande du rotor arrière. Chaque servocommande est équipée d'un accumulateur hydraulique, d'un clapet anti-retour et d'une électrovanne. L'AS 350 BA n'est pas équipé d'un compensateur d'efforts aux palonniers. Un tel compensateur d'efforts permet d'annuler les efforts autour d'une position neutre. Il est installé sur les modèles plus puissants de la famille AS 350.

En cas de détection d'une chute de pression hydraulique au-dessous de trente bars par le manocontact du boîtier de régulation de pression, les alarmes associées se déclenchent : le voyant HYD rouge apparaît au tableau d'alarmes et le klaxon retentit.

La procédure associée à cette alarme, extraite du manuel de vol est la suivante :

- ❑ Réduire le pas général sans précipitation et rechercher une vitesse de l'ordre de 40 à 60 kt en palier.

*Ceci permet d'avoir le moins d'effort possible aux commandes. Plus on s'éloigne de cette vitesse moyenne, plus les efforts deviennent importants.*

- ❑ Couper l'hydraulique au pas général. Les efforts apparaissent dans les actions à tirer au pas général, à pousser vers la gauche au pas cyclique.

*Cette coupure volontaire par le pilote permet aux servocommandes de se vider simultanément du liquide hydraulique qu'elles contiennent. Sans cette action, des pressions résiduelles temporaires et dissymétriques engendreraient des efforts dissymétriques aux commandes et rendraient à cet instant l'hélicoptère difficilement contrôlable.*

- ❑ Augmenter la vitesse si nécessaire mais les efforts aux commandes seront plus importants notamment au pas général.
- ❑ Effectuer une approche plate sur terrain dégagé et se poser légèrement glissé : ceci permet de limiter les actions aux commandes et la demande de puissance pour éviter des efforts importants aux commandes.

## 1.6 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques estimées sur l'aérodrome de Lognes à l'heure de l'événement sont les suivantes : vent 240° / 4 kt, visibilité voisine de 1 500 m, ciel couvert à 800 ft, pluie, brume, température 14 °C, QNH 1015 hPa.

## 1.7 Télécommunications

Le pilote était en contact avec le contrôleur de Lognes sur la fréquence Tour 118,6 MHz. Les communications ont été enregistrées par l'organisme de contrôle.

Il en ressort les points suivants :

- ❑ la panne hydraulique est annoncée lors du premier contact ;
- ❑ le pilote demande à faire une approche sur la piste 08 en herbe plutôt que la piste revêtue en service.

## 1.8 Enregistreurs de bord

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

## 1.9 Renseignements sur l'épave

### 1.9.1 Moteur et chaîne de commandes de vol

L'examen du moteur et des chaînes de commandes de vol a montré qu'ils étaient en état de fonctionnement au moment de l'accident. Aucune défaillance n'a été mise en évidence sur le moteur.

### **1.9.2 Courroie d'entraînement de la pompe hydraulique**

Elle a été retrouvée rompue et reposait sur le plancher mécanique. Elle était non lacérée ce qui permet de dire qu'elle n'était plus en place au moment de l'impact du rotor principal avec le sol.

### **1.10 Questions relatives à la survie des occupants**

La porte arrière gauche s'est ouverte au moment du contact de l'hélicoptère avec le sol, le passager arrière, qui n'était pas attaché au moment de l'impact, a été éjecté. Les autres occupants ont évacué l'hélicoptère dans la minute qui a suivi l'arrêt du rotor principal, sur instruction du pilote.

### **1.11 Examens techniques**

Des examens ont été réalisés sur divers éléments mécaniques de l'hélicoptère.

- ☐ La ceinture de sécurité du passager éjecté était en bon état et sa boucle fonctionnait normalement.
- ☐ L'examen détaillé en laboratoire de la courroie plate de la pompe hydraulique n'a pas permis d'identifier la cause de sa rupture. Son aspect est celui d'une courroie en bon état, montée dans le bon sens, sans trace d'usure prématurée anormale d'aucune sorte. Aucune trace d'objet contondant qui aurait pu la blesser n'a été observée.
- ☐ Les examens des servocommandes et de la pompe hydraulique n'ont révélé aucune anomalie ni dysfonctionnement antérieurs à l'accident.
- ☐ L'examen du rotor anti couple et de sa transmission de mouvement n'a pas montré de dysfonctionnement antérieur à l'accident.

Hormis la rupture de la courroie plate de la pompe hydraulique et la panne associée, aucune défaillance qui aurait pu entraîner le dysfonctionnement d'une des parties nécessaires au vol ou à la conduite du vol n'a été mis en évidence.

### **1.12 Renseignements supplémentaires**

#### **1.12.1 Témoignages**

##### **1.12.1.1 Témoignage du pilote**

D'une manière générale, le pilote indique qu'il n'a remarqué aucune anomalie ou dysfonctionnement technique particuliers ni lors de la prise en compte de l'hélicoptère ni en vol jusqu'au déclenchement de l'alarme de la panne hydraulique.

Il précise que lors de ce déclenchement, il a commencé à appliquer la procédure prévue :

- ☐ réduction de la vitesse vers soixante nœuds ;
- ☐ basculement sur arrêt de l'interrupteur HYD CUT OFF situé sur le pas général afin de supprimer toute pression résiduelle et parasite dans les servocommandes du rotor principal.

Parallèlement, il a ressenti le durcissement des commandes de vol. Enfin, il a informé les passagers qu'il prévoyait un déroutement sur un aérodrome proche. Malgré la perte d'assistance hydraulique, l'hélicoptère restait maîtrisable sans difficulté notable.

Confiant dans sa capacité à piloter l'hélicoptère malgré les conditions dégradées, il a décidé de ne pas poursuivre l'atterrissage dans l'axe sur la piste 08 en herbe. Il n'a pas voulu bloquer l'activité de l'aérodrome et souhaitait que ses passagers puissent se mettre rapidement à l'abri. Il a alors viré doucement à gauche pour venir en translation atterrir sur une zone herbeuse entre la piste revêtue et la voie de circulation nord revêtue.

Il a alors eu l'impression d'être confronté subitement à un dysfonctionnement du rotor anti couple qui a conduit à la perte de contrôle de l'hélicoptère.

#### **1.12.1.2 Témoignages des passagers**

Les passagers n'ont aucune connaissance aéronautique.

De manière moins technique, ils font une description des faits cohérente avec ce que dit le pilote.

Ils n'ont pas ressenti de différence dans le pilotage du pilote jusqu'à la perte de contrôle, à l'exception d'un petit à coup latéral au moment où le pilote a basculé l'interrupteur hydraulique sur arrêt. Les explications et les radiocommunications ont été faites calmement. L'un d'entre eux a seulement remarqué que les muscles de ses bras paraissaient contractés.

#### **1.12.1.3 Autres témoignages**

Les personnes présentes dans la tour de contrôle et à proximité de celle-ci indiquent qu'ils ont vu l'hélicoptère arriver sous un angle et à une vitesse réduits vers la piste 08 en herbe, qu'il a poursuivi en faisant un virage face à la tour et qu'en se rapprochant, l'hélicoptère s'est mis à tourner, à se cabrer puis à plonger avant de toucher la surface de la piste revêtue.

#### **1.12.2 Maîtrise du vol de l'hélicoptère sans assistance hydraulique en vol stationnaire**

En cas de panne hydraulique, vers 60 kt, l'ordre de grandeur des efforts est de 3 à 5 kg sur les manches cyclique et collectif et de 15 kg sur les palonniers.

A l'approche du vol stationnaire, la puissance nécessaire au vol augmente. Le rotor arrière doit fournir une force plus importante pour contrer le couple du rotor principal. L'action sur le palonnier droit sera donc :

- ☐ plus importante en amplitude : la marge de mouvement vers la butée droite sera réduite ;
- ☐ plus importante en intensité : l'absence d'assistance hydraulique sera plus pénalisante pour le pilote.

Les essais en vol ont permis de montrer qu'en stationnaire hors effet sol à la masse de 2 211 kg, la position du pied droit est de 76 % et correspond à un effort maximum sur la jambe droite du pilote de 36 daN (Essai en Vol n° 17.141).

Le pilote devra également prendre en compte les contraintes suivantes :

- ❑ diminution de la stabilité en lacet liée à la perte d'efficacité aérodynamique de la dérive arrière lorsque la vitesse diminue ;
- ❑ changement du comportement aérodynamique de la cellule et du rotor lorsque le flux d'air du rotor principal n'est plus défléchi vers l'arrière par la vitesse d'avancement mais soufflé verticalement. Des inversions d'efforts sur la commande de pas cyclique peuvent alors apparaître rapidement ;
- ❑ influence du vent traversier sur la trajectoire. Lorsqu'il souffle du secteur arrière gauche, ce vent s'oppose à l'action du pilote sur le palonnier droit.

Les efforts importants en l'absence d'assistance hydraulique augmentent la charge de travail du pilote lorsqu'il doit contrer rapidement ces effets, notamment aux palonniers. Un pilote peu averti de ces particularités pourra être surpris par leurs effets et risquera de surcontrôler ses actions aux commandes. C'est pourquoi dès la certification de l'hélicoptère, la procédure d'urgence publiée dans le manuel de vol demande d'effectuer une approche plate sur terrain dégagé puis à se poser en glissant légèrement. Cette manœuvre permet de solliciter le moins possible la commande de puissance, et par conséquent celle de lacet, juste avant le contact avec le sol.

Les techniques d'approche plate et d'atterrissage glissé sont enseignées par l'instructeur lors de la qualification de type. Les textes réglementaires ne définissent pas de procédure d'atterrissage glissé.

### 1.12.3 Documentations

Lors de la certification de l'AS350 B3 en 2002 (masse et puissance augmentées par rapport aux versions précédentes), le constructeur a inséré l'avertissement suivant dans le paragraphe du manuel de vol relatif au traitement de la panne hydraulique : « ne pas tenter d'effectuer un stationnaire ou des manœuvres à basse vitesse. L'intensité et la direction des retours d'efforts aux commandes évolueront rapidement. Il en résultera une charge de travail excessive pour le pilote, un pilotage difficile de l'appareil et un risque de perte de contrôle. »

L'extension de cette formulation aux manuels de vol de la famille AS 350 avait été engagée en octobre 2003. Parallèlement, un Telex Info (annexe 3) a été diffusé le 9 décembre 2003 par le constructeur aux exploitants d'AS350. Il avait pour but de répondre à des demandes d'information des pilotes. Il explique les dangers associés à des évolutions à très faible vitesse sans assistance hydraulique, et indique les manœuvres à ne pas effectuer, notamment les rotations et translations dans l'effet de sol. Ce Telex Information n'a pas été retrouvé dans la documentation de la société. Le pilote a indiqué qu'il n'en avait pas eu connaissance.

Le 10 novembre 2004, la consigne de navigabilité (AD F2004-174 en annexe 4), a été émise et approuvée par l'EASA sous la référence n° 2004-10840 du 3 novembre 2004. Cette AD impose la révision de tous les manuels de vol de la famille AS 350 pour introduire succinctement les informations contenues dans le Telex Info.

Cette mise à jour était présente dans le manuel de vol de l'hélicoptère accidenté. Elle n'avait pas été reprise dans le manuel d'exploitation de la société.

## 2 - ANALYSE

Les constatations sur l'épave ont montré une rupture de la courroie d'entraînement de la pompe hydraulique. La cause de cette rupture n'a pu être établie.

Aucune autre défaillance mécanique n'a été mise en évidence.

### 2.1 Le contexte du vol

Lorsqu'il perd l'assistance hydraulique, le pilote n'éprouve pas de difficultés particulières de pilotage. Malgré la météorologie peu favorable, il ne ressent pas d'inquiétude et prend soin d'informer ses passagers de la situation et de ses intentions. Tout indique qu'il a confiance dans sa capacité à maîtriser la panne jusqu'à l'atterrissage.

Il effectue une approche qu'il a stabilisée en vue d'un atterrissage glissé dans l'axe. En courte finale, il change d'avis et décide de virer vers la gauche pour se déplacer en translation, dans l'effet de sol, vers une autre aire d'atterrissage qu'il juge plus appropriée. L'aisance avec laquelle il a contrôlé l'hélicoptère depuis le début de la panne l'a conforté dans cette décision.

### 2.2 Le déroulement de l'accident

Le pilote s'est trouvé confronté, sans en être conscient, au cumul des facteurs défavorables rendant le contrôle de l'hélicoptère difficile :

- ☐ masse élevée,
- ☐ transition vers le vol stationnaire qui augmente l'instabilité de pilotage,
- ☐ mouvement de lacet à gauche amplifié par l'augmentation du pas cyclique lors de la transition vers le stationnaire et par l'effet vent arrière gauche,
- ☐ soudaineté des phénomènes.

Ces facteurs ont conduit le pilote à surcontrôler en accroissant l'instabilité provoquant la perte de contrôle en tangage et en roulis.

Le pilote avait la formation et l'expérience requises pour atterrir en toute sécurité conformément à la procédure.

Il n'avait cependant pas conscience des difficultés de pilotage auxquelles il s'exposerait en n'appliquant pas intégralement la procédure du constructeur et en effectuant une manœuvre de translation près du sol sans assistance hydraulique.

Le complément d'informations existant dans le Télex Information du constructeur de 2003 aurait pu le mettre en garde, s'il en avait eu connaissance contre le risque d'une perte de contrôle, sa soudaineté quand elle survient, et son irréversibilité.

## 3 - CONCLUSION

### 3.1 Faits établis par l'enquête

- ❑ Le pilote disposait des titres et qualifications nécessaires à l'accomplissement du vol.
- ❑ La formation initiale et les maintiens de compétence à la panne d'assistance hydraulique ont été dispensés au pilote selon les programmes approuvés. Ces programmes étaient conformes aux recommandations du constructeur.
- ❑ La rupture de la courroie d'entraînement de la pompe hydraulique est à l'origine de la perte de l'asservissement hydraulique des commandes de vol.
- ❑ Le pilote a identifié la panne hydraulique.
- ❑ L'hélicoptère est resté contrôlé par le pilote à partir de la perte d'assistance hydraulique en vol durant les phases de croisière, d'approche et jusqu'en finale.
- ❑ La procédure d'urgence en cas de panne hydraulique était connue du pilote et a été appliquée excepté l'item : « effectuer un atterrissage glissé ».
- ❑ La perte de contrôle est survenue durant la translation dans l'effet de sol à masse élevée, à très faible vitesse et avec du vent arrière.
- ❑ Le constructeur avait modifié les manuels de vol de la famille de l'AS 350 pour mettre en garde contre les risques associés aux manœuvres à basse vitesse sans assistance hydraulique. Le manuel de vol du F-GUPF incluait cette mise à jour. Le manuel d'exploitation de la société ne reflétait pas ces évolutions et le pilote ignorait cette mise en garde.

### 3.2 Causes de l'accident

La perte de contrôle de l'hélicoptère est due à la décision d'effectuer des évolutions à très faible vitesse après une perte d'assistance hydraulique. La masse élevée et le vent arrière constituaient des facteurs aggravants.

Cette décision a été favorisée par un excès de confiance dû au bon déroulement de la phase d'approche et par la méconnaissance des recommandations du constructeur relatives aux difficultés de contrôle à très faible vitesse sans assistance hydraulique.

# ***LISTE DES ANNEXES***

## **annexe 1**

Procédure en cas de panne hydraulique

## **annexe 2**

Schéma fonctionnel du circuit hydraulique

## **annexe 3**

Télex Information sur la génération hydraulique du 9 décembre 2003

## **annexe 4**

Consigne de navigabilité n° F-2004-174 et AESA n° 2004-10840

# annexe 1

## Procédure en cas de panne hydraulique



Manuel d'utilisation AS350

B - 02 - 10

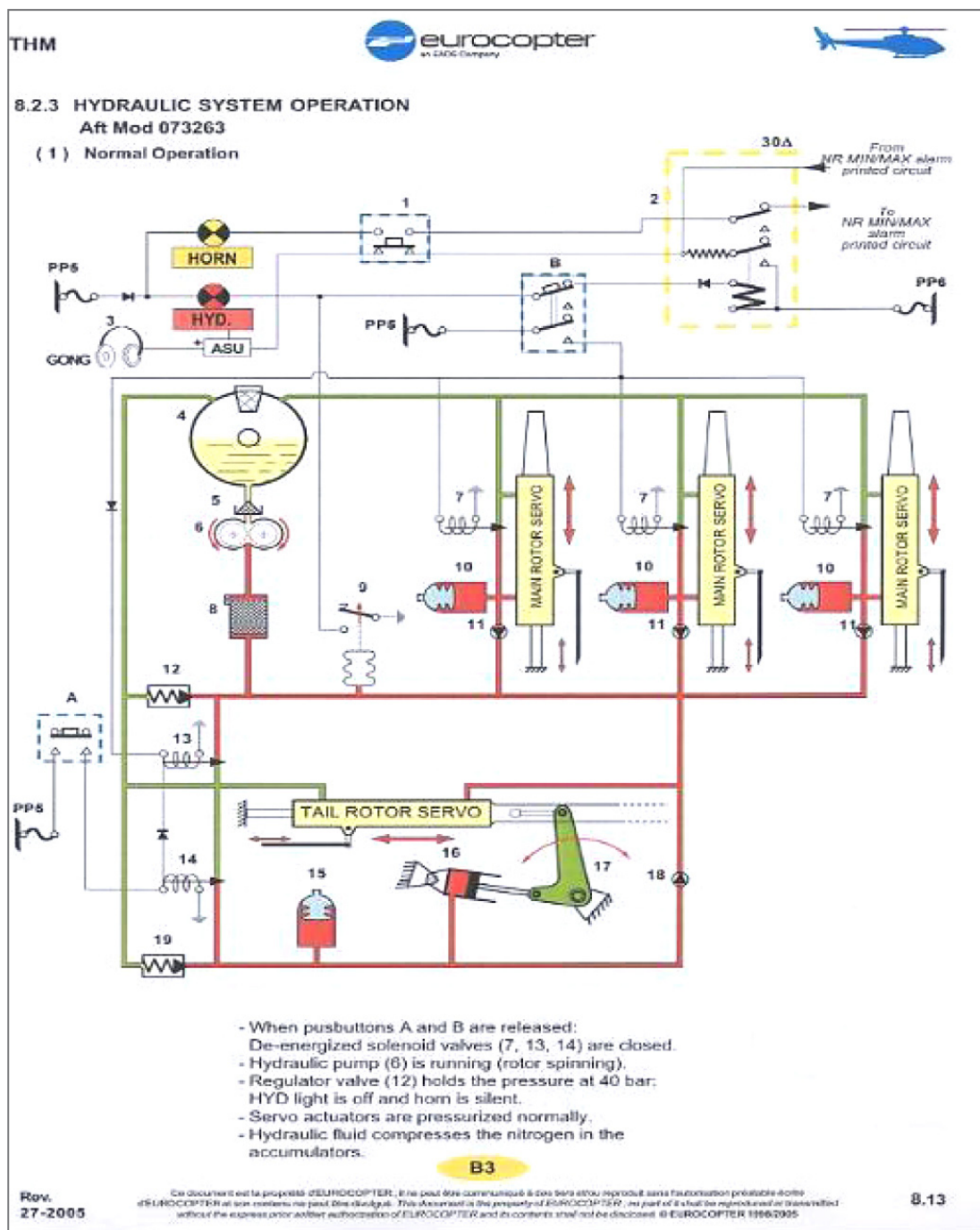
Procédures d'urgence

Edition n°1  
01/02/01

VOYANTS ROUGES	PANNES SIGNALÉES	ACTION PILOTE
<p>La baisse de pression est également signalée par l'alarme sonore dans la cabine <b>HYD.</b></p>	<p>Panne de servocommandes. La pression emmagasinée dans les accumulateurs laisse un délai suffisant pour rejoindre la zone refuge avec l'assistance hydraulique.</p> <p>La baisse de pression est également signalée par l'alarme sonore dans la cabine</p> <p><u>AS 350 B, BA</u> : Les servocommandes de lacet ne comportent pas d'accumulateur.</p> <p><u>AS 350 B1, B2</u> : La servocommande de lacet est équipée d'un compensateur d'effort muni d'un accumulateur hydraulique. Celui-ci reste chargé indéfiniment après panne hydraulique. Ne pas appuyer sur le poussoir TEST HYDR, cela aurait pour effet de décharger immédiatement l'accumulateur et les efforts pourraient être importants.</p>	<p><u>En vol :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire le pas général sans précipitation et rechercher une Vi de l'ordre de 40 à 60Kt (74 à 111 km/h) en palier.</li> <li>- Couper l'hydraulique au pas général. Les efforts apparaissent dans les commandes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à tirer au pas général</li> <li>• à pousser vers la gauche au pas cyclique</li> </ul> </li> </ul> <p>Le Klaxon s'arrête (toutefois la fonction NR mini. reste active)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmenter la Vi si nécessaire, mais les efforts aux commandes seront plus importants.</li> <li>- Effectuer une approche plate sur terrain dégagé et se poser légèrement glissé.</li> <li>- Couper le moteur en maintenant le pas en butée basse.</li> <li>- En stationnaire</li> <li>- Se poser normalement.</li> <li>- Couper le moteur en maintenant le pas en butée basse</li> </ul>
<b>T. BATT BAT T.</b>	Alarme température maximum batterie	Isoler la batterie (bouton poussoir sur arrêt) et se poser dès que possible.
<b>PH MOT ENG P</b>	Alarme Pression d'huile moteur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire la puissance.</li> <li>- Vérifier l'indication PHM Si la pression est faible ou nulle, voir l'indication couplemètre Si très faible, couper le GTM Si normale, se poser immédiatement.</li> <li>- Si la pression est normale ainsi que la valeur du couple, atterrir dès que possible.</li> </ul>

Trans Hélicoptère Service © / Tous droits réservés

## Schéma fonctionnel du circuit hydraulique



# annexe 3

## Télex Information sur la génération hydraulique

### du 9 décembre 2003

TELEX INFO – EUROCOPTER – TELEX INFO – EUROCOPTER – TELEX INFO – EUROCOPTER



T.F.S. N° 00000152 du 09/12/2003  
EUROCOPTER – MARIGNANE – TLX 42506F

#### **TELEX INFORMATION**

APPAREIL : **AS 350**

Versions civiles : **BA, BB**

**ATA : 29**

**OBJET : GENERATION HYDRAULIQUE.**

Procédures du Manuel de Vol applicables aux appareils équipés d'un seul circuit hydraulique.

#### **ATTENTION**

**LES INFORMATIONS ET LES CONSIGNES CONTENUES DANS CE TELEX INFORMATION S'ADRESSENT AUX EQUIPAGES.**

EUROCOPTER a reçu dernièrement des demandes d'information concernant le comportement du manche cyclique lors des tests avant vol du circuit hydraulique.

Ce TELEX INFORMATION a pour but de répondre à ces demandes d'information et de rappeler aux équipages les procédures du Manuel de Vol à appliquer en cas de perte de la pression hydraulique. Ces procédures doivent être appliquées en vol et pendant les sessions d'entraînements afin d'assurer les atterrissages en sécurité.

Ce TELEX INFORMATION fait le point sur :

- 1) La réalisation et les raisons des tests avant vol du circuit hydraulique et le comportement des commandes de vol pendant ces tests (procédures normales),
- 2) Les procédures de secours à appliquer en cas d'une panne du circuit hydraulique,
- 3) L'entraînement à la panne hydraulique,
- 4) Certaines manœuvres qui sont à éviter en cas de fonctionnement sans pression hydraulique normale.

**Remarque** : Le Manuel de Vol de l'AS 350 BB est pris comme référence.  
Les commentaires permettant d'expliquer les procédures du Manuel de Vol sont écrits en caractères italiques et les extraits du Manuel de Vol sont en caractères gras.

Page 1 sur 9

TELEX INFO – EUROCOPTER – TELEX INFO – EUROCOPTER – TELEX INFO – EUROCOPTER



T.F.S. N° 00000152 du 09/12/2003  
EUROCOPTER – MARIGNANE – TLX 42506F

# 1) PROCEDURES NORMALES (Section 4 du Manuel de Vol)

## Vérifications avant mise en route

- ...
- Pas général ..... verrouillé plein petit pas
- ...
- Hydraulique sur ..... marche  
(si hydraulique sur arrêt le voyant "KLAXON" est allumé).
- ...

## Mise en route

- ...
- Augmenter progressivement le débit carburant en maintenant une accélération régulière du rotor.
- Vérifier l'extinction au tableau de signalisation des voyants :
  - ...
  - HYD et allumage du voyant "KLAXON" (HORN) simultanément.
  - ...

## Commentaires

Pour les servocommandes SAMM qui sont équipées d'un système de verrouillage du jeu d'entrée, au moment de la montée en pression du circuit hydraulique, un mouvement vers la droite ou vers la gauche du manche cyclique peut se produire. L'effort dans le manche cyclique dû à ce mouvement est de l'ordre de 5 daN. Cet effort peut être légèrement supérieur par temps froid.

Ce mouvement se produit parce qu'une servocommande latérale peut devenir assistée hydrauliquement avant l'autre du fait que :

- Les efforts de commande du rotor principal appliqués aux deux servocommandes latérales peuvent être légèrement différents, du fait que les forces aérodynamiques lors de la mise en route en cas de vent ne sont pas appliquées uniformément sur les servocommandes.
- Le seuil de pression hydraulique nécessaire pour activer le déverrouillage des servocommandes (passage du mode sans assistance en mode avec assistance hydraulique) peut être légèrement différent entre les servocommandes latérales droite et gauche en raison de la tolérance de fabrication.

Donc la montée progressive et lente de la pression hydraulique en phase de démarrage, au fur et à mesure que le NR (vitesse rotor) augmente, peut permettre aux servocommandes latérales de rester dans des modes de fonctionnement différents (mode sans assistance pour l'une et mode avec assistance hydraulique pour l'autre) pendant quelques secondes.

L'annexe 1 illustre les efforts perçus par le pilote au niveau du manche cyclique lorsqu'une seule servocommande latérale est assistée hydrauliquement.

Pour les servocommandes DUNLOP, qui ne possèdent pas de système de verrouillage du jeu d'entrée, le mouvement du manche cyclique est moins important.

Page 2 sur 9



T.F.S. N° 00000152 du 09/12/2003  
EUROCOPTER – MARIGNANE – TLX 42506F

**Remarque :** En vol, en cas de panne hydraulique réelle ou en entraînement, lors de la coupure de l'hydraulique (au manche collectif) les mouvements au manche cyclique décrits ci dessus sont atténués, puisque les efforts appliqués en vol aux servocommandes principales et leurs effets, sont moins importants que ceux rencontrés au sol. En effet :

- Au sol, en configuration manche collectif verrouillé en position petit pas, les efforts sont essentiellement générés par la torsion des butées sphériques, alors qu'en vol à la vitesse de sécurité recommandée, la torsion des butées sphériques est faible.
- En vol, lors de la coupure hydraulique au manche collectif, la dépressurisation des servocommandes est quasiment simultanée.
- De plus, lors de la remise de la pression hydraulique pendant l'entraînement, le régime rotor étant au nominal, la pressurisation des servocommandes est également quasi simultanée.

#### Mise en route (Suite)

- ...
- Effectuer le test des accus hydrauliques :
- Vérifier le verrouillage du pas général.

#### Commentaires

Ici, le Manuel de Vol demande pour la deuxième fois au pilote de s'assurer de l'accrochage du manche collectif en position petit pas.

- Couper le circuit hydraulique par le bouton poussoir de test sur le pupitre.
- S'assurer de l'allumage du voyant "HYD" et du fonctionnement du KLAXON.
- Déplacer le cyclique 2 à 3 fois sur les deux axes séparément de +/- 10% de la course totale, ( environ +/- 2,5 cm ou +/- 1 inch), s'assurer de l'assistance hydraulique par l'absence d'effort.
- Rétablir la pression hydraulique par le bouton poussoir de test sur le pupitre.
- S'assurer de l'arrêt du KLAXON et de l'extinction du voyant "HYD".

#### Commentaires

Cette procédure permet au pilote de vérifier qu'en cas de panne de la génération hydraulique, il existe toujours une assistance hydraulique fournie par les accumulateurs (donc vérification d'absence de fuite importante dans les accumulateurs). La pressurisation correcte des accumulateurs sera vérifiée de façon plus approfondie à la fin du test suivant, au moment de rétablir la pression hydraulique (voir bas de la page 4 du présent TELEX INFORMATION).



T.F.S. N° 00000152 du 09/12/2003  
EUROCOPTER – MARIGNANE – TLX 42506F

**Remarque :** Il est conseillé de déplacer le manche cyclique dans un axe puis dans l'autre, car si un accumulateur était défaillant cela permettrait de l'identifier plus facilement (accumulateur longitudinal ou l'un des accumulateurs latéraux). Il est conseillé de limiter les débattements du cyclique en nombre ainsi qu'en amplitude afin d'éviter l'épuisement des accumulateurs au cas où, en dépit des deux rappels, le pilote aurait omis de s'assurer du verrouillage correct du manche collectif en position petit pas. Si le manche collectif n'est pas verrouillé correctement pendant l'application de cette procédure, l'épuisement des accumulateurs peut induire un mouvement du manche collectif vers le haut et de ce fait augmenter le pas et occasionner un décollage non désiré. Or dans cette phase, le pilote peut ne pas avoir la main sur le manche collectif.

- Effectuer le test de coupure hydraulique :  
Couper le circuit hydraulique par l'interrupteur du pas général, le voyant "HYD" s'allume et les efforts aux commandes apparaissent instantanément.

#### Commentaires

Cette procédure permet au pilote de vérifier le bon fonctionnement des électrovannes des servocommandes principales. Ces électrovannes servent à couper le circuit hydraulique selon la procédure d'urgence, en cas d'une panne du circuit hydraulique (Voir Section 2 ci-dessous). Dans cette configuration le pilote a sa main sur le manche collectif. S'il a oublié de le verrouiller, il peut contrer immédiatement sa montée. Les accumulateurs sont dépressurisés par l'ouverture des trois électrovannes. L'action sur l'interrupteur du manche collectif a aussi pour effet de couper le KLAXON instantanément en cas de panne hydraulique réelle.

- Rétablir le circuit hydraulique par l'interrupteur ; le KLAXON se met à fonctionner jusqu'à l'extinction du voyant "HYD" ( 2 à 3 s).

#### Commentaires

Les accumulateurs étant dépressurisés, lors du rétablissement du circuit hydraulique, la pression met un certain temps avant d'atteindre le niveau de fonctionnement nominal. Ce temps est normalement de 2 à 3 secondes mais est réduit à 1 seconde, si un des accumulateurs au moins est mal pressurisé. Ce temps de remontée en pression du circuit hydraulique est évalué selon la durée de fonctionnement du KLAXON durant cette période, étant donné que le klaxon cessera de retentir dès que la pression de fonctionnement nominale est à nouveau atteinte. Ainsi le gonflage correct en azote des accumulateurs est vérifié sans aller jusqu'à l'épuisement de l'assistance hydraulique lors du test des accumulateurs.



## 2) PROCEDURES DE SECOURS (Section 3 du Manuel de Vol)

### Tableau de signalisation

...

### Voyants rouges

Panne hydraulique : voyant rouge "HYD"

Pannes signalées :

- La pression emmagasinée dans les accumulateurs laisse un délai suffisant pour rejoindre la zone de refuge avec l'assistance hydraulique.
- La baisse de pression est également signalée par l'alarme sonore dans la cabine.

### Commentaires

Le temps nécessaire pour passer de la VNE ou du stationnaire, à la vitesse de sécurité recommandée (de l'ordre de 40 à 60 kt, vitesse à laquelle le pilotage de l'hélicoptère peut se faire sans assistance hydraulique) est inférieur à 30 secondes. Dans ce délai, l'assistance hydraulique des accumulateurs permettra de rejoindre la vitesse de sécurité recommandée.

### Action pilote

- Réduire le pas général sans précipitation et rechercher une vitesse de l'ordre de 40 à 60 kt (74 à 111 km/h) en palier.
  - Couper l'hydraulique au pas collectif.
- Les efforts apparaissent dans les commandes :
- . à tirer au pas général
  - . à pousser vers la gauche au pas cyclique.
- Le KLAXON s'arrête (toutefois la fonction NR mini reste active).

### Commentaires

L'action consistant à couper le circuit hydraulique dès que la vitesse de sécurité recommandée est atteinte, est absolument nécessaire même s'il reste encore de l'assistance hydraulique apportée par les accumulateurs, parce que, cela permet de dépressuriser simultanément les trois accumulateurs du rotor principal, évitant d'atteindre un stade auquel l'un des deux accumulateurs latéraux se vide alors que l'autre est encore actif. Ceci provoquerait un déséquilibre des efforts sur la chaîne de roulis aussi longtemps que le deuxième accumulateur latéral n'est pas également vidé.

Par ailleurs, la coupure du circuit hydraulique provoque également l'arrêt du KLAXON.



T.F.S. N° 00000152 du 09/12/2003  
EUROCOPTER – MARGNANE – TIX 42506F

- ...  
- Effectuer une approche plate sur un terrain dégagé et se poser légèrement glissé.

#### Commentaires

L'appareil volant sans effort important aux commandes à la vitesse de sécurité recommandée, le pilote dispose donc de suffisamment de temps pour choisir une aire d'atterrissage. L'approche à faible vitesse et le posé légèrement glissé peuvent se faire pratiquement sans augmenter le pas collectif, ce qui conduit à avoir des efforts moins importants sur les manches et toujours dirigés dans le même sens.

Le pilote doit :

- Tirer au pas général
- Pousser vers la gauche au cyclique.

Le passage en vol stationnaire ou en vent arrière provoquera un changement de direction d'effort de commande sur le manche cyclique, en longitudinal. L'absence de réaction de la part du pilote vis-à-vis de ce phénomène conduira à un atterrissage dur.

### **3) ENTRAÎNEMENT A LA PANNE HYDRAULIQUE**

Les procédures d'entraînement comprennent deux phases : la transition vers la vitesse de sécurité recommandée et l'atterrissage.

**Remarque :** Les simulations de pannes ci-dessous sont des synthèses des procédures d'entraînement appropriées qui sont appliquées spécifiquement pour cet appareil. Aujourd'hui elles sont prises en compte dans les procédures définies dans les suppléments d'entraînement à la panne hydraulique des Manuels de Vol de l'AS 350 dont quelques-uns ont déjà été diffusés dans certains pays, et d'autres sont en attente de validation. Généralement, ils décrivent des procédures applicables pour l'entraînement sur tous les appareils équipés d'un seul circuit hydraulique.

a) A partir d'un cas de vol quelconque :

- Simuler la panne en actionnant le bouton poussoir de test des accumulateurs "HYD TEST" sur le pupitre central.
  - Le voyant rouge "HYD" s'allume et le KLAXON retentit.
  - Atteindre la vitesse de sécurité recommandée, (environ 50 kt).
  - Ramener le bouton poussoir "HYD TEST" vers le haut (à effectuer avant de couper l'assistance hydraulique).
  - Couper l'assistance hydraulique par l'interrupteur du manche collectif (le KLAXON est ainsi désactivé).
- Les efforts aux commandes se ressentent au bout d'une à deux secondes.

Le pilote peut alors mettre en évidence des changements dans les efforts sur les commandes en augmentant et en diminuant la vitesse de l'appareil.

A 50 kt, terminer cette phase d'entraînement en remettant l'interrupteur du manche collectif sur marche "ON".



T.F.S. N° 00000152 du 09/12/2003  
EUROCOPTER – MARIIGNANE – TLX 42506F

- b) *Entraînement à l'atterrissage après panne hydraulique.*  
*A partir du palier à 50 kt, couper l'assistance hydraulique par l'interrupteur du manche collectif.*

*Des efforts relativement faibles sont ressentis immédiatement, sans activation du KLAXON.*

*Sur un terrain plat dégagé appliquer la procédure d'atterrissage du Manuel de Vol, faire une approche plate vent de face, effectuer un atterrissage légèrement glissé à faible vitesse (10 kt suffisent), sans réaliser de stationnaire.*

**ATTENTION**

**DANS LE CAS OU LES PARAGRAPHES a) ET b) SONT ENCHAINES, NE PAS OUBLIER DE REMETTRE LE BOUTON POUSSOIR DE TEST DES ACCUMULATEURS SUR "OFF" (SORTI).**

*Si l'entraînement enchaîne le paragraphe a) et le paragraphe b) sans remettre le bouton poussoir de test des accumulateurs sur "OFF", et si ensuite on a besoin de restaurer le circuit hydraulique en remettant l'interrupteur sur le manche collectif sur marche "ON", la remise en pression du circuit ne sera pas possible et la tentative de remettre la pression hydraulique restera sans effet.*

*Le bouton poussoir de test des accumulateurs doit d'abord être remis sur sa position "OFF" avant que la puissance hydraulique ne puisse être restaurée.*



**4) RAPPELS DES MANŒUVRES A NE PAS EFFECTUER**

**ATTENTION**

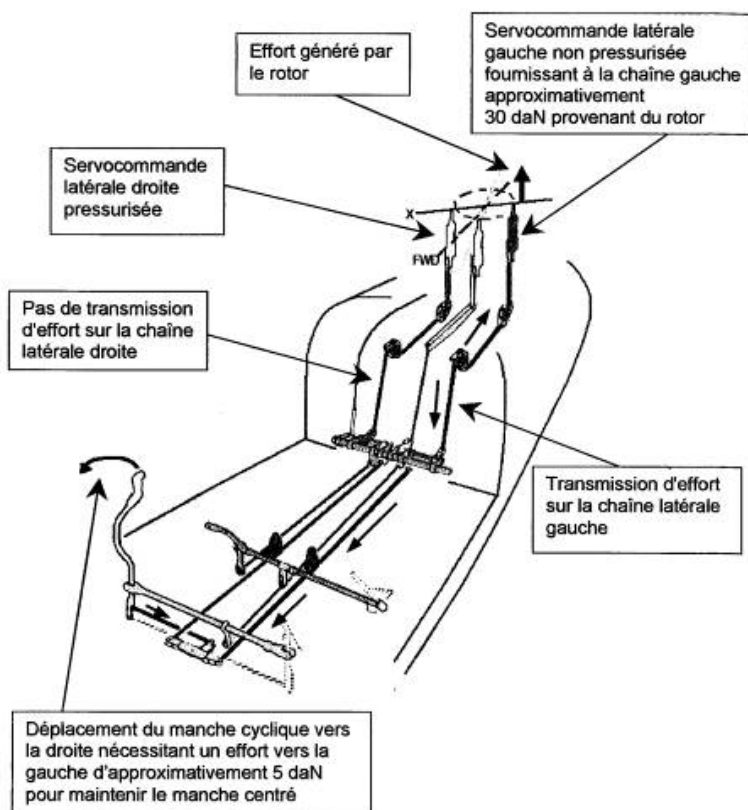
**LES PARAGRAPHES SUIVANTS RAPPELLENT AUX PILOTES CERTAINES MANŒUVRES A NE PAS EFFECTUER SANS PUISSANCE HYDRAULIQUE, QUE CE SOIT LORS D'UN ENTRAÎNEMENT OU DANS LE CAS D'UNE PANNE REELLE :**

- Ne pas couper le KLAXON en appuyant sur le poussoir "HORN". Le couper seulement après avoir atteint la vitesse de sécurité recommandée en actionnant l'interrupteur du manche collectif. Si le pilote coupe le KLAXON par le bouton poussoir "HORN" pendant la transition à la vitesse de sécurité recommandée, il pourrait oublier de couper l'hydraulique par l'interrupteur sur le manche collectif. Cela pourrait ensuite avoir pour conséquence un couplage avec des efforts importants entre le manche collectif et le manche cyclique en latéral, en particulier à basse vitesse, si un des accumulateurs servocommandes se vide avant l'autre, en cas de besoin de remise de la puissance. Par ailleurs, la désactivation du KLAXON le rend indisponible pour avertir le pilote d'un bas régime rotor.
- Ne pas essayer de réaliser sans assistance hydraulique des manœuvres telles qu'un vol stationnaire, des rotations à l'aide des palonniers en stationnaire, stationnaire avec vent arrière, translation dans l'effet de sol. En effet, dans ces cas, les efforts de commandes, notamment en longitudinal vont varier rapidement en intensité et en direction, ce qui pourrait surprendre le pilote, retarder sa réaction et ne pas lui permettre la reprise en main de l'assiette adéquate de l'hélicoptère.



T.F.S. N° 00000152 du 09/12/2003  
EUROCOPTER – MARIGNANE – TLX 42506F

Cas de la servocommande latérale droite pressurisée avant la servocommande latérale gauche (Les valeurs prises en exemple correspondent au phénomène rencontré au sol)



Annexe 1 : Asymétrie des efforts de commande roulis

# annexe 4

## Consigne de navigabilité n° F-2004-174 et AESA n° 2004-10840

<p>Direction générale de l'aviation civile France</p> <p>Edition du GSAC</p>	<b>CONSIGNE DE NAVIGABILITE</b>  <b>N° F-2004-174</b>	Diffusion :  <b>A</b>	Date d'émission :  <b>10 novembre 2004</b>	Page :  <b>1 / 2</b>
	Cette consigne de navigabilité est publiée par la DGAC pour le compte de l'AESA, autorité du pays de conception du matériel concerné.		Cette consigne de navigabilité fait l'objet d'une traduction en anglais.  <i>Le texte français constitue la référence.</i>	
	<p align="center"><i>Un aéronef concerné par une consigne de navigabilité ne peut être utilisé qu'en conformité avec les exigences de cette consigne de navigabilité, sauf accord de l'autorité du pays d'immatriculation.</i></p>			
Airworthiness Directive(s) étrangère(s) correspondante(s) : <b>Sans objet</b>		Consigne(s) de navigabilité remplacée(s) : <b>Néant</b>		
Responsable de la navigabilité du matériel : <b>EUROCOPTER</b>		Type(s) de matériel(s) : <b>Hélicoptères AS 350</b>		
Certificat(s) de type n° 04. Fiche(s) de données n° 157				
Chapitre(s) ATA : <b>29</b>		Objet : <b>Génération hydraulique - Perte de puissance hydraulique</b>		

### 1. APPLICABILITE :

Hélicoptères AS 350 B, BA, B1, B2, B3, BB et D.

#### Nota :

Cette consigne de navigabilité (CN) s'adresse aux équipages.

### 2. RAISON :

Cette CN fait suite à la constatation d'incompréhensions de certains équipages dans l'application des procédures de secours en cas de panne hydraulique ou lors de l'instruction à ces procédures (procédures d'entraînement à la panne hydraulique). Afin d'éviter ces incompréhensions, il a été nécessaire de réviser les manuels de vol.

### 3. ACTIONS IMPERATIVES ET DELAI D'APPLICATION :

Les mesures suivantes sont rendues impératives à compter de la date d'entrée en vigueur de la présente CN :

- Au plus tard dans un mois, incorporer dans les manuels de vol des hélicoptères concernés les révisions listées ci-dessous et appliquer les directives se rapportant à ces révisions :

VERSIONS AS 350	REVISIONS RAPIDES	SUPPLEMENTS AU MANUEL DE VOL	REVISIONS NORMALES
B	RR 13 Q	SUP. 19	RN 1
BA	RR 2I	SUP. 7	RN 1
BB	RR 1F	SUP. 7	RN 1
B1	RR 5Q	SUP. 11_7	RN 1
B2	RR 3A	SUP. 7	RN 1
B3	RR 2K	SUP. 7	RN 1
D	RR 5M	SUP. 19	RN 1

### 4. DOCUMENTS DE REFERENCE :

Manuels de vol des hélicoptères.

Printed from F-AST issue 2008-09C - 23/04/2008, on May 13 2008

**CONSIGNE DE NAVIGABILITE****N° F-2004-174**

Diffusion :

**A**

Date d'émission :

**10 novembre 2004**

Page :

**2 / 2**

(Toute révision ultérieure approuvée de ces documents est acceptable).

**5. DATE D'ENTREE EN VIGUEUR :**

20 novembre 2004.

**6. REMARQUE :**

Pour les questions concernant le contenu technique des exigences de cette CN, contacter :  
EUROCOPTER (STXI) - Aéroport de Marseille Provence 13725 Marignane Cedex - France  
Tél. : 33 (0) 4 42 85 97 97 - Fax : 33 (0) 4 42 85 99 66  
E-Mail : Directive.technical-support@eurocopter.com

**7. APPROBATION :**

Cette CN est approuvée sous la référence AESA n°2004-10840 du 03 novembre 2004.

Printed from F-AST issue 2008-09C - 23/04/2008, on May 13 2008



**eurocopter**  
an EADS Company

F115H1 - VAP061

# FLIGHT MANUAL AS 350 BA SUPPLEMENT

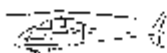
HYDRAULIC PRESSURE FAILURE TRAINING PROCEDURES

IN CRUISE FLIGHT CONDITIONS

## IMPORTANT NOTE

The information contained herein supplements or supersedes the information given in the basic flight manual and/or applicable flight manual supplements.  
The effectivity of the supplement at the latest revision is specified on the List of Effective Pages.

THIS SUPPLEMENT SHALL BE CARRIED IN AIRCRAFT AT ALL TIMES.



**Eurocopter** Direction Technique Support  
At 3, rue International Marcellin-Proust 13126 Marignane Cedex - France

EASA Approved:



350 BA

**SUP.7.P1**

03-15 Page 1

LIST OF APPROVED EFFECTIVE PAGES  
EASA SER. 01/02143

(1) Page Revision Code  
- R : Revised, to be replaced  
- N : New, to be inserted

SECTION	PAGE	DATE	(1)	SECTION	PAGE	DATE	(1)
0.0	P1	06-50	R	3.1	3	01-47	
0.0	P1	06-50	R	3.2	4	01-47	
0.0	P1	06-50	R	3.3	1	06-50	
1.0	P2	06-50	R	4.1	2	06-50	R
1.0	P3	06-50	R	5.1	1	06-50	R
1.0	P4	06-50	R	5.2	4	06-50	R
1.0	P5	06-50	R	5.3	5	06-50	R
1.0	P6	06-50	R	5.4	6	06-50	R
1.0	P7	06-50	R	5.5	7	06-50	R
1.0	P8	06-50	R	5.6	8	06-50	R
1.0	P9	06-50	R	5.7	9	06-50	R
1.0	P10	06-50	R	5.8	10	06-50	R
1.0	P11	06-50	R	5.9	11	06-50	R
1.0	P12	06-50	R	5.10	12	06-50	R
1.0	P13	06-50	R	5.11	13	06-50	R
1.0	P14	06-50	R	5.12	14	06-50	R
1.0	P15	06-50	R	5.13	15	06-50	R
1.0	P16	06-50	R	5.14	16	06-50	R
1.0	P17	06-50	R	5.15	17	06-50	R
1.0	P18	06-50	R	5.16	18	06-50	R
1.0	P19	06-50	R	5.17	19	06-50	R
1.0	P20	06-50	R	5.18	20	06-50	R
1.0	P21	06-50	R	5.19	21	06-50	R
1.0	P22	06-50	R	5.20	22	06-50	R
1.0	P23	06-50	R	5.21	23	06-50	R
1.0	P24	06-50	R	5.22	24	06-50	R
1.0	P25	06-50	R	5.23	25	06-50	R
1.0	P26	06-50	R	5.24	26	06-50	R
1.0	P27	06-50	R	5.25	27	06-50	R
1.0	P28	06-50	R	5.26	28	06-50	R
1.0	P29	06-50	R	5.27	29	06-50	R
1.0	P30	06-50	R	5.28	30	06-50	R
1.0	P31	06-50	R	5.29	31	06-50	R
1.0	P32	06-50	R	5.30	32	06-50	R
1.0	P33	06-50	R	5.31	33	06-50	R
1.0	P34	06-50	R	5.32	34	06-50	R
1.0	P35	06-50	R	5.33	35	06-50	R
1.0	P36	06-50	R	5.34	36	06-50	R
1.0	P37	06-50	R	5.35	37	06-50	R
1.0	P38	06-50	R	5.36	38	06-50	R
1.0	P39	06-50	R	5.37	39	06-50	R
1.0	P40	06-50	R	5.38	40	06-50	R
1.0	P41	06-50	R	5.39	41	06-50	R
1.0	P42	06-50	R	5.40	42	06-50	R
1.0	P43	06-50	R	5.41	43	06-50	R
1.0	P44	06-50	R	5.42	44	06-50	R
1.0	P45	06-50	R	5.43	45	06-50	R
1.0	P46	06-50	R	5.44	46	06-50	R
1.0	P47	06-50	R	5.45	47	06-50	R
1.0	P48	06-50	R	5.46	48	06-50	R
1.0	P49	06-50	R	5.47	49	06-50	R
1.0	P50	06-50	R	5.48	50	06-50	R
1.0	P51	06-50	R	5.49	51	06-50	R
1.0	P52	06-50	R	5.50	52	06-50	R
1.0	P53	06-50	R	5.51	53	06-50	R
1.0	P54	06-50	R	5.52	54	06-50	R
1.0	P55	06-50	R	5.53	55	06-50	R
1.0	P56	06-50	R	5.54	56	06-50	R
1.0	P57	06-50	R	5.55	57	06-50	R
1.0	P58	06-50	R	5.56	58	06-50	R
1.0	P59	06-50	R	5.57	59	06-50	R
1.0	P60	06-50	R	5.58	60	06-50	R
1.0	P61	06-50	R	5.59	61	06-50	R
1.0	P62	06-50	R	5.60	62	06-50	R
1.0	P63	06-50	R	5.61	63	06-50	R
1.0	P64	06-50	R	5.62	64	06-50	R
1.0	P65	06-50	R	5.63	65	06-50	R
1.0	P66	06-50	R	5.64	66	06-50	R
1.0	P67	06-50	R	5.65	67	06-50	R
1.0	P68	06-50	R	5.66	68	06-50	R
1.0	P69	06-50	R	5.67	69	06-50	R
1.0	P70	06-50	R	5.68	70	06-50	R
1.0	P71	06-50	R	5.69	71	06-50	R
1.0	P72	06-50	R	5.70	72	06-50	R
1.0	P73	06-50	R	5.71	73	06-50	R
1.0	P74	06-50	R	5.72	74	06-50	R
1.0	P75	06-50	R	5.73	75	06-50	R
1.0	P76	06-50	R	5.74	76	06-50	R
1.0	P77	06-50	R	5.75	77	06-50	R
1.0	P78	06-50	R	5.76	78	06-50	R
1.0	P79	06-50	R	5.77	79	06-50	R
1.0	P80	06-50	R	5.78	80	06-50	R
1.0	P81	06-50	R	5.79	81	06-50	R
1.0	P82	06-50	R	5.80	82	06-50	R
1.0	P83	06-50	R	5.81	83	06-50	R
1.0	P84	06-50	R	5.82	84	06-50	R
1.0	P85	06-50	R	5.83	85	06-50	R
1.0	P86	06-50	R	5.84	86	06-50	R
1.0	P87	06-50	R	5.85	87	06-50	R
1.0	P88	06-50	R	5.86	88	06-50	R
1.0	P89	06-50	R	5.87	89	06-50	R
1.0	P90	06-50	R	5.88	90	06-50	R
1.0	P91	06-50	R	5.89	91	06-50	R
1.0	P92	06-50	R	5.90	92	06-50	R
1.0	P93	06-50	R	5.91	93	06-50	R
1.0	P94	06-50	R	5.92	94	06-50	R
1.0	P95	06-50	R	5.93	95	06-50	R
1.0	P96	06-50	R	5.94	96	06-50	R
1.0	P97	06-50	R	5.95	97	06-50	R
1.0	P98	06-50	R	5.96	98	06-50	R
1.0	P99	06-50	R	5.97	99	06-50	R
1.0	P100	06-50	R	5.98	100	06-50	R
1.0	P101	06-50	R	5.99	101	06-50	R
1.0	P102	06-50	R	5.100	102	06-50	R

LIST OF THE LATEST NORMAL APPROVED REVISIONS				NORMAL Revision : 2	
No	Date	No	Date	EASA approval to R.C.02143 on 14/05/2007	
0	01-47				
1	06-50				
2	06-50				

EASA approved:

300 PA

**0.0.P5**

1/1

06-50 Page 1

# BEA

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)