



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

BEAD-air

Brétigny sur Orge, le 17 mars 2006

Bureau enquêtes accidents défense air

RAPPORT PUBLIC D'ENQUÊTE TECHNIQUE



Photo : Joachim Bertrand - DDSC / COM

BEAD-S-2005-018-I

Date de l'événement	19 novembre 2005
Lieu	Aéroport Pôle-Caraïbes de Pointe-à-Pitre Le Raizet (Guadeloupe)
Type d'appareil	Hélicoptère
Immatriculation	F-ZBPI
Organisme	Sécurité civile
Unité	Base hélicoptère de Guadeloupe

AVERTISSEMENT

COMPOSITION DU RAPPORT

Les faits, utiles à la compréhension de l'événement, sont exposés dans le premier chapitre du rapport. L'analyse des causes possibles de l'événement fait l'objet du deuxième chapitre. Le troisième chapitre tire les conclusions de cette analyse et présente les causes certaines ou possibles. Enfin, dans le dernier chapitre, des propositions en matière de prévention sont présentées.

UTILISATION DU RAPPORT

L'objectif du rapport d'enquête technique est d'identifier les causes de l'événement et de formuler des recommandations de sécurité. En conséquence, l'utilisation exclusive de la deuxième partie de ce rapport et des suivantes à d'autres fins que celle de la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

TABLE DES MATIERES

Avertissement	2
Table des matières	3
Glossaire	5
Synopsis	6
1. Renseignements de base	8
1.1. Déroulement du vol	8
1.1.1. Mission	8
1.1.2. Déroulement	8
1.1.2.1. Vols précédant l'évènement	8
1.1.2.2. Préparation du vol	9
1.1.2.3. Description du vol et des éléments qui ont conduit à l'évènement	9
1.1.3. Localisation.....	11
1.2. Tués et blessés	12
1.3. Dommages à l'aéronef	13
1.4. Autres dommages	13
1.5. Renseignements sur le personnel	13
1.5.1. Membres d'équipage de conduite	13
1.5.1.1. Pilote commandant de bord.....	13
1.5.1.2. Mécanicien opérateur de bord.....	14
1.6. Renseignements sur l'aéronef	15
1.6.1. Historique de l'affectation de l'EC 145 n° 9016.....	15
1.6.2. Maintenance.....	16
1.6.3. Description de la partie supérieure du fuselage	16
1.6.4. Système de verrouillage des capots	17
1.6.5. Panne <i>ENG CHIP 1</i>	18
1.7. Conditions météorologiques	19
1.8. Aides à la navigation	19
1.9. Télécommunications	19
1.10. Renseignements sur l'aérodrome	19
1.11. Enregistreurs de bord	20
1.12. Renseignements sur l'appareil endommagé	20
1.12.1. Examen de la zone	20
1.12.2. Examen de l'appareil	20
1.13. Renseignements médicaux et pathologiques	20
1.13.1. Membres d'équipage de conduite	20
1.13.1.1. Commandant de bord	20
1.13.1.2. Mécanicien opérateur de bord.....	20
1.14. Incendie	21
1.15. Survie des occupants	21
1.15.1. Abandon de bord.....	21
1.15.2. Organisation des secours	21
1.16. Essais et recherches	21
1.17. Renseignements sur les organismes	21
1.17.1. Le groupement d'hélicoptères de la sécurité civile.....	21
1.17.2. La base d'hélicoptère de Guadeloupe.....	22
2. Analyse	24
2.1. Défaut de verrouillage du capot hydraulique	24
2.2. Contexte et conditions de préparation de la mission	26
2.2.1. Vols d'entraînement sous JVN précédant la mission.....	26
2.2.2. Faiblesse du vérin pneumatique.....	28
2.2.3. Vérifications avant vol incomplètes.....	29

2.2.3.1. Vérifications par le MOB.....	29
2.2.3.2. Vérifications par le pilote.....	30
2.3. Communication et directives	32
2.3.1. Configuration de l'hélicoptère sous hangar	32
2.3.2. Passations de consignes	33
2.4. Gestion de la panne <i>ENG CHIP 1</i> par l'équipage	35
2.5. Causes de la panne <i>ENG CHIP 1</i> et mesures prises	36
3. Conclusion	38
3.1. Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement	38
3.2. Causes de l'événement	39
4. Recommandations de sécurité	41
4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'événement	41
4.1.1. Préparation de la mission	41
4.1.1.1. Conditionnement sous hangar.....	41
4.1.1.2. Vérifications avant vol	42
4.1.2. Prise en compte des directives locales et passations de consignes.....	42
4.2. Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'événement.....	43
4.2.1. Programmation de l'instruction	43
4.2.2. Association du mécanicien dans la gestion des pannes.....	44
4.2.3. Déficiences du vérin pneumatique.....	44
4.2.4. Diffusion de l'information	45
Annexes.....	46
1. Cockpit EC 145	47
2. Procédures de secours panne ENG CHIP.....	48
3. Procédures coupure d'urgence d'un moteur	49
4. Capots moteur	50
5. Verrouillage capot moteur	51
6. Attaches Zeus des capots hydraulique	52
7. Dommages capots hydraulique	53
8. Dommages pales	54
9. Extrait des CPO – 1^{er} décembre 1994	55

GLOSSAIRE

ALAT	Aviation légère de l'armée de terre
BEAD-air	Bureau enquêtes accidents défense air
BGTA	Brigade de gendarmerie des transports aériens
CAD	<i>Caution Advisory Display</i> Écran d'affichage d'avertissement
CH	Centre hospitalier
CHU	Centre hospitalier universitaire
CPO	Consignes permanentes d'opération
DDSC	Direction de la défense et de la sécurité civiles
DZ	<i>Dropping zone</i> Zone de largage
EPI	Enquêteur de première information
EVASAN	Évacuation sanitaire
ft	<i>Feet</i> Pied – 1 ft = 0.30 mètre
GHSC	Groupement d'hélicoptères de la sécurité civile
JVN	Jumelles de vision nocturne
kt	<i>Knots</i> Nœuds – 1 kt = 1.852 km/h
MOB	Mécanicien opérateur de bord
SAMU	Service d'assistance médicale d'urgence
VAV	Vérifications avant vol ou visite avant vol
VI	Visite intermédiaire
VP	Visite périodique
ZP	Zone de poser

SYNOPSIS

- Date de l'événement : samedi 19 novembre 2005 à 5h30¹ locale (9h30 UTC).
- Lieu de l'événement : aéroport Pôle-Caraïbes de Pointe-à-Pitre, commune des Abymes, lieu-dit Le Raizet (Guadeloupe).
- Organisme : direction de la défense et de la sécurité civiles (DDSC).
- Commandement organique : groupement des moyens aériens de la sécurité civile (GMASC) – Base d'hélicoptère de Guadeloupe.
- Aéronef : hélicoptère EC 145 n° 9016 / F-ZBPI (DRAGON 97).
- Nature du vol : évacuation sanitaire (EVASAN) de nuit.
- Nombre de personnes à bord : cinq (un pilote commandant de bord, un mécanicien opérateur de bord, un médecin, un infirmier, une personne secourue).

Résumé de l'événement

Lors d'une évacuation sanitaire de nuit le 19 novembre 2005, l'équipage de l'hélicoptère de la sécurité civile doit réaliser un déroutement à la suite de l'allumage du voyant « limaille moteur 1 » (*ENG CHIP 1*).

En courte finale sur l'aéroport en monomoteur, le capot droit du compartiment hydraulique, qui s'ouvre lors du relevé d'assiette, vient heurter les pieds de pales principales.

Composition du groupe d'enquête technique

- Un président du groupe d'enquête technique : un enquêteur technique du bureau enquêtes accidents défense air (BEAD-air), nommé enquêteur désigné,
- un enquêteur de première information (EPI), affecté en Martinique,
- un pilote ayant une expertise sur EC 145,
- un mécanicien ayant une expertise sur EC 145.

¹Les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale. Il convient d'y ajouter 4 heures pour obtenir l'heure en temps universel coordonné (UTC) le jour de l'événement.

Déclenchement de l'enquête technique

Le BEAD-air est informé de l'évènement le lundi 21 novembre 2005.

L'EPI désigné par le BEAD-air se présente sur le site le jour même et y rencontre les acteurs de l'évènement, le chef de base, ainsi que les deux experts désignés.

Enquête judiciaire

- Un officier de police judiciaire de la BGTA² du Raizet rédige un procès-verbal de constatations.



Archipel de la Guadeloupe

² BGTA : brigade de gendarmerie des transports aériens.

1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1. DEROULEMENT DU VOL

1.1.1. Mission

Indicatif mission	DRAGON 97
Type de vol	Vol à vue de nuit en CAG ³
Type de mission	EVASAN
Dernier point de départ	Zone de poser (ZP) du centre hospitalier (CH) de Marie-Galante
Heure de départ	4h10 (dernier décollage)
Point d'atterrissage prévu	ZP du centre hospitalier universitaire (CHU) de Pointe-à-Pitre

1.1.2. Déroulement

1.1.2.1. Vols précédant l'évènement

Dans le cadre de la qualification des équipages de la base de Guadeloupe, **deux vols d'entraînements sous jumelles de vision nocturne (JVN)** sont programmés dans la soirée du vendredi 18 novembre 2005, veille de l'évènement.

Le premier vol décolle à 18h00 de la base du Raizet située sur l'emprise de l'aéroport Pôle-Caraïbes, et dure 2h13 (dont 1h43 sous JVN). L'équipage est composé d'un pilote instructeur du centre de formation de Nîmes, d'un MOB⁴ de la base du Raizet et du pilote instruit, qui assure par ailleurs la permanence opérationnelle de la base. Ce dernier décollera à 3h56 le 19 novembre 2005 pour le vol qui fait l'objet de l'enquête.

³ CAG : circulation aérienne générale.

⁴ MOB : mécanicien opérateur de bord.

L'équipage du deuxième vol est composé de l'instructeur et d'un MOB de Nîmes, ainsi que d'un autre pilote du Raizet. Ce deuxième vol dure 2h14, dont 1h44 sous JVN.

Au retour de ce dernier vol d'instruction, à 23h34, **le MOB de Nîmes effectue la visite après vol** et laisse ouvert les quatre capots moteurs ainsi que le capot droit du compartiment hydraulique. Le capot gauche reste fermé et verrouillé.

1.1.2.2. Préparation du vol

A 2h35 le SAMU⁵ de Pointe-à-Pitre fait appel au moyen hélicoptère de la sécurité civile pour un secours sur l'île de Marie-Galante (cf. carte page suivante). Le rendez-vous est pris avec l'équipage d'alerte pour une récupération du personnel médical (un médecin et un infirmier) sur la ZP du CHU de Pointe-à-Pitre à 3h30.

A 3h00, l'équipage arrive sur la base du Raizet. Le pilote arrive en premier, ouvre le hangar sans observer la configuration de l'hélicoptère et part préparer la mission en salle opérations. De son côté, lorsqu'il arrive sur la machine, le MOB trouve les quatre capots moteurs ouverts, qu'il ferme et verrouille.

Les capots du compartiment hydraulique sont aperçus en position abaissée et ne sont pas vérifiés.

Le MOB sort ensuite la machine du hangar, fait les pleins et rejoint le pilote en salle opérations. A 3h15 le SAMU rappelle pour repousser à 4h00 le décollage du CHU de Pointe-à-Pitre vers Marie-Galante.

1.1.2.3. Description du vol et des éléments qui ont conduit à l'événement

A 3h56, DRAGON 97 décolle de la base du Raizet vers le CHU de Pointe-à-Pitre pour y récupérer le médecin et l'infirmier, sans couper les moteurs.

A 4h10, il s'envole vers l'hôpital de Marie-Galante qu'il atteint à 4h26.

⁵ SAMU : service d'assistance médicale d'urgence.

Une heure plus tard, la personne secourue est embarquée sur la ZP de l'hôpital de Marie-Galante, et l'EC 145 décolle à 5h28 vers le CHU de Pointe-à-Pitre.

Quatre minutes plus tard, le message d'avertissement « *ENG CHIP 1* » s'affiche sur l'écran CAD⁶. Le pilote coupe le moteur gauche, prend la décision de **se dérouter** sur l'aéroport Pôle-Caraïbes et informe le contrôle aérien et le SAMU 971 de ses intentions.



_____ : vol effectué ; - - - - : vol prévu

Déroutement

A 5h48, en courte finale piste 11 en monomoteur, vers 20 ft⁷ /sol et à une vitesse indiquée de 20 kt⁸, lors du relevé d'assiette pour réduire la vitesse, l'équipage perçoit un bruit sourd et bref.

⁶ CAD: *caution advisory display* (écran d'affichage d'avertissement).

⁷ ft : *feet* (pied – 1 ft = 0.30 mètre).

⁸ kt : *knots* (nœuds – 1 kt = 1.852 km/h).

Le pilote pose l'appareil sur la piste, effectue une coupure moteur et fait évacuer les passagers. La personne secourue est évacuée par ambulance vers le CHU.

L'équipage constate que le capot hydraulique droit est endommagé et que les quatre pieds de pales sont rayés.

L'appareil est immobilisé en milieu de piste à proximité d'un *taxiway* (cf. *Carte d'aérodrome Pôle-Caraïbes Pointe-À-Pitre Le Raizet* page 12). La piste est fermée pendant 30 minutes, le temps nécessaire pour acheminer le chariot électrique depuis la base vers l'hélicoptère et dégager le terrain.

1.1.3. Localisation

➤ Lieu : piste 11/29 de l'aéroport Pôle-Caraïbes Le Raizet,

⇒ pays : France,

⇒ département : Guadeloupe (971),

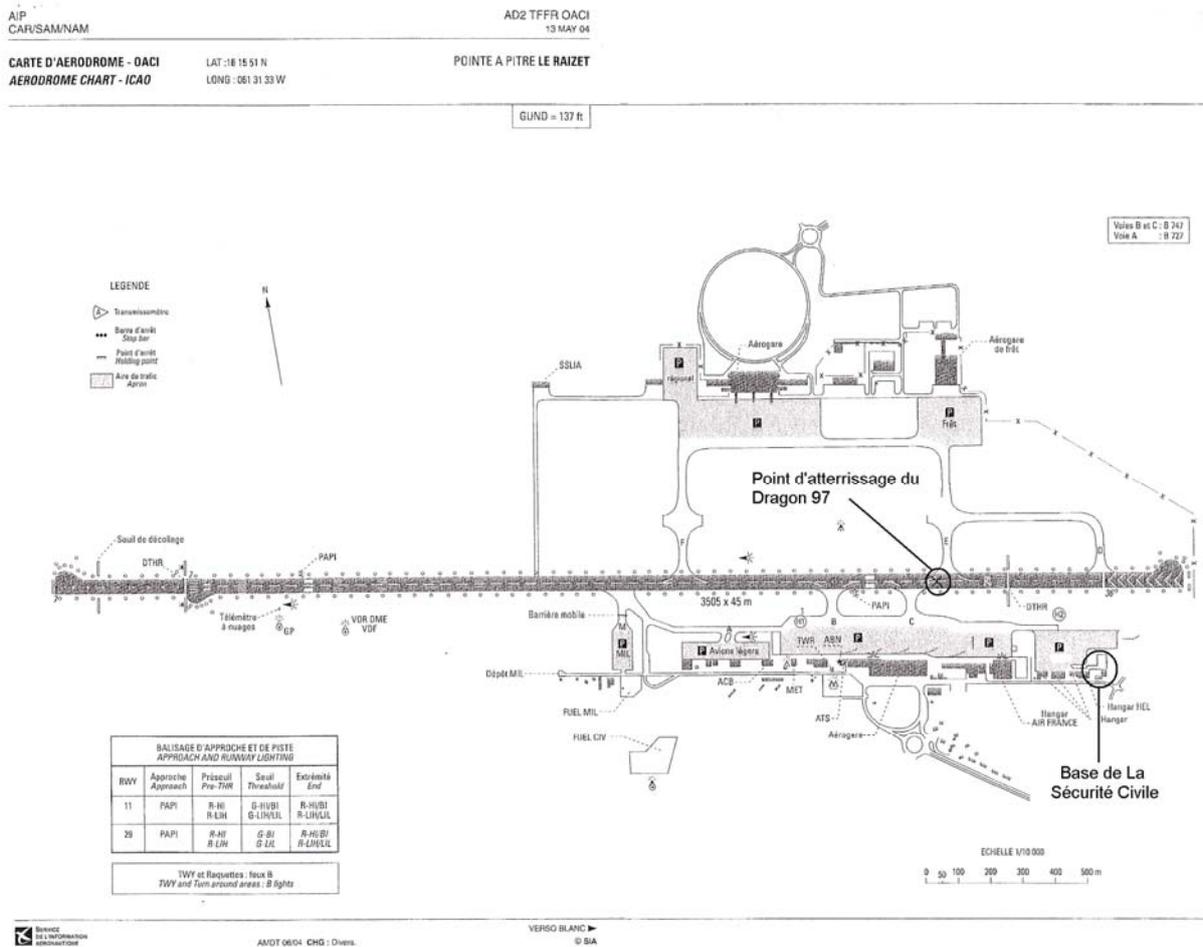
⇒ commune : Les Abymes (97139),

⇒ coordonnées géographiques :

▪ N 16 16.0

▪ E 061 31.3

⇒ hauteur du lieu de l'événement : 20 ft au dessus de la piste en courte finale (altitude piste : 30 ft/mer).



Carte d'aérodrome Pôle-Caraïbes Pointe-À-Pitre Le Raizet

- Moment : l'événement s'est produit de nuit à 5h48 ; la nuit aéronautique s'est terminée à 5h56.

1.2. TUES ET BLESSES

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	-	-	-
Graves	-	-	-
Légères	-	-	-
Aucunes	2	3	-

1.3. DOMMAGES A L'AERONEF

Aéronef	Disparu	Détruit	Endommagé	Intègre
-	-	-	X	-

1.4. AUTRES DOMMAGES

Néant

1.5. RENSEIGNEMENTS SUR LE PERSONNEL

1.5.1. Membres d'équipage de conduite

1.5.1.1. Pilote commandant de bord

- Age : 41 ans.
- Unité d'affectation : base de la sécurité civile de Guadeloupe,
⇒ fonction dans l'unité : pilote.
- Formation :
⇒ qualifications : moniteur-pilote, IFR⁹, JVN, obtenues au sein de
l'aviation légère de l'armée de terre (ALAT),
⇒ école de spécialisation : école d'application de l'aviation légère de
l'armée de terre (EAALAT),
⇒ année de sortie d'école : 1989.
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Sur EC145	Sur tous types	Sur EC145	Sur tous types	Sur EC145
Total	4441	313	94	94	11	11
Dont nuit	1413	24	11	11	3h30	3h30

⁹ IFR : *instruments flight rules* (règles de vol aux instruments).

- Date du dernier vol comme pilote : 18 novembre 2005,
 - ⇒ sur l'aéronef :
 - de jour : 0h00
 - de nuit : 2h13
- Carte de circulation aérienne :
 - ⇒ type : licence de pilote professionnel d'hélicoptère,
 - ⇒ date d'expiration : 31/12/05.

1.5.1.2. Mécanicien opérateur de bord

- Age : 56 ans.
- Unité d'affectation : base de la sécurité civile de Guadeloupe.
- fonction dans l'unité : chef de piste, responsable des MOB.
- Spécialité :
 - ⇒ qualification : mécanicien cellule-moteur détenteur d'une carte de stagiaire PNC¹⁰ délivrée par la DGAC¹¹
 - ⇒ écoles de spécialisation : école d'application du matériel à Bourges (spécialité aéronautique, mécanicien sol), centre de formation des équipages et de maintenance des appareils à Nîmes (EC145),
 - ⇒ année de sortie d'école : Bourges 1971, Nîmes 2003-2004,
 - ⇒ entré dans la sécurité civile en 1974, il a été mécanicien navigant sur les hélicoptères Alouette III, Ecureuil et EC 145.
- Heures de vol comme MOB et mécanicien navigant :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Sur EC145	Sur tous types	Sur EC145	Sur tous types	Sur EC145
Total	6291	325	53	53	12	12
Dont nuit	228	42	6	6	1h30	1h30

¹⁰ PNC : personnel navigant commercial.

¹¹ DGAC : direction générale de l'aviation civile.

- Date du dernier vol comme MOB : 18 novembre 2005,
- ⇒ sur l'aéronef :
 - de jour : 2h00
 - de nuit : 0h00

1.6. RENSEIGNEMENTS SUR L'AERONEF

- Organisme : direction de la défense et de la sécurité civiles.
- Commandement organique d'appartenance : groupement d'hélicoptères de la sécurité civile (GHSC) de Nîmes.
- Unité d'affectation : base de Guadeloupe.
- Type d'aéronef : EC 145 (BK 117-C2).

	Type - série	Numéro	Heures de vol totales	Heures de vol depuis	Heures de vol depuis
Cellule	EC145-BK117-C2	9016	1085h25	VP ¹² : 485h25	VI ¹³ : 35h25
Moteur 1	ARRIEL 1E2	18622	1085h25	VP: 485h25	VI : 35h25
Moteur 2	ARRIEL 1E2	18624	1085h25	VP: 485h25	VI : 35h25

1.6.1. Historique de l'affectation de l'EC 145 n° 9016

L'hélicoptère a été livré neuf à la sécurité civile en 2003. Ses moteurs ont le même vieillissement que la cellule. Son parcours est le suivant :

- 07/02/03 : arrivée à Nîmes,
- 16/06/03 au 11/08/03 : base de Paris,
- 11/08/03 au 05/01/04 : centre de Nîmes,
- 05/01/04 au 19/01/04 : base de La Rochelle,
- 19/01/04 à octobre 2004 : centre de Nîmes,
- 24/10/04 : premier vol en Guadeloupe.

¹² VP = visite périodique à 600 heures

¹³ VI = visite intermédiaire à 50 heures

1.6.2. Maintenance

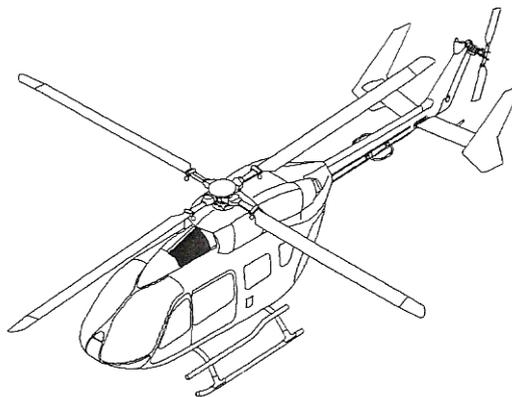
Avant d'être affecté en Guadeloupe, l'hélicoptère n° 9016 a suivi à Nîmes un entretien du 13 août 2004 au 1^{er} octobre 2004 à l'occasion de la première visite périodique des 600 heures.

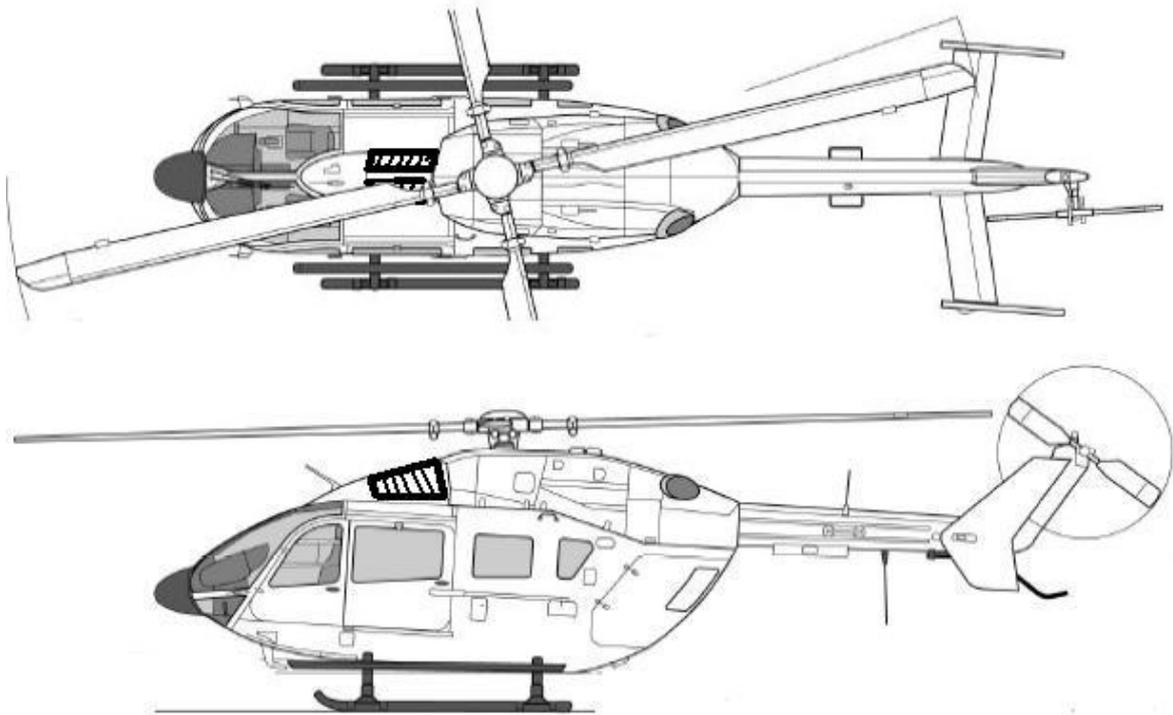
Mis en place outre-mer en octobre 2004, l'appareil a fait l'objet sur site des opérations de maintenance de niveau 50 heures et 100 heures, dans les délais appropriés.

L'examen de la documentation technique témoigne d'un entretien conforme aux programmes de maintenance prévus par le constructeur.

1.6.3. Description de la partie supérieure du fuselage

Le fuselage supérieur de l'EC 145 (cf. annexe 4, *Capots moteur*, page 50) est composé de quatre capots moteurs (deux de chaque côté). Ce fuselage supérieur est prolongé vers l'avant par deux capots d'accès au module hydraulique des commandes de vol, de taille plus réduite.





Capots du compartiment hydraulique

Le capot hydraulique droit est équipé d'une vitre afin de pouvoir vérifier les niveaux hydrauliques sans ouvrir le capot.

1.6.4. Système de verrouillage des capots

Chaque **capot moteur** est équipé de deux attaches à verrouillage automatique (cf. annexe 5, *Verrouillage capot moteur*, page 51). En position fermée, le système de verrouillage empêche le capot de se relever de façon intempestive. Pour l'ouvrir il faut effacer manuellement un crochet de sécurité. Par ailleurs, chaque capot moteur est maintenu en position ouverte par un vérin à ressort.

Les **capots du compartiment hydraulique** sont équipés chacun de cinq attaches de type ZEUS (cf. annexe 6, *Attaches Zeus des capots hydraulique*, page 52).

Chaque capot est maintenu en position ouverte par un vérin pneumatique. En position fermée le poids du capot suffit à maintenir ce vérin compressé, mais il n'existe pas de sécurité - comme sur les capots moteurs - empêchant une ouverture intempestive si le capot n'est pas fermé verrouillé.

1.6.5. Panne *ENG CHIP 1*

Le tableau de bord de l'EC 145 (cf. annexe 1, *Cockpit EC 145*, page 47) est doté d'un écran à affichage électronique des messages d'avertissement (CAD). Les messages d'avertissement informent l'équipage des défaillances survenant sur les circuits de bord.

L'allumage du message d'avertissement *ENG CHIP* signifie la présence de particules métalliques sur un ou plusieurs bouchons magnétiques du circuit d'huile. Le circuit d'huile du moteur possède en effet quatre bouchons magnétiques dont deux sont reliés électriquement au système de détection de panne. Les deux autres sont des bouchons que l'on peut vérifier manuellement au sol.

Lorsque le message d'avertissement *ENG CHIP 1* apparaît, le pilote doit acquitter l'avertissement en appuyant sur le bouton *Reset* et appliquer la procédure décrite dans la check-list pour pilote éditée par Eurocopter (cf. annexe 2, *Procédures de secours panne ENG CHIP*, page 48).

Cette procédure implique la coupure d'urgence du moteur (cf. annexe 3, *Procédures coupure d'urgence d'un moteur*, page 49) après vérification de la conformité des paramètres au domaine de vol OEI¹⁴.

¹⁴ OEI : *one engine inoperative* (un moteur en panne).

1.7. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les observations météorologiques, conformes aux prévisions disponibles, indiquent des conditions de vent faible (1 à 2 kt variable), une visibilité supérieure à 10 km, et peu de nuages à 2000 ft.

La nébulosité étant faible durant toute cette nuit, la luminosité nocturne bénéficie d'une lune visible à 86%. Le niveau de nuit lors de l'incident est du niveau 1 sur une échelle de 5, c'est-à-dire le niveau le plus clair.

1.8. AIDES A LA NAVIGATION

Tous les moyens de l'appareil et de la plate-forme aéroportuaire fonctionnent correctement.

1.9. TELECOMMUNICATIONS

Toutes les installations de télécommunications fonctionnent correctement.

1.10. RENSEIGNEMENTS SUR L'AERODROME

L'aéroport Pôle-Caraïbes au Raizet dispose d'une seule piste orientée sensiblement Est/Ouest (piste 11/29). Sa longueur est de 3505 mètres. La piste 11 est le QFU¹⁵ préférentiel. L'aérogare commerciale est située au Nord de la piste. La tour de contrôle et la base hélicoptère de la sécurité civile sont situées au Sud de la piste.

Suite au poser de l'appareil sur la piste, cette dernière a été indisponible pendant 30 minutes, le temps nécessaire pour acheminer depuis le hangar de la base le chariot électrique de l'hélicoptère et dégager la piste.

¹⁵ QFU : direction magnétique de la piste.

1.11. ENREGISTREURS DE BORD

L'EC 145 n'est pas équipé d'enregistreur de paramètres de type FDR¹⁶.

1.12. RENSEIGNEMENTS SUR L'APPAREIL ENDOMMAGE

1.12.1. Examen de la zone

Des morceaux du capot rompu ont été retrouvés sur la piste 11.

1.12.2. Examen de l'appareil

L'inspection visuelle de l'appareil montre la rupture et la perte d'une partie du capot hydraulique droit (cf. annexe 7, *Dommmages capots hydraulique*, page 53), des rayures sur l'intrados des quatre pales principales ainsi que sur les bandes de protection en polyuréthane des pieds de pale (cf. annexe 8, *Dommmages pales*, page 54).

Il est également constaté que quatre attaches de type ZEUS de ce capot hydraulique ne sont pas verrouillées et qu'une est absente.

1.13. RENSEIGNEMENTS MEDICAUX ET PATHOLOGIQUES

1.13.1. Membres d'équipage de conduite

1.13.1.1. Commandant de bord

- Le pilote commandant de bord est à jour de visite médicale. Titulaire de la classe 1, il est apte au vol.
- La validité de sa visite médicale est de 6 mois (plus de 40 ans).

1.13.1.2. Mécanicien opérateur de bord

- Le MOB est à jour de visite médicale. Il est apte au vol.
- La validité de sa visite médicale est également de 6 mois (plus de 40 ans).

¹⁶ FDR: *flight data recorder* (enregistreur d'accidents).

1.14. INCENDIE

Aucun feu ne s'est déclaré à bord.

1.15. SURVIE DES OCCUPANTS

1.15.1. Abandon de bord

Sans objet.

1.15.2. Organisation des secours

Sans objet.

1.16. ESSAIS ET RECHERCHES

Le moteur n° 18622 est envoyé pour expertise chez le constructeur Turbomeca par la sécurité civile, à la suite de la panne *ENG CHIP* et des résultats d'analyse d'huile révélant la présence de particules métalliques de type « écaillage roulement » dans le moteur.

1.17. RENSEIGNEMENTS SUR LES ORGANISMES

1.17.1. Le groupement d'hélicoptères de la sécurité civile

Pour accomplir ses missions de service public, la direction de la défense et de la sécurité civiles dispose de 40 hélicoptères, répartis sur 21 bases en métropole et une seule base outre-mer (la base de Guadeloupe), rassemblés au sein du groupement d'hélicoptères de la sécurité civile. L'EC-145 est présent dans chacune de ces bases.

La base de Nîmes accueille le **centre de formation des équipages**, et le **centre de maintenance** des hélicoptères. Cette base assure l'instruction et l'entretien des qualifications des équipages. A ce titre, le centre de formation met en œuvre auprès des équipages de chaque base un programme de contrôles des savoir-faire, réalisés tous les six mois par des instructeurs chargés de l'évaluation technique des personnels navigants. Ces mêmes instructeurs valident, au cours de leurs contrôles, les nouvelles qualifications des équipages, comme par exemple la qualification au vol sous JVN.

La base de Nîmes assure également le soutien administratif et technique des bases opérationnelles, en organisant notamment l'entretien de 2^{ème} et de 3^{ème} échelon des hélicoptères.

Par ailleurs les bases d'hélicoptère disposant d'une seule machine sont composées en métropole de trois équipages; celles disposant de deux appareils en ont quatre.

1.17.2. La base d'hélicoptère de Guadeloupe.

Unique implantation outre mer du GHSC, la base de Guadeloupe est opérationnelle depuis janvier 2003.

A l'effectif de neuf, son personnel est constitué de quatre équipages pilote/MOB et d'un mécanicien radio. Conformément aux consignes permanentes d'opérations du groupement d'hélicoptères, le personnel est composé d'un pilote chef de base et d'un responsable MOB (cf. annexe 9, *Extrait des CPO – 1er décembre 1994*, page 55). Ces mêmes consignes définissent le régime d'alerte et répartissent les rôles respectifs des équipages.

Mis à part le chef de base, les pilotes, issus de la Marine nationale, de l'ALAT, ou du secteur privé, sont tous dans leur première affectation au sein de la sécurité civile, et découvrent à la fois les spécificités de la Guadeloupe et celles de leur nouvelle institution.

Unité très jeune, la base d'hélicoptère de Guadeloupe a déjà connu plusieurs événements importants.

Choqués par la disparition accidentelle hors service d'un camarade mécanicien en décembre 2004, les personnels de la base ont été durement frappés par l'accident aérien de l'hélicoptère Ecureuil de leur unité en février 2005. Ils évoluent par ailleurs dans un contexte opérationnel et logistique difficile, dont le caractère insulaire induit une activité de survol maritime nocturne intense.

Seule implantation de la sécurité civile créée dans le contexte opérationnel spécifique de l'outre-mer, la base de Guadeloupe, en déployant des capacités d'intervention au delà du périmètre métropolitain, constitue une unité singulière.

2. ANALYSE

L'incident survenu en Guadeloupe le 19 novembre 2005 sur l'hélicoptère EC 145 de la sécurité civile se traduit par le heurt des pieds de pales du rotor principal par le capot droit du compartiment hydraulique, qui s'ouvre en courte finale lors d'un atterrissage monomoteur.

L'analyse consistera donc :

- à rechercher les causes de cette ouverture intempestive :
 - ⇒ par la vérification des actions de verrouillage par l'équipage du capot hydraulique droit,
 - ⇒ par l'examen des conditions inhabituelles de préparation de l'appareil et du contexte précédant le départ de la mission,
- à étudier la communication entre les équipages et les directives concernant les passations de consignes.

Une panne *ENG CHIP 1* s'étant déclarée lors de la mission, cette analyse s'attachera également à étudier, dans un esprit de prévention :

- la gestion de la panne par l'équipage,
- les causes de la panne et les mesures prises concernant le moteur.

2.1. DEFAUT DE VERROUILLAGE DU CAPOT HYDRAULIQUE

Les dommages sont dus à l'ouverture du capot avant droit du compartiment hydraulique lors de la troisième approche réalisée au cours de la mission d'évacuation sanitaire.

A l'issue de ce troisième poser, les cinq attaches du capot, de type Zeus, **sont retrouvées non vissées dans leur emplacement respectif.**

La configuration « en vis » de ce type de verrouillage, et le nombre élevé des points de fermeture (cinq), permettent d'écarter l'hypothèse d'un déverrouillage en vol de chacune de ces attaches.

Il est donc certain qu'au décollage de Marie-Galante, les cinq attaches n'étaient pas verrouillées.

L'équipage affirme par ailleurs que lors de la récupération du personnel médical au CHU de Pointe-à-Pitre et pendant toute l'attente à Marie-Galante, il n'a manipulé aucun capot. Il est également convaincu qu'aucune personne n'est intervenue sur l'appareil, puisqu'ils ne l'ont jamais quitté.

En conséquence, le capot était déverrouillé dès son départ du Raizet.

L'hypothèse que ce capot n'était pas verrouillé lors du départ de l'aéroport du Raizet est CERTAINE.

Or le capot ne s'est ouvert qu'après 36 minutes de vol et seulement à la troisième approche.

Il a été vu précédemment (au § 1.6.4.) que le poids du capot hydraulique suffit à le laisser fermé, même non verrouillé. Il faut, pour le relever et le mettre en position ouverte, exercer un effort manuel soutenu.

En phase de décollage ou en vol de croisière, le souffle du rotor principal, très puissant sur l'EC 145, suffit à maintenir le capot en position basse et à exercer une force inverse à celle nécessaire pour le relever.

En phase d'approche, l'action du souffle rotor est en revanche diminuée par le vent relatif, qui s'oriente et intervient dans le sens contraire, de manière ascendante.

Il apparaît que les **deux premières approches**, sur la DZ¹⁷ du CHU de Pointe-à-Pitre et sur celle de l'hôpital de Marie-Galante, ont été réalisées sous **angle fort**, du fait de la configuration de chaque lieu et de la procédure d'approche classique de nuit en présence d'obstacles. Par ailleurs, la réduction de vitesse en courte finale sur un angle fort nécessite un faible relevé d'assiette.

La **troisième présentation** à l'atterrissage du DRAGON 97 s'effectue en revanche dans des **conditions différentes**.

¹⁷ DZ : *dropping zone* (zone de largage).

Lors du retour de Marie-Galante, la panne *ENG CHIP 1* contraint le pilote à se dérouter et à se présenter sur la piste de l'aéroport du Raizet, nettement plus adaptée à un atterrissage monomoteur en angle faible, qui offre des conditions de sécurité optimales.

Or ce type d'approche sous angle faible présente des conditions aérodynamiques différentes, qui, sous l'effet d'un relevé d'assiette (*flare*) marqué en courte finale, nécessaire pour casser la vitesse, tend à inverser l'écoulement de l'air sur la cellule au niveau des capots.

Ces conditions aérodynamiques spécifiques ont provoqué l'ouverture du capot non verrouillé en courte finale lors de la troisième approche de la mission.

En conséquence :

- **l'endommagement des pales du rotor principal et du capot hydraulique droit est dû à l'ouverture intempestive de celui-ci lors de l'approche finale sur l'aéroport du Raizet,**
- **ce capot n'était pas verrouillé lors du départ de la base de la sécurité civile, et n'a fait l'objet d'aucune manipulation en cours de mission,**
- **les conditions aérodynamiques spécifiques de la troisième approche, réalisée sous angle faible et caractérisée par un relevé d'assiette marqué en courte finale, expliquent l'ouverture du capot à ce moment précis.**

2.2. CONTEXTE ET CONDITIONS DE PREPARATION DE LA MISSION

La mission d'évacuation sanitaire déclenchée le 19 novembre 2005, par le SAMU, à 2h35, s'inscrit dans un contexte inhabituel d'activité aérienne.

2.2.1. Vols d'entraînement sous JVN précédant la mission

Afin de qualifier les équipages au vol sous JVN sur leur zone d'action, le centre de formation de Nîmes a dépêché en Guadeloupe un instructeur et un mécanicien.

Deux vols sont réalisés sous JVN le 18 novembre à partir de 18h00 :

- le pilote de permanence opérationnelle de la base participe à la première rotation, qui dure 2h13, dont 1h43 sous jumelles. L'instructeur et un MOB de la base de Guadeloupe prennent part à ce vol,
- l'équipage de la seconde séance d'entraînement se compose du chef de base, au profit duquel le vol est réalisé, de l'instructeur, et d'un mécanicien de Nîmes qui tient la fonction de MOB.

Le dernier vol de la journée du 18 novembre est donc clôturé par un équipage mixte. Les opérations d'entretien mécanique succédant au dernier vol du jour et la mise en configuration sous le hangar sont réalisées par le mécanicien du centre de maintenance de Nîmes.

Or il apparaît que les procédures usuelles de configuration des EC 145 à Nîmes impliquent de **laisser les capots ouverts** à l'issue du dernier vol de la journée.

N'assurant pas de permanence opérationnelle, la base de Nîmes est en effet un centre de maintenance et de formation, où chaque vol est programmé. Les configurations des appareils dans les hangars sont donc établies selon des critères pratiques adaptés aux opérations de maintenance réalisées en dehors de tout contexte d'urgence. Les vérifications des niveaux effectuées chaque matin par les mécaniciens sol de Nîmes motivent dans ce contexte de laisser les capots ouverts pendant la nuit.

Le 18 novembre, peu avant minuit, l'hélicoptère de la base de Guadeloupe est donc configuré avec les quatre capots moteurs, ainsi que le capot droit¹⁸ du compartiment hydraulique, **ouverts**.

Le mécanicien de Nîmes reproduit les actions qu'il a l'habitude d'effectuer dans son environnement quotidien. Il ne s'adapte pas au contexte du moment qui l'installe au sein d'une base opérationnelle.

¹⁸ Le capot gauche du compartiment hydraulique, très peu actionné lors des opérations de maintenance, est systématiquement laissé fermé et verrouillé, dans les bases opérationnelles comme à Nîmes.

L'appareil n'est donc plus configuré pour un décollage d'alerte, comme il l'est en période normale dans une base opérationnelle, c'est-à-dire « conditionné pour un éventuel décollage d'urgence le lendemain ou au cours de la nuit »¹⁹, donc capots fermés et verrouillés, selon l'usage local non formalisé par une consigne écrite.

Il apparaît donc :

- **que la configuration courante de l'EC 145 sous le hangar de la base de Guadeloupe, répondant aux exigences opérationnelles, implique des capots fermés et verrouillés,**
- **qu'au départ de la mission d'EVASAN, la configuration de l'hélicoptère sous le hangar correspond à celle adoptée habituellement au centre de maintenance de Nîmes,**
- **que les personnels de Nîmes, dont la mission est de rendre opérationnels les équipages des bases, n'appliquent pas les procédures opérationnelles lorsqu'ils sont en mission d'instruction dans les unités opérationnelles.**

2.2.2. Faiblesse du vérin pneumatique

Le 19 novembre, lorsque l'équipage d'alerte ouvre le hangar peu après 3h00, l'appareil est aperçu avec seulement ses quatre capots moteurs ouverts. Le capot droit du compartiment hydraulique est **aperçu en position fermée**. Le MOB de permanence ne ferme et ne verrouille que les seuls capots moteurs.

La base de la sécurité civile du Raizet est située en zone protégée avec accès réglementé par la BGTA. Le hangar est par ailleurs fermé à clé à la fin de chaque journée lorsque la base est sans activité. Aucune effraction, ni aucune disparition de matériel n'a été signalée. Il est par conséquent très peu probable qu'une personne extérieure soit venue manipuler le capot hydraulique.

¹⁹ Consignes permanentes d'opérations de la DDSC (§ 15.d).

En revanche, plusieurs cas de faiblesse de ce vérin pneumatique équipant les capots hydrauliques ont été recensés chez les utilisateurs d'EC 145 (d'autres bases de la sécurité civile ainsi que certaines de la gendarmerie nationale ont déjà enregistré cette anomalie).

- **Le 18 novembre, à l'issue des vols d'entraînement sous JVN, le capot du compartiment hydraulique est laissé ouvert par le mécanicien de Nîmes,**
- **le 19 novembre, avant de partir en mission, le MOB de permanence de la base aperçoit le capot hydraulique en position abaissée,**
- **la faiblesse du vérin pneumatique équipant le capot du compartiment hydraulique est un phénomène chronique.**

Par conséquent, l'hypothèse que le capot du compartiment hydraulique se soit retrouvé d'une position ouverte à une position fermée par la seule force de son poids est PROBABLE.

2.2.3. Vérifications avant vol incomplètes

Les consignes permanentes d'opérations du groupement d'hélicoptères (CPOGH) imposent au pilote et au mécanicien d'alerte d'effectuer une visite avant vol dès leur prise de service. La check-list *Visite avant vol* éditée par Eurocopter stipule clairement la vérification avant chaque vol de la fermeture et du verrouillage des capots du compartiment hydraulique.

2.2.3.1. Vérifications par le MOB

A son arrivée sur le site, à 3h00 du matin le 19 novembre, en vue du décollage pour l'EVASAN, le MOB effectue sa visite avant vol de façon incomplète.

Lorsqu'il arrive auprès de l'hélicoptère, le MOB s'attend par habitude et par conditionnement à trouver l'appareil en configuration opérationnelle, c'est à dire toutes dispositions adoptées pour le décollage et vérifications effectuées.

Lorsqu'il s'aperçoit de l'ouverture des quatre capots moteurs, il comprend que le dernier vol a été effectué par un équipage étranger à son unité. Il saisit par ailleurs que la procédure après vol réalisée par les mécaniciens de Nîmes diffère de la sienne.

En dépit d'une situation inhabituelle, il ne renforce pas sa vigilance lors de ses vérifications sur l'hélicoptère.

Il se contente d'une vérification visuelle insuffisante dans les conditions du moment, dominées par la nuit, la routine et l'effet possible de la fatigue.

2.2.3.2. Vérifications par le pilote

Lorsque le pilote effectue à son tour sa visite avant vol juste avant de décoller, son schéma mental n'est en rien perturbé.

Il arrive en effet sur un appareil déjà vérifié par son mécanicien, et il observe une configuration globale conforme à celle qu'il a l'habitude de prendre en compte dans l'unité, avec notamment tous les capots baissés. Il vérifie particulièrement, comme à son habitude, les fermetures de la trappe à essence manipulée par le MOB, et celles des portes coquilles arrières. Il contrôle visuellement la fermeture des capots moteurs, pour lesquels un simple coup d'œil suffit, mais il n'inspecte pas le verrouillage des capots hydraulique, plus en retrait selon son angle de vue, ce qui nécessiterait une prise de recul supplémentaire dans son « tour machine ».

L'heure de décollage et la courte nuit de sommeil dont il a bénéficié (environ quatre heures) peuvent ne pas l'inciter à être plus vigilant.

En effet, le pilote a suivi la veille au soir, en début de nuit, un vol d'instruction qui a duré 2h13, dont 1h43 sous JVN. Un tel type de vol, réalisé par ailleurs en partie sur zone maritime, sollicite considérablement l'organisme, notamment sur le plan de la vue et de la concentration.

Six heures seulement séparent le moment de la fin de l'instruction du pilote sous JVN, programmée pour sa qualification, de celui de l'appel du SAMU pour une mission d'évacuation sanitaire, liée à son tour de permanence.

La grande proximité des deux vols dans le temps est, pour le pilote, une cause contributive de son état possible d'hypovigilance, et, par voie de conséquence, du caractère incomplet de sa visite avant vol (VAV).

Ainsi, les vérifications avant vol de chaque membre d'équipage ont été fragmentaires et inachevées. Une prompte vérification visuelle, plutôt que manuelle, a été préférée, dans un état d'inattention des deux membres d'équipage.

La participation du pilote au vol d'instruction sous JVN quelques heures avant son départ en mission a pu contribuer à son état possible de fatigue et de déconcentration.

En cours de mission, l'hélicoptère est parqué sur la DZ de l'hôpital de Marie-Galante pendant plus d'une heure. Il apparaît que le « tour machine » réalisé par chaque membre d'équipage peu avant le décollage ne suffit pas non plus à déceler le défaut de verrouillage du capot.

Les temps d'attente inter-vols ne sont donc pas mis à profit pour réaliser et compléter les VAV.

En conséquence, l'ouverture intempestive en vol du capot du compartiment hydraulique est due au contexte singulier et aux conditions de préparation et de conduite particulières de la mission :

- **la veille, conditionnement de l'hélicoptère selon des normes différentes de celles en vigueur usuellement dans la base,**
- **faiblesse du vérin pneumatique équipant le capot hydraulique,**
- **participation du pilote à un vol d'instruction sous JVN, et réduction de son temps de repos physiologique nocturne,**
- **inattention du MOB confronté à une configuration inhabituelle,**
- ***in fine*, vérifications avant vol incomplètes.**

2.3. COMMUNICATION ET DIRECTIVES

Deux types d'équipages interviennent dans l'évènement : les personnels issus du centre de formation et de maintenance de Nîmes, et ceux affectés à la base de Guadeloupe.

Cette mixité des acteurs met en évidence deux problèmes, liés entre eux :

- celui de la multiplicité des configurations de l'aéronef sous hangar et de l'absence de directives associées, source de confusion pour les équipages à la prise de service,
- celui de l'absence de passation de consignes formalisée entre équipage quittant et équipage prenant le service.

2.3.1. Configuration de l'hélicoptère sous hangar

Au moins deux types de conditionnement sous hangar sont adoptés pour les hélicoptères au sein de la sécurité civile :

- une configuration « de maintenance », correspondant à un contexte d'activité non urgente, qui suppose notamment des capots relevés ; c'est la configuration adoptée sur la base de Nîmes, qui accueille le centre de formation et le centre de maintenance,
- une configuration « opérationnelle », répondant aux contraintes des missions les plus pressantes et des décollages d'urgence, qui implique la fermeture et le verrouillage de tous les capots ; c'est le conditionnement adopté vraisemblablement sur la plupart des bases opérationnelles.

A l'échelon central, les consignes disponibles traitant de ce domaine sont celles des consignes permanentes d'opérations (CPO), qui évoquent un conditionnement de l'hélicoptère adapté « pour un éventuel décollage d'urgence ». Cette consigne apparaît trop imprécise à elle seule, car elle ne permet pas aux chefs de base ni aux équipages d'arrêter un mode de conditionnement standard. Elle laisse à leur appréciation l'interprétation et le choix de la « bonne » configuration. Elle devrait donc être définie au niveau local.

Au niveau local, aucune consigne ne définit ce conditionnement pour un décollage d'urgence. Aucun document interne concernant la définition des actions à accomplir au départ ou au retour d'une mission n'est disponible au sein de la base de Guadeloupe.

En conséquence :

- **l'absence de consignes précises sur le conditionnement des aéronefs, manifeste tant au niveau central qu'au sein des bases, laisse la place à une construction empirique et disparate des usages professionnels ; une routine s'installe dans les bases au nom d'un bon sens présumé, sans standardisation, ni véritable validation technique ou contrôle externe,**
- **cette multiplicité des configurations possibles des hélicoptères sous hangar, et l'absence de directives associées, constituent une source de confusion pour les équipages à la prise de service.**

2.3.2. Passations de consignes

Aucune passation de consignes n'a été formalisée entre le mécanicien de Nîmes et le MOB de la mission, par ailleurs responsable des mécaniciens de la base.

Au-delà de la définition du conditionnement adéquat d'un aéronef sous hangar, se pose le problème des passations de consignes entre équipages quittant et prenant le service. En effet, la présence de procédures explicites déterminant la transmission de consignes particulières entre les différents acteurs quittant ou débutant le service permet généralement de pallier la plupart des éventuelles défaillances d'un système.

En l'occurrence, l'existence de consignes suffisamment précises et correctement transmises entre le mécanicien de Nîmes et le MOB de la mission aurait pu empêcher l'évènement.

Au niveau des directives générales, les CPO prescrivent pour chaque prise de service la consultation d'une main courante et des formules 11. Ces documents peuvent suffire, à condition que les directives de rédaction et de consultation soient scrupuleusement standardisées et suivies, et que les informations soient de qualité et transmises de manière continue.

L'esprit adéquat pour l'exploitation de ces documents constitutifs de la sécurité des vols ne peut s'accompagner localement d'aucune intolérance à l'action administrative.

Or il apparaît qu'au niveau local, aucune consigne ni aucune directive n'existe pour encadrer et orienter l'exploitation des documents susceptibles d'assurer efficacement la passation des consignes techniques ou opérationnelles.

L'esprit dominant tend plutôt à s'éloigner de tout dispositif de rationalisation et de standardisation des procédures. Un manque de rigueur s'installe donc dans la réalisation des actions courantes.

En conséquence :

- **les directives des CPO proposent une procédure de passation de consignes qui pourrait pourvoir aux exigences de la communication fonctionnelle au sein d'une base d'hélicoptère opérationnelle, si elle était appliquée, et si elle s'accompagnait d'instructions locales, elles-mêmes validées par l'échelon central, propres à l'orienter et à l'encourager,**
- **l'absence de directives locales de passation de consignes, et surtout la faible formalisation des procédures régnant au sein de la base de Guadeloupe, interdisent la mise en place des conditions propices à l'instauration d'une communication efficace.**

En conclusion, il apparaît une pénurie manifeste de consignes et de directives au sein de la base de Guadeloupe, dont l'évènement du 19 novembre 2005 est un épisode illustratif.

2.4. GESTION DE LA PANNE *ENG CHIP 1* PAR L'EQUIPAGE

Le traitement de la panne *ENG CHIP 1* a été effectué conformément au manuel de vol.

Lorsque le pilote décide de couper le moteur 1, il demande au MOB de confirmer la sélection du bon moteur à couper. La procédure en vigueur dans la *check-list* « secours » est une procédure monopilote : elle exige que le pilote identifie seul les commandes du moteur affecté avant de les manipuler. Le fait que le pilote demande confirmation au MOB peut être considéré comme une démarche constructive de gestion des ressources au sein du cockpit, notamment en situation critique de panne.

Mais l'intégration du MOB dans le traitement des pannes doit être faite de façon bien définie et sans équivoque. En effet en cas de panne similaire lors d'un hélitreillage, l'intervention du MOB dans la gestion d'une coupure moteur est impossible.

Les phases critiques de coupure moteur suite à des pannes font appel à des réflexes conditionnés acquis par la répétition de ceux-ci lors de séances d'entraînement. Il n'est pas garanti que la coexistence de deux procédures de coupure moteur (selon la disponibilité du MOB dans l'instant de la mission) soit une solution acceptable en matière de sécurité des vols.

Dans sa gestion de la panne, le pilote décide un **déroutement** qui lui fait préférer un atterrissage sur l'aéroport de Pointe-à-Pitre plutôt que sur la DZ du CHU. Sa décision est justifiée de la manière suivante :

- la DZ du CHU de Pointe-à-pitre et celle du CH de Marie-Galante sont entourées d'obstacles et trop exiguës pour réaliser une procédure d'atterrissage monomoteur d'urgence de nuit,
- le terrain (piste de 1200 mètres par 30 mètres) de Marie-Galante est fermé toute la nuit, et n'est donc pas éclairé.

Par ailleurs, la personne secourue, qui nécessite une intervention chirurgicale d'urgence à Pointe-à-Pitre, est parfaitement menée à sa destination.

La procédure d'atterrissage monomoteur préconise une approche faible pente à une vitesse indiquée de 65 kt, puis à partir de 50 ft au-dessus du sol, une phase finale à une vitesse indiquée de 40 kt avec un taux de descente maximum de 500 ft/min.

Selon les conditions de performance monomoteur, le pilote peut être amené à effectuer un atterrissage glissé.

Par conséquent, pour ce type d'atterrissage, de surcroît de nuit, la présentation sur une piste d'aéroport est idéale.

Le contrôle de Pointe-à-Pitre est à cette heure de la nuit le seul organisme de circulation aérienne en service en Guadeloupe. Dragon 97 reste pendant toute sa mission en contact avec l'approche. Une fois la panne traitée et le moteur arrêté, il n'a aucune difficulté à informer le contrôle de Pointe-à-Pitre de ses intentions. De même, le pilote contacte par radio le SAMU 971 pour qu'il envoie une ambulance récupérer la personne secourue au niveau de l'hélicoptère.

En conséquence :

- **la décision de se dérouter sur l'aéroport de Pointe-à-Pitre est la mieux adaptée à la situation,**
- **le pilote gère la panne *ENG CHIP 1* avec maîtrise,**
- **engagé dans une démarche prioritaire de sécurité des vols, il réussit par ailleurs à maintenir la continuité du service public.**

2.5. CAUSES DE LA PANNE *ENG CHIP 1* ET MESURES PRISES

Suite à la panne, une inspection est faite et des particules métalliques sont retrouvées dans les quatre bouchons magnétiques du circuit d'huile. La quantité présente impose un prélèvement d'huile pour son analyse chez Turbomeca et des essais moteurs au sol. Le point fixe est effectué l'après midi du 19 novembre et le test est satisfait au vu de la documentation technique. En effet l'absence de particules décelées au point fixe permet la remise en état de vol de l'aéronef et n'implique qu'une surveillance accrue du moteur en attente des résultats d'analyse de l'huile²⁰.

²⁰ Lors de ce point fixe, l'hélicoptère sera toutefois rendu indisponible suite à une panne « *Fuel Press* » sur le moteur 2 incriminant un défaut du capteur pression carburant. A l'échange de pièce, il sera remis disponible.

L'analyse de l'historique technique de l'appareil ne nous révèle aucune anomalie du type *ENG CHIP* dans les circuits d'huile des moteurs. En effet pendant la visite des 300 heures (effectuée à 891.39 heures du 31/05/05 au 09/06/05) sur les deux moteurs et suivant le protocole de visite, le filtre à huile ainsi que les quatre bouchons magnétiques ont été vérifiés. Une analyse spectrométrique de l'huile a été réalisée et rien d'anormal n'a été décelé. Pendant la visite des 50 heures (effectuée à 1050.0 heures le 26/10/05) sur les deux moteurs et suivant le protocole de visite, le filtre à huile et deux bouchons magnétiques (réducteur et carter accessoires) ont été vérifiés. Rien d'anormal n'a été décelé.

Les analyses d'huile faites par Turbomeca ont révélé la présence de particules métalliques de type « écaillage de roulement » dans le moteur. La proposition d'une maintenance de niveau C a été faite par Turbomeca. Le groupement hélicoptère (GH) a donc décidé de procéder à l'échange du moteur.

Entre l'allumage du voyant *ENG CHIP* sur le moteur n° 18622 (à 1085.25 heures) et la décision d'échange moteur le 30/11/05 (à 1089.36 heures), le moteur a effectué 4.11 heures de vol sans allumage du voyant *ENG CHIP*, ni incident.

Le moteur n° 18622 a été envoyé par la DDSC chez le motoriste Turbomeca pour expertise. Celle-ci a montré des écaillages de roulements situés à deux endroits. L'écaillage d'un roulement au niveau du couplemètre - module 05 (réducteur) est un phénomène déjà identifié par le motoriste. Une modification est actuellement en phase de conception.

L'écaillage d'un roulement du palier arrière du module 03 (générateur de gaz) fait aujourd'hui l'objet d'une expertise complémentaire.

En conséquence :

- **la panne *ENG CHIP 1* est due à la présence de limaille dans le moteur n°18622,**
- **la procédure d'analyse des bouchons magnétiques après le point fixe permettant de remettre l'hélicoptère en état de vol sous surveillance rapprochée, est conforme aux règles éditées par le constructeur.**

3. CONCLUSION

3.1. ÉLÉMENTS ETABLIS UTILES A LA COMPREHENSION DE L'ÉVÉNEMENT

- Le 19 novembre 2005, l'hélicoptère de la sécurité civile décolle de nuit pour réaliser l'évacuation sanitaire d'une personne de l'hôpital de l'île de Marie-Galante vers le CHU de Pointe-à-Pitre.
- Au cours de la mission, une panne *ENG CHIP*, révélant la présence de particules métalliques dans une turbine, se déclare sur le moteur 1. La gestion de cette panne implique le déroutement de l'hélicoptère. Le pilote choisit de se diriger vers l'aéroport de Pointe-à-Pitre, et y réalise une approche monomoteur sous angle faible.
- En courte finale, le capot droit du compartiment hydraulique, non verrouillé, se relève brusquement et heurte les pieds de pales du rotor principal.
- L'événement s'inscrit dans un contexte marqué par la présence au sein de la base de Guadeloupe d'un instructeur et d'un mécanicien du centre de Nîmes en mission de qualification des équipages au vol sous JVN.
- La veille de l'incident, la dernière visite après vol est réalisée par le mécanicien de Nîmes.
- Le capot hydraulique s'affaisse sous l'effet de son propre poids pendant les heures de fermeture de la base.

3.2. CAUSES DE L'EVENEMENT

Les conclusions de l'enquête technique reposent sur l'analyse des faits et des témoignages. Les causes identifiées de cet évènement sont essentiellement liées aux facteurs humains. Elles relèvent, dans une moindre mesure, du domaine technique.

- Les interventions humaines suivantes concourent aux causes de l'incident :
 - ⇒ absence de **verrouillage** du capot droit du compartiment hydraulique par l'équipage au départ de la mission,
 - ⇒ visite après vol effectuée **la veille** de l'incident par le mécanicien de Nîmes selon les usages de sa base de rattachement (quatre capots moteurs et **capot hydraulique droit laissés ouverts**), sans prise en compte du caractère opérationnel des missions de l'appareil, qui nécessitent un conditionnement pour décollage d'urgence, c'est-à-dire visite avant vol effectuée et tous les capots fermés et verrouillés,
 - ⇒ **vérifications avant vol incomplètes** de la part des membres d'équipage :
 - pas de vérification du capot hydraulique par le pilote,
 - absence de réaction du MOB de permanence qui, surpris par la configuration inhabituelle de l'hélicoptère, se contente de fermer et de verrouiller les capots moteurs, sans vérifier le capot hydraulique,
 - participation du pilote au vol d'instruction sous JVN quelques heures avant son départ en mission ; réduction de son temps de repos physiologique contribuant probablement à son état de fatigue et de déconcentration,
 - **directives centrales très générales**, décrivant le conditionnement « pour un décollage d'urgence » sans appeler de consignes locales précises, et induisant une multiplicité des usages professionnels, qui introduit un risque de confusion auprès des équipages appelés à changer de cadre de travail,
 - **défaut de directive au niveau local** encadrant le processus de passation de consignes, empêchant la mise en place d'une communication interne propice à une démarche de prévention efficace.

➤ S'agissant de la cause d'ordre technique :

⇒ la faiblesse du vérin pneumatique du capot hydraulique droit explique **l'affaissement** de celui-ci avant le départ de la mission.

Pour mémoire, les conditions aérodynamiques spécifiques de l'approche sur l'aéroport, réalisée sous angle faible et caractérisée par un relevé d'assiette marqué en courte finale, expliquent l'ouverture du capot à ce moment précis.

4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE

4.1. MESURES DE PREVENTION AYANT TRAIT DIRECTEMENT A L'EVENEMENT

4.1.1. Préparation de la mission

L'incident du 19 novembre 2005 soulève, dans la phase préparatoire à la mission, le problème de la **configuration adéquate** d'un hélicoptère susceptible de décoller dans l'urgence, et celui des **procédures de vérifications** avant vol associées.

4.1.1.1. Conditionnement sous hangar

Les CPO évoquent une configuration adaptée « pour un éventuel décollage d'urgence ». Cette formule apparaît imprécise : si elle laisse à l'appréciation des chefs de base ou des équipages l'interprétation et le choix d'une configuration adaptée, elle doit s'accompagner de directives locales détaillant le conditionnement. La détermination stricte de la position des capots pour un hélicoptère configuré pour le décollage doit être définie au sein de chaque base sans équivoque.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande que :

- **localement, ou de manière uniforme, le mode de conditionnement d'un hélicoptère susceptible de décoller dans l'urgence soit précisé en détail,**
- **une formalisation des consignes de configuration, approuvées par un organe central, soit réalisée au moins à l'échelon le plus déconcentré.**

4.1.1.2. Vérifications avant vol

Une ambiguïté risque de persister dans la définition et la pratique des VAV. Les procédures de vérifications avant vol éditées par le constructeur sont à effectuer **avant chaque vol**.

Les CPO, de leur côté, prescrivent au mécanicien de réaliser, à chaque prise de service, une « première visite avant vol de la journée », associée au remplissage de la formule 11.

Il n'existe pas de divergence entre ces deux prescriptions complémentaires. En revanche, l'interprétation des CPO par certains équipages, qui y décèlent une autorisation formelle de se soustraire aux vérifications avant chaque vol, au prétexte qu'elles ont déjà été réalisées au moins une fois dans la journée, est particulièrement périlleuse.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande que :

- **la nécessité de procéder à une visite avant chaque vol, quel que soit le contexte opérationnel, soit reconnue,**
- **les contenus des VAV mécanicien et VAV pilote soient détaillés.**

4.1.2. Prise en compte des directives locales et passations de consignes

Le groupement d'hélicoptères de la sécurité civile est un ensemble de bases dispersées sur le territoire national entre lesquelles s'effectuent divers mouvements de personnels. Il apparaît essentiel que des règles de passation de consignes soient formalisées au sein de chaque base. Dans cet événement, il est manifeste que le mécanicien déplacé en Guadeloupe ne s'est pas adapté au dispositif opérationnel. Le défaut de communication entre les deux mécaniciens, mais également entre tous les équipages qui sont intervenus sur l'appareil, est l'une des causes de l'incident. Les directives des CPO en la matière pourraient suffire, si elles s'accompagnaient d'instructions locales propres à orienter et à encourager les passations de consignes.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande que :

- **tous les personnels détachés dans une base extérieure acquièrent le réflexe, dès leur arrivée dans la nouvelle structure, de prendre connaissance des procédures et des directives locales,**
- **cette prise en compte des consignes soit obligatoire et formalisée,**
- **ces directives soient validées avant application, puis contrôlées par un organe central.**

4.2. MESURES DE PREVENTION N'AYANT PAS TRAIT DIRECTEMENT A L'EVENEMENT

4.2.1. Programmation de l'instruction

Le maintien d'un haut niveau de savoir-faire technique dans les bases d'hélicoptère appelle une double nécessité : la formation régulière des personnels, et la continuité de la permanence opérationnelle. Se pose alors le problème de la participation aux séances d'instruction nocturnes des équipages de permanence, susceptibles de redécoller très peu de temps après la fin de l'instruction.

Si le pilote a vraisemblablement bénéficié de quatre heures de repos entre la fin du vol sous JVN et l'appel du SAMU (le temps de repos minimum réglementaire est de six heures, hors le cas d'urgence, qui ramène ce délai à quatre heures), sa participation programmée au vol d'instruction est périlleuse.

Par ailleurs, la difficulté que peuvent rencontrer les pilotes de permanence à refuser une mission urgente, si les exigences réglementaires (donc de la sécurité des vols) ne sont pas respectées, pose problème. L'influence de la culture du « tout opérationnel » doit être rectifiée.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande que :

- **une réflexion soit conduite au sein du GH sur la manière de concilier les activités en vol programmées et les alertes opérationnelles,**
- **les chefs de base et les instructeurs déplacés attachent un soin particulier à tenir compte de cette nécessaire conciliation lors de l'établissement de la programmation des vols d'instruction.**

4.2.2. Association du mécanicien dans la gestion des pannes

Les *check-lists* éditées par le constructeur ne s'adressent qu'aux seuls pilotes de l'hélicoptère. L'intégration du MOB dans le traitement d'une panne peut être considérée comme une démarche constructive de gestion des ressources au sein du *cockpit*, notamment en situation critique, bien qu'elle ne soit pas toujours possible dans la mesure où le mécanicien a déjà à bord une fonction spécifique de treuilliste. En cas de panne lors d'un hélitreillage, le MOB ne peut pas être associé au traitement de l'incident.

Or lors de l'évènement, la gestion de la panne *ENG CHIP* a intégré le MOB pour la phase de vérification du moteur à couper. Cette participation, salubre dans son principe d'optimisation des ressources, n'est pourtant pas à ce jour formalisée.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande que :

dans le cadre de la formation CRM, l'association des MOB au traitement des pannes soit éventuellement envisagée et qu'une procédure adaptée soit définie pour l'ensemble des configurations de pannes possibles.

4.2.3. Déficiences du vérin pneumatique

La faiblesse du vérin pneumatique équipant le capot droit du compartiment hydraulique de l'EC 145 n'est qu'un élément du scénario de l'évènement. Il apparaît néanmoins que la déficience de ce vérin est chronique, car elle est également observée au sein d'autres organismes, comme la gendarmerie nationale. Cette faiblesse doit pouvoir faire l'objet d'une étude de la part du constructeur, et éventuellement bénéficier d'un traitement adapté.

En conséquence, le Bureau enquêtes accidents défense air recommande que :

les services officiels établissent une synthèse des déficiences constatées sur ce type de vérin chez les organismes d'Etat exploitant ce type d'aéronef et la soumette au constructeur.

4.2.4. Diffusion de l'information

Survenu le samedi 19 novembre, l'incident n'a été porté à la connaissance du BEAD-air que le lundi 21 novembre 2005. La diffusion de l'information - en interne - n'a pas été prompte. Pour la conduite de l'enquête, il est souvent primordial que la diffusion de ce type d'information soit immédiate.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande que :

- **la remontée de l'information sur les faits aéronautiques soit rapide à tous les échelons, quels que soient l'heure ou le jour de la semaine,**
- **le BEAD-air, qui assure une veille permanente, soit bien intégré au circuit de diffusion de l'information.**

ANNEXES

Annexe 1 : Cockpit EC 145	_____	page 47
Annexe 2 : Procédures de secours panne ENG CHIP	_____	page 48
Annexe 3 : Procédures coupure d'urgence d'un moteur	_____	page 49
Annexe 4 : Capots moteur	_____	page 50
Annexe 5 : Verrouillage capot moteur	_____	page 51
Annexe 6 : Attaches Zeus des capots hydraulique	_____	page 52
Annexe 7 : Dommages capots hydraulique	_____	page 53
Annexe 8 : Dommages pales	_____	page 54
Annexe 9 : Extrait des CPO – 1 ^{er} décembre 1994	_____	page 55

1. COCKPIT EC 145



2. PROCEDURES DE SECOURS PANNE ENG CHIP

- | ENG CHIP
(SYSTEM 1) | ou | ENG CHIP
(SYSTEM 2) |
|---|----|------------------------|
| ● AU SOL | | |
| 1. Moteur affecté | | – Identifier |
| 2. Coup. d'urgence d'un moteur | | – Effectuer |
| ● EN VOL | | |
| 1. Conditions de vol OEI | | – Etablir |
| 2. Moteur affecté | | – Identifier |
| 3. Coupure d'urgence d'un
moteur | | – Effectuer |
| 4. ECOURTER LE VOL | | |
| Si un vol OEI n'est pas possible: | | |
| 5. ATTERRIR DÈS QUE POSSIBLE | | |
| ATTENTION SE PREPARER A LA PANNE MOTEUR. | | |

3. PROCEDURES COUPURE D'URGENCE D'UN MOTEUR

COUPURE D'URGENCE D'UN MOTEUR

- NOTA**
- Le système VAR NR repasse automatiquement au mode manuel.
 - Avant d'effectuer une coupure d'urgence d'un moteur en vol, déterminer d'abord si la situation permet un vol monomoteur.
 - S'assurer que:
 - les commandes du moteur affecté sont identifiées, et
 - que le manche collectif est ajusté pour assurer le respect des limites OEI sur le moteur non affecté

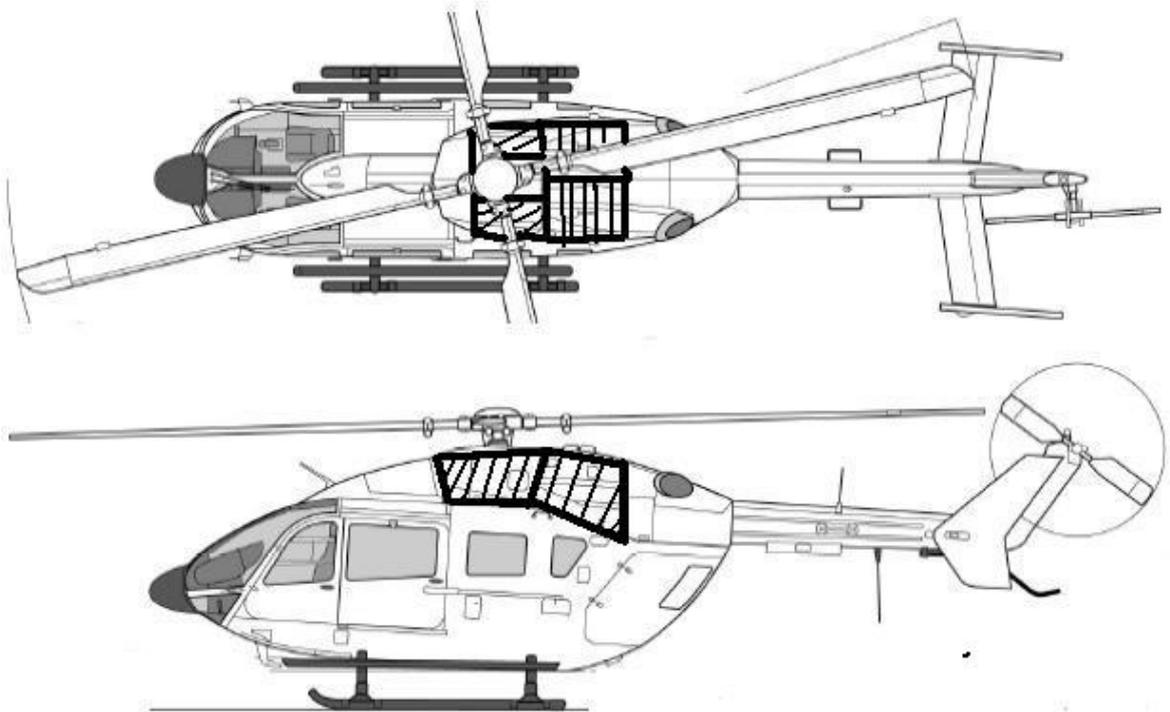
PANNE
D'UN
MOTEUR

1. Poignée tournante correspondante – Tourner lentement sur IDLE, vérifier l'affichage, puis tourner sur OFF

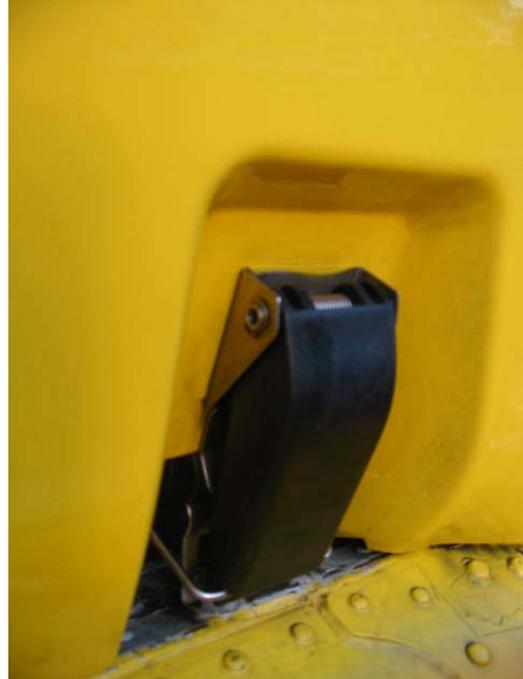
Si le chauffage à air P2 est installé, il sera coupé automatiquement. Mais en fonction de la limite de régime du moteur non affecté, le chauffage à air P2 pourra être remis en route comme suit:

2. Interrupteur BLD HTG EMER/NORM – EMER
3. Potentiomètre BLD HTG – on

4. CAPOTS MOTEUR



5. VERROUILLAGE CAPOT MOTEUR



6. ATTACHES ZEUS DES CAPOTS HYDRAULIQUE



7. DOMMAGES CAPOTS HYDRAULIQUE



8. DOMMAGES PALES



9. EXTRAIT DES CPO – 1^{ER} DECEMBRE 1994

Rôles des chef de base régionale et chef mécanicien de secteur :

➤ **Le chef de base régionale**

a. Rôle

Responsable des moyens en personnel et en matériel mis à sa disposition par l'échelon central du GH et les départements d'implantation des détachements, le chef de base régionale est le correspondant du chef d'état-major de Zone dans les domaines du secours par hélicoptères et de la formation des équipes qui y participent. A la demande du chef d'état-major de Zone, il peut être associé à l'élaboration des plans de secours dans leur aspect aéronautique, voire à la direction des secours dans le cas d'opérations importantes.

Il organise, en accord avec le chef d'état-major de Zone, l'entraînement opérationnel des équipes spécialisées participant habituellement aux opérations aériennes de secours : gendarmes, policiers, pompiers, SAMU, CROSS ...

Pour les autres missions, il met en oeuvre l'entraînement opérationnel des équipes spécialisées dans le cadre du plan annuel défini par le GH auquel il adresse les compte-rendus.

Pour permettre au chef d'état-major de zone de mener les actions de formation dans le cadre de ses attributions, il est attribué annuellement à l'EMZ un certain quota d'heures de vol, fixé par le GMA. L'utilisation de ces heures de vol fera l'objet de compte-rendus réguliers (BRQ) à la DSC.

b. Organisation du service

Le chef de base régionale veille au respect des horaires et délais prévus par le règlement intérieur du GH. Il est responsable du bon fonctionnement et de la disponibilité opérationnelle de la base qu'il dirige et des détachements de son secteur, et met tout en oeuvre pour que chaque demande de secours soit suivie d'une réponse rapide et appropriée. Il est responsable de la diffusion et de la tenue à jour des consignes permanentes et temporaires.

Il établit le service d'alerte du mois et organise les remplacements en cas de maladie ou d'absence imprévue. Il a toute possibilité de modifier le service en fonction des impératifs techniques et opérationnels. Le service doit être établi pour éviter tout risque de fatigue ou de lassitude pour les équipages d'alerte et permettre à chacun de garder un contact continu avec la base. En cas de difficultés, il demande un renfort à la division opérationnelle du GH. Le chef de base régionale maintient sur place ou rappelle le personnel nécessaire en cas d'immobilisation d'un hélicoptère et tout particulièrement pour cause de maintenance. En cas d'indisponibilité prolongée, il s'assure que les organismes concernés sont effectivement informés de cette interruption de service. Il établit et met à jour une fiche d'attributions pour chaque personnel de la base. Il est responsable du respect des règlements en vigueur. Il veille à ce que les personnels en mission portent les tenues réglementaires de la Sécurité Civile, dont l'état et la propreté doivent refléter l'image de marque du Groupement d'Hélicoptères.

c. Sécurité et sûreté

(1). Sûreté des installations

Il prend les dispositions en matière de sûreté et de protection des installations et des matériels.

(2). Sécurité des personnels

Avec l'aide du chef mécanicien de secteur en particulier, mais en prenant également avis auprès de l'ensemble des équipages, il établit les consignes pour la sécurité du personnel dans l'exécution de ses attributions au sol conformément aux règlements en vigueur.

(3). Sécurité aérienne

Il applique et fait appliquer par tout son personnelles directives générales de sécurité aérienne du GMA, ainsi que les consignes de sécurité aérienne du GH. Il s'assure de la bonne diffusion et prise de connaissance de toute information concernant la sécurité des vols. A ce titre, il organise l'affichage dans la salle d'opérations des notes, bulletins, consignes concernant la sécurité et des informations aéronautiques intéressant la zone d'action de la base. Sur une carte murale (1/100 000e ou 1/250 000e) seront reportés les principaux obstacles connus : lignes électriques, antennes, câbles de transport, etc.

Il rend compte au chef du GH et informe le Groupement des Moyens Aériens (CSA) de tout événement ayant pu mettre en cause la sécurité, par la procédure fiche d'incident.

d. Matériel

En étroite collaboration avec le chef mécanicien de secteur, il organise la maintenance locale des hélicoptères affectés à la base et des matériels de servitude afin de limiter les indisponibilités. S'il dispose de plusieurs appareils, il veille à la répartition des potentiels pour que les périodes de maintenance effectuées par la base ne se chevauchent pas. C'est lui ou son remplaçant désigné qui signe les réserves de vol portées sur les formules 11.

Toute modification de l'aménagement des hélicoptères ou des équipements est interdite sans l'accord de l'ECGH.

Il effectue au moins une fois par an un inventaire de tous les matériels de la base et en rend compte à l'ECGH.

e. Opérations

Le chef de base régionale est en contact permanent avec les différents utilisateurs des hélicoptères pour connaître leurs observations sur le plan opérationnel: délais, liaisons, aménagements, etc. A la suite d'éventuelles remarques, il apporte les modifications nécessaires à l'organisation générale de la base sur le plan du service ou sur le plan technique. Il désigne les équipages pour les missions.

➤ **Le chef mécanicien de secteur**

Sous l'autorité du chef de base régionale, il a en charge la maintenance du parc du secteur.

a. Organisation du service

Il aide le chef de base ou de détachement à établir le service d'alerte des mécaniciens-sauveteurs secouristes. Les périodes de permanence ne doivent pas dépasser sept jours consécutifs. Il répartit les différentes tâches entre les mécaniciens-sauveteurs secouristes. Des recouvrements doivent permettre de ne jamais se trouver en situation d'impasse, en cas d'absence de l'un ou l'autre. Il prend toutes mesures pour permettre une immobilisation minimale des hélicoptères lors des visites intermédiaires ou dépannages; en particulier, il peut exiger la présence de tous les personnels mécaniciens.

b. Maintenance des hélicoptères

Au niveau de la base régionale, le chef mécanicien décide en dernier ressort de la disponibilité des hélicoptères. Il contrôle le strict respect des procédures de maintenance définies dans les manuels du constructeur et de la documentation technique mis à sa disposition par le Centre Technique. Il est chargé du maintien des compétences de ses personnels.

A l'aide du livret d'entretien entre visites périodiques mis à jour à l'issue de chaque visite au Centre Technique, il assure le suivi des heures de fonctionnement et l'échange en temps utile des ensembles à potentiel. Il veille à ce que l' ECGH soit informé en cas d'avarie. Si une action de dépannage est engagée, il s'assure du déroulement correct de cette opération et en particulier de la diffusion des comptes rendus de disponibilité et de réception des pièces envoyées pour ce dépannage et ayant fait l'objet d'une expédition d'urgence (Air Inter, Semam, Express ...). Il participe aux vols techniques programmés à l'issue des visites périodiques.

Pour que la maintenance soit continue et ne subisse pas les changements du service d'alerte, il ouvre en début d'année une main courante, spécifique au suivi technique, qui permettra aux mécaniciens sauveteurs-secouristes d'alerte de laisser par écrit des consignes ou observations à l'attention de leurs successeurs. Il contrôle la tenue de cette main courante.

c. Sécurité et hygiène

(1). Travail

Sous l'autorité du chef de base, il établit les consignes de sécurité qu'il juge nécessaire d'appliquer. Pour garantir la sécurité du travail, le chef mécanicien doit aménager l'atelier de manière à éviter tout accident corporel ou matériel. Il est particulièrement attentif à la qualité des outillages tant individuels que collectifs et au maintien en condition, selon les règlements, des matériels de servitude.

(2). Incidents

Après tout incident d'origine technique, même sans conséquence, il établit une fiche d'information technique (FIT) destinée à l' ECGH, qui fera profiter les autres bases d'une expérience isolée.

(3). Carburants, ingrédients

Il veille au respect des procédures de stockage des carburants et ingrédients et met en place à proximité immédiate, les moyens d'extinction réglementaires.:

(a). soute à carburant: contrôle, entretien, avitaillement,

(b). dépôts extérieurs: quantité, qualité, date de péremption, moyen d'avitaillement, respect des consignes DRIRE.

(c). ingrédients: stockage isolé. faible quantité.

d. Documentation

Il contrôle la mise à jour de la documentation technique et s'assure que les modifications sont connues des personnels. Si nécessaire, il procède par tableau d'émargement ou réunion d'information. Il supervise la rédaction des documents établis chaque fin de mois: comptabilité carburant. Fiches matricules et tout particulièrement celles concernant le matériel de secours et de sauvetage, inventaire du magasin.

e. Divers

Le chef mécanicien organise et veille au bon entretien des véhicules de service affectés à la base. Il organise un suivi sur le modèle utilisé pour les hélicoptères. Il prend toutes les dispositions pour que les locaux affectés à la technique soient en permanence dans un état de rangement et de propreté irréprochables.

Nota : Base n'appartenant pas à un secteur

Lorsque le secteur n'est pas créé, les rôles et attributions des personnels de secteur sont dévolus aux personnels correspondants de la base.