



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

BEAD-air

Bureau enquêtes accidents défense air

Brétigny sur Orge, le 10 octobre 2008

RAPPORT PUBLIC D'ENQUÊTE TECHNIQUE



BEAD-air-G-2008-011-I

Date de l'événement	28 juin 2008
Lieu	Pignan (Hérault - 34)
Type d'appareil	Ecureuil AS 350 BA
Immatriculation	FMJCH
Organisme	Gendarmerie nationale
Unité	GFAG SUD – DAG Montpellier

AVERTISSEMENT

CREDITS PHOTOS ET ILLUSTRATIONS

Page 1 (couverture) : Gendarmerie nationale.

Page 11 : Google earth.

Pages 19-20 : BEAD-air.

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

<i>Avertissement</i>	2
<i>Table des matières</i>	3
<i>Glossaire</i>	5
<i>Table des illustrations</i>	6
<i>Synopsis</i>	7
1 Renseignements de base	10
1.1 Déroulement du vol.....	10
1.1.1 Mission	10
1.1.2 Déroulement	10
1.1.2.1 Préparation du vol.....	10
1.1.2.2 Description du vol et des éléments qui ont conduit à l'évènement.....	10
1.1.2.3 Reconstitution de la partie significative de la trajectoire du vol.....	12
1.1.3 Localisation	12
1.2 Tués et blessés.....	13
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 Commandant de bord.....	13
1.5.1.2 Mécanicien de bord.....	14
1.6 Renseignements sur l'aéronef	15
1.6.1 Maintenance	16
1.6.2 Performances.....	16
1.6.3 Masse et centrage	16
1.6.4 Carburant.....	17
1.7 Conditions météorologiques.....	17
1.7.1 Prévisions	17
1.7.2 Observations.....	17
1.8 Télécommunications	17
1.9 Enregistreurs de bord	18
1.10 Renseignements sur l'épave et sur l'impact.....	18
1.10.1 Examen de la zone.....	18
1.10.2 Examen de l'épave	19
1.11 Renseignements médicaux et pathologiques.....	20
1.12 Renseignements sur les organismes	21
2 Analyse	22
2.1 Séquence d'évènements (STEP)	22
2.2 Hypothèses : les conditions environnementales ont contribué à l'évènement.....	25
2.2.1 Les difficultés techniques de l'aire de poser choisie	25
2.2.2 Difficultés techniques liées aux conditions aérologiques	26
2.2.3 Difficultés de visualisation liées aux conditions d'éclairage.....	26
2.3 Hypothèse : les causes liées au facteur humain ont pu contribuer à l'évènement.	27
2.3.1 Analyse de la composition de l'équipage	27
2.3.2 Hypothèse : la focalisation de l'équipage sur l'attitude des passagers a contribué à l'évènement	28
2.3.3 Hypothèse : l'excès de confiance a contribué à l'évènement	29
2.3.3.1 L'excès de confiance du pilote	29
2.3.3.2 L'excès de confiance mutuelle au sein des membres de l'équipage	30

3 Conclusion	31
3.1 Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement.....	31
3.2 Causes de l'événement.....	31
4 Recommandations de sécurité	33
4.1 Mesures de prévention ayant trait directement à l'événement	34

GLOSSAIRE

CESSAN	Stage de survie en mer
DAG	Détachement aérien de la gendarmerie
GCFAG	Groupement central des formations aériennes de la gendarmerie
HES	Hors effet de sol

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Photo n°1 : Vue générale du site de l'évènement _____	page 11
Photo n°2 : Vue du terrain de sport et de la position finale de l'hélicoptère _____	page 19
Photo n°3 : Endommagements du panneau de basket _____	page 19
Photo n°4 : Traces de frottement sur pale principale _____	page 20
Photo n°5 : Délaminage revêtement de l'intrados _____	page 20
Photo n°6 : Légère déformation du toucheau _____	page 20

SYNOPSIS

- Date de l'événement : 28 juin 2008 à 19h02¹ ;
- Lieu de l'événement : Pignan (Hérault) ;
- Organisme : Gendarmerie Nationale ;
- Commandement organique : Groupement central des formations aériennes de la gendarmerie (GCFAG) ;
- Unité : Détachement aérien de la gendarmerie de Montpellier (DAG Montpellier) ;
- Aéronef : Ecureuil AS 350 BA ;
- Nature du vol : Mission de recherche de personne disparue ;
- Nombre de personnes à bord : 2.

Résumé de l'événement selon les premiers éléments recueillis

Au cours d'une mission opérationnelle, lors du poser sur un terrain multisports pour embarquer des personnels d'intervention de la gendarmerie, les pales du rotor principal de l'hélicoptère entrent en collision avec un panneau de basket. L'équipage se pose immédiatement. L'aéronef est endommagé.

¹ Sauf précision contraire les heures exprimées sont en heure locale

Composition du groupe d'enquête technique

- Un enquêteur technique du bureau enquêtes accidents défense air (BEAD-air), nommé directeur d'enquête ;
- Un officier pilote ayant une expertise sur le type d'hélicoptère (Ecureuil AS350 BA) ;
- Un sous-officier mécanicien contrôleur ayant une expertise sur le type d'hélicoptère (Ecureuil AS 350 BA).

Autres experts consultés

- Institut de médecine aérospatiale du service de santé des armées (IMASSA) – département des sciences cognitives.

Déclenchement de l'enquête technique

Le commandant du GCFAG a informé le directeur adjoint du BEAD-air par téléphone le 28 juin 2008 à 20h40. Les informations transmises à cet instant faisaient état d'un aéronef fortement endommagé. Le directeur d'enquête technique a rejoint le site de Montpellier dès le lendemain en fin de matinée. Le gel des lieux de l'incident, et la surveillance du site ont été assurés dès le soir de l'évènement, par les services de la gendarmerie.

Enquête judiciaire

- Un officier de police judiciaire de la Brigade de gendarmerie de Saint Georges d'Orques (Hérault) a été commis ;
- Le parquet de Montpellier n'a pas souhaité l'ouverture d'une enquête judiciaire.

1 RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

1.1.1 Mission

Indicatif mission	FGN
Type de vol	CAG ² , VFR ³
Type de mission	Mission de recherche de personne disparue
Dernier point de départ	Aéroport de Montpellier (DAG)
Heure de départ	18h51
Point d'atterrissage prévu	Terrain de football de la commune de Pignan

1.1.2 Déroulement

1.1.2.1 Préparation du vol

A 18h19, le commandant de la compagnie de gendarmerie départementale de Montpellier appelle l'équipage d'alerte du DAG de Montpellier composé d'un pilote commandant de bord et d'un mécanicien de bord, alors présents à leurs domiciles. Il exprime le besoin d'une intervention de l'hélicoptère d'alerte pour participer au dispositif de recherche d'une personne disparue sur la commune de Pignan (Hérault), située à 16 kilomètres dans l'ouest de l'aéroport. Il fixe, en concertation avec le commandant de bord, un point de rendez-vous pour embarquer deux de ses personnels : le terrain engazonné de football de la commune. L'équipage rejoint le détachement, sort l'appareil du hangar, effectue un complément de plein en kérosène, et décolle à 18h51.

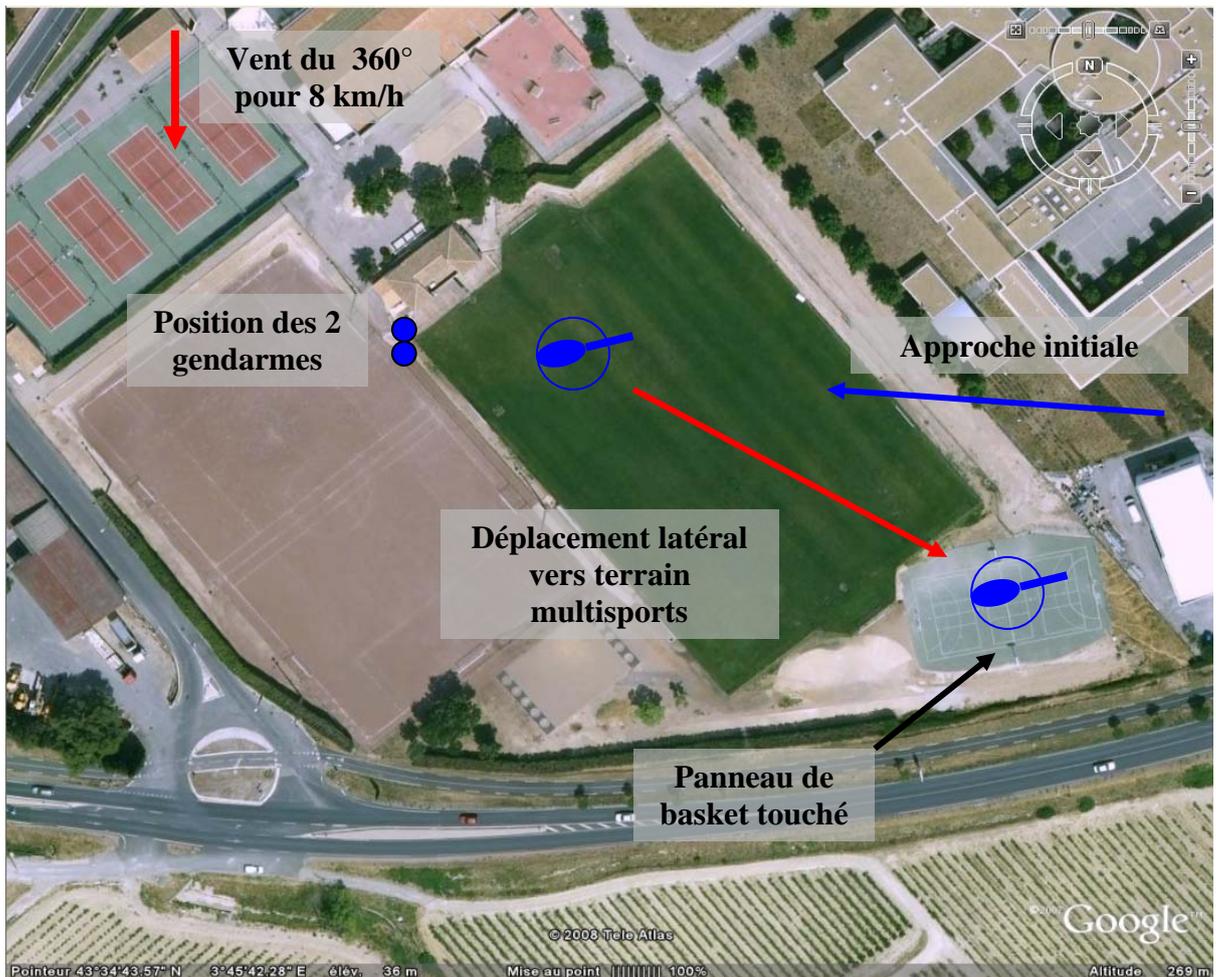
1.1.2.2 Description du vol et des éléments qui ont conduit à l'événement

A 18h58, l'hélicoptère effectue la verticale du stade de football de Pignan. L'équipage constate que les passagers ne sont pas au rendez-vous, puis l'absence de liaison radio avec les unités au sol en raison d'une anomalie du système Rubis. Le pilote commandant de bord décide alors d'effectuer un cercle de reconnaissance pour vérifier qu'il n'y a pas

² CAG : circulation aérienne générale.

³ VFR : *visual flight rules* – règles de vol à vue.

d'autre stade sur la commune. Cette vérification effectuée, il vire pour rejoindre de nouveau le point de rendez-vous. Il aperçoit alors les deux gendarmes qui se dirigent vers le terrain en herbe. Il décide donc de se présenter pour effectuer une finale sur ce terrain selon la trajectoire décrite sur l'illustration (photo n°1). Il pose⁴ l'hélicoptère dans le coin le plus proche de la position des personnels qu'il doit embarquer. Ces derniers ne peuvent pas pénétrer sur la pelouse puisqu'ils ne disposent pas des bonnes clés (la serrure du portillon d'accès a été changée dans les jours qui précèdent). Les gendarmes font alors signe à l'équipage de poser sur le terrain stabilisé attenant. Le pilote commandant de bord refuse cette option et demande au mécanicien de transmettre ce refus par signes. Il décide alors d'effectuer une translation latérale pour poser sur le terrain multisports qu'il a aperçu lors de la trajectoire finale, et qui se situe en arrière et à gauche de sa position. Il informe le mécanicien de bord de son intention.



Vue générale du site de l'évènement

⁴ Le poser des patins de l'hélicoptère ne dure que quelques secondes

1.1.2.3 Reconstitution de la partie significative de la trajectoire du vol

Après avoir effectué une centaine de mètres en translation latérale à environ 15 mètres du sol pour s'affranchir des filets se situant derrière la cage de football, le pilote se positionne en vol stationnaire⁵ au centre du terrain multisports, à 10 mètres sol, face à une cage de handball au cap 250°. Il débute alors sa descente mais constate que les gendarmes ne bougent pas de leur position. Il transmet cette information au mécanicien de bord, stoppe sa descente et observe l'attitude des deux gendarmes. A l'instant où le pilote décide de remettre en puissance pour « aller chercher les passagers », l'équipage entend un bruit au niveau des pales du rotor principal, et pense dans un premier temps au passage d'un sac plastique à travers le rotor principal. Le mécanicien de bord regarde sur sa gauche et constate la proximité d'un panneau de basket à ses huit heures. Il comprend alors l'origine du bruit et l'annonce au pilote, qui se dégage de l'obstacle et pose immédiatement.

1.1.3 Localisation

- Lieu : installations sportives de la commune de Pignan, département de l'Hérault ;
 - ⇒ coordonnées géographiques :
 - N : 43°34'42.27 ;
 - E : 3°45'48.02.
 - ⇒ altitude du lieu de l'événement : 269 m.
- Moment : jour, début de soirée ;
- Aérodrome le plus proche au moment de l'événement : Montpellier à 16 km dans le 090° du lieu de l'événement.

⁵ Ce vol stationnaire est confirmé par les témoignages des passagers et par la lecture des données de l'enregistreur de paramètres

1.2 Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles			
Graves			
Légères / Aucunes	0/2	0/2	Sans objet

1.3 Dommages à l'aéronef

Aéronef	Disparu	Détruit	Endommagé	Intègre
Ecureuil AS 350 BA			X	

Les dommages sur l'appareil sont décrits au chapitre 1.12.

1.4 Autres dommages

Panneau de basket endommagé dans sa partie supérieure.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Membres d'équipage de conduite

1.5.1.1 Commandant de bord

- Age : 48 ans ;
- Situation de famille : marié, 2 enfants ;
- Unité d'affectation : DAG Montpellier ;
 - ⇒ fonction dans l'unité : chef pilote.
- Formation :
 - ⇒ qualification : Pilote d'hélicoptère ;
 - ⇒ école de spécialisation : Ecole de spécialisation de l'aviation légère de l'armée de terre (ESALAT) à Dax ;

⇒ année de sortie d'école : 1982 ;

⇒ Formation CRM (cockpit ressources management) datant de moins de 3 ans.

➤ Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Dont sur Ecureuil AS 350	Sur tous types	Dont sur Ecureuil AS 350	Sur tous types	Dont sur Ecureuil AS 350
Total	5370	3330	110	110	9	9
Dont nuit	365	210	10	10	2	2

➤ Date du dernier vol comme pilote avant l'évènement :

⇒ le 18 juin 2008 soit 10 jours auparavant.

➤ Dernier jour de repos :

⇒ le 27 juin 2008 soit la veille.

➤ Activités :

⇒ stage de survie en mer (CESSAN) sur la base aéronavale de Lanvéoc (29) du 23 au 26 juin 2008 ;

⇒ initialement non prévu au service d'alerte, il remplace un pilote indisponible à compter du samedi 28 juin.

1.5.1.2 Mécanicien de bord

➤ Age : 43 ans ;

➤ Situation de famille : marié, 2 enfants ;

➤ Unité d'affectation : DAG Montpellier ;

⇒ fonction dans l'unité : chef de piste.

➤ Formation :

⇒ qualification : mécanicien de bord treuilliste ;

⇒ école de spécialisation : Ecole de spécialisation de l'arme du matériel (ESAM) à Bourges ;

⇒ année de sortie d'école : 1991 ;

⇒ formation CRM datant de moins de 3 ans ;

➤ Heures de vol comme mécanicien de bord :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Dont sur Ecureuil AS 350	Sur tous types	Dont sur Ecureuil AS 350	Sur tous types	Dont sur Ecureuil AS 350
Total	2073	2050	62	62	17	17
Dont nuit	105	105	3	3	2	2

➤ Date du dernier vol comme mécanicien de bord avant l'évènement :

⇒ le 27 juin 2008 soit la veille de l'évènement.

➤ Dernier jour de repos :

⇒ le mardi 25 juin 2008

1.6 Renseignements sur l'aéronef

➤ Organisme : Gendarmerie nationale ;

➤ Commandement organique (ou opérationnel) d'appartenance : GCFAG à Villacoublay – Groupe des formations aériennes de la gendarmerie sud (GFAG sud) à Hyères ;

➤ Base aérienne de stationnement : DAG Montpellier ;

➤ Type d'aéronef : hélicoptère Ecureuil AS 350 BA :

⇒ configuration : mission de police, équipé du treuil et de la flottabilité de secours.

Dans cette configuration, le siège avant gauche et les doubles commandes sont avionnés. Le mécanicien de bord occupe cette place gauche.

	Type - série	Numéro	Heures de vol totales	Heures de vol depuis	Heures de vol depuis	Heures de vol depuis	Heures de vol depuis
Cellule	AS 350 BA	1756	7831,45	GV3 ⁶ : 3993	VI 500 ⁷ : 202	VI 100 : 101	VP ⁸ : 752
Moteur	ARRIEL 1B	573	2120,39	RG ⁹ :2126			

⇒ le rotor principal comporte 3 pales de structure composite, son diamètre de révolution est de 10,69 mètres ;

⇒ la hauteur de l'extrémité des pales principales lorsque l'hélicoptère est en stationnaire est variable et de l'ordre de 3,30 mètres par rapport à la base des patins.

1.6.1 Maintenance

L'examen de la documentation technique montre que l'entretien réalisé est conforme aux programmes de maintenance définis par la documentation en vigueur.

1.6.2 Performances

Une fiche complète d'essais en vol a été réalisée lors de l'inspection technique en juin 2008. Les paramètres relevés étaient conformes aux normes définies par le constructeur.

Avec une température extérieure de 33°C, une altitude pression inférieure à 269 m¹⁰, la masse maximale autorisée en stationnaire HES (hors effet de sol) était de 2100 kg.

1.6.3 Masse et centrage

La masse au décollage était de 1840 kg.

⁶ GV3 = troisième grande visite

⁷ VI = Visite intermédiaire

⁸ VP = visite périodique

⁹ RG = révision générale

¹⁰ Du fait des conditions anticycloniques la pression ramenée au niveau de la mer est > 1013 hpa

La masse calculée au moment de l'évènement était de 1814 kg.

Le centrage était dans les normes.

1.6.4 Carburant

- Type de carburant utilisé : TR0 F34 ;
- Quantité de carburant au décollage : 350 litres ;
- Quantité de carburant restant au moment de l'évènement : 320 litres.

1.7 Conditions météorologiques

1.7.1 Prévisions

Les prévisions disponibles auprès des services météorologiques de l'aéroport de Montpellier faisaient état d'une situation très favorable : pas de nuage, visibilité excellente, vent de secteur nord faible à modéré du milieu de la matinée au milieu de l'après midi, variable faible en fin de journée et en soirée.

1.7.2 Observations

Au moment de l'évènement, les données météorologiques fournies par la station météo France de l'aéroport de Montpellier étaient les suivantes :

- température : 31°C ;
- vent venant du 360° pour une force de 8 km/h ;
- aucun nuage, visibilité supérieure à 10 km, soit CAVOK¹¹.

1.8 Télécommunications

L'hélicoptère de type Ecureuil AS 350 BA est équipé de :

- 2 postes VHF¹² destinés aux échanges avec les organismes de la circulation aérienne ;
- 1 poste VHF marine destiné aux échanges avec les organismes participant au secours en mer ;

¹¹ CAVOK : *Ceiling and visibility is OK* – conditions de visibilité très bonnes.

¹² VHF : *very high frequency* – très haute fréquence (30 à 300 Mhz).

- 1 poste bande 80 Mhz¹³ destiné aux échanges interministériels ;
- 1 poste RUBIS (réseau gendarmerie) permettant les échanges avec les unités de gendarmerie au sol. Au moment de l'évènement, ce poste affichait une anomalie du réseau qui interdisait toute communication.

1.9 Enregistreurs de bord

L'écureuil AS 350 BA est équipé d'un enregistreur de paramètres de type Monit'air. Les données suivantes ont pu être extraites seconde par seconde :

- température T4 information prise sur l'indicateur dans une plage de 0 à 999° C ;
- couple, information prise sur l'indicateur dans une plage de 0 à 120 % ;
- régime moteur NG, information prise sur l'indicateur dans une plage de 20 à 120 % ;
- tours rotor NR, information prise sur l'indicateur dans une plage de 0 à 450 tr/m.

1.10 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

1.10.1 Examen de la zone

Le terrain de sport choisi par le pilote commandant de bord est libre de tout obstacle sur une longueur de 50 mètres et sur une largeur de 30 mètres. La hauteur des panneaux de basket est de 3 m 95 (hauteur au sommet).

¹³ Mhz : mégahertz.



Vue du terrain de sport et de la position finale de l'hélicoptère

Le panneau de basket touché présente un endommagement sur sa partie supérieure.



Endommagements du panneau de basket

1.10.2 Examen de l'épave

L'examen de l'hélicoptère ne montre pas d'autres endommagements que ceux constatés sur les trois pales principales. Les trois pales présentent des traces de frottement côté intrados sur 53 centimètres à partir de leur extrémité, un délaminage du revêtement dans ces mêmes zones et une déformation des toucheaux.



Traces de frottement sur pale principale



Délaminage revêtement de l'intrados



Légère déformation du toucheau

1.11 Renseignements médicaux et pathologiques

Le pilote commandant de bord et le mécanicien de bord étaient à jour de leur visite médicale d'aptitude, et ne présentaient pas de pathologie ayant pu altérer leur vigilance. Un dépistage d'alcoolémie a été réalisé par l'officier de police judiciaire présent sur les lieux, et s'est révélé négatif pour les deux membres d'équipage.

1.12 Renseignements sur les organismes

L'effectif navigant du DAG de Montpellier se compose de 3 pilotes dont un commandant de détachement, et de 4 mécaniciens. L'équipage d'alerte comprend en permanence 1 pilote, 1 mécanicien de bord, et 1 radio avitailleur. Ces personnels sont présents au détachement pendant les heures ouvrables, y compris les samedis, dimanches et jours fériés. Ils rejoignent leurs domiciles (situés à 7 minutes de la base) en dehors de ces horaires, tout en étant en mesure de décoller dans les 30 minutes sur sollicitation de l'autorité d'emploi pour une mission dite « d'extrême urgence ». L'équipage concerné par l'évènement est arrivé à domicile à 17h40. Le pilote commandant de bord a reçu l'appel à 18h19 pour une mission de recherche d'une personne disparue correspondant aux critères de déclenchement d'une mission d'extrême urgence.

2 ANALYSE

Lors de la phase de poser sur un terrain multisports, les pales principales de l'hélicoptère de type Ecureuil sont entrées en collision avec le sommet d'un panneau de basket.

L'objet de cette analyse est de déterminer les causes qui ont pu conduire à cette collision. Les faits recueillis au cours de l'enquête, ainsi que l'étude du relevé des paramètres enregistrés par le monit'air permettent d'écarter toute cause d'origine technique. Cette collision est la conséquence d'une mauvaise tenue de la verticalité du vol stationnaire donc d'un dérapage sur la gauche de l'hélicoptère.

Ainsi, après avoir reconstitué la séquence d'évènements selon la méthode S.T.E.P (Sequentially times events plotting procedure selon Hendrick et Benner), l'étude portera sur l'évaluation des hypothèses concernant :

- les causes liées aux conditions environnementales ;
- les causes relevant du domaine du facteur humain.

2.1 Séquence d'évènements (STEP)

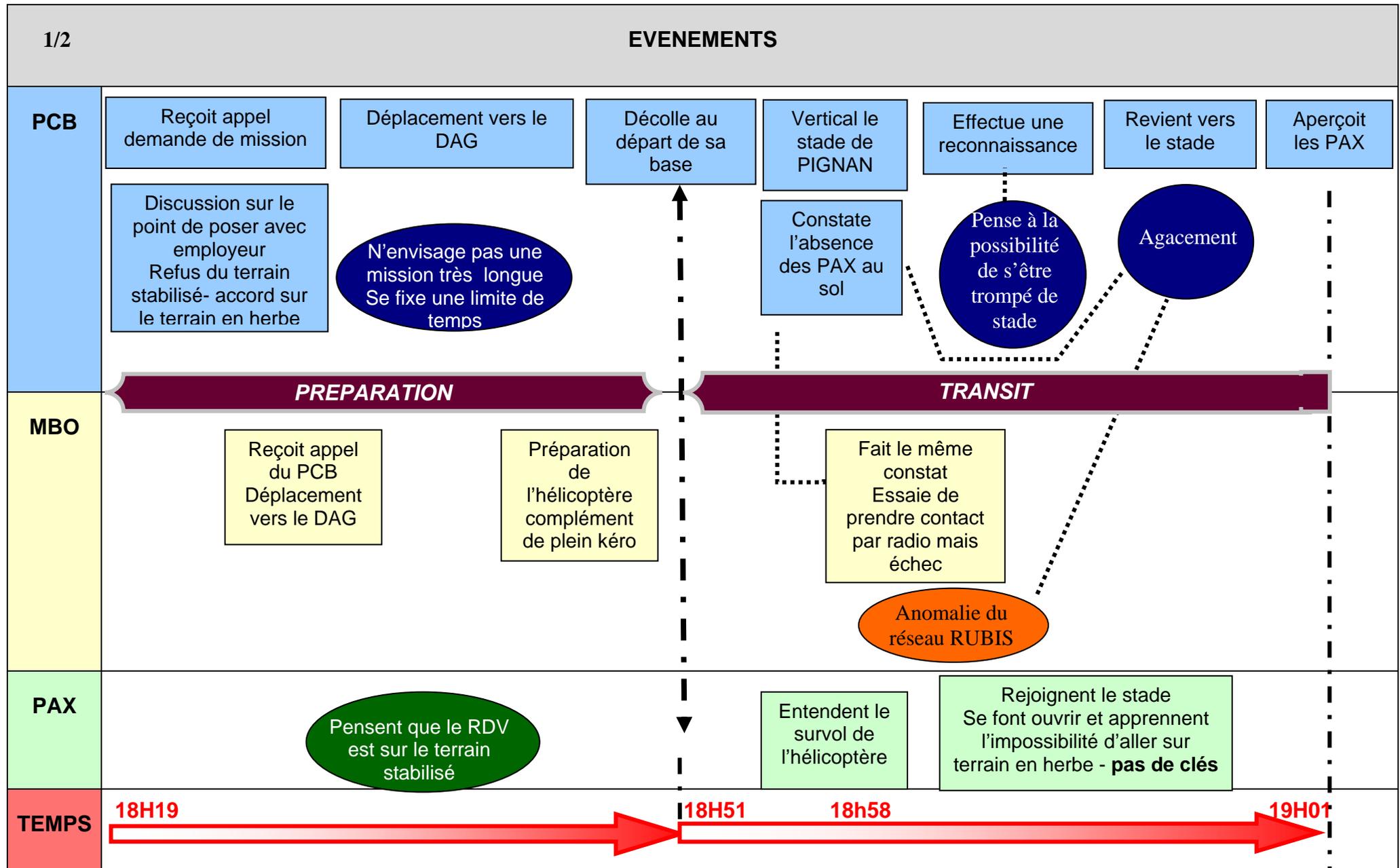
Il s'agit de replacer sur une échelle de temps les actions, projets d'action, et représentations de la situation de chaque acteur ayant eu un rôle dans l'évènement dans le but de mettre en évidence les sous-évènements qui ont conduit à la collision, et qui attirent l'attention par leur « anormalité » ou qui présentent des écarts par rapport à ce qui était attendu.

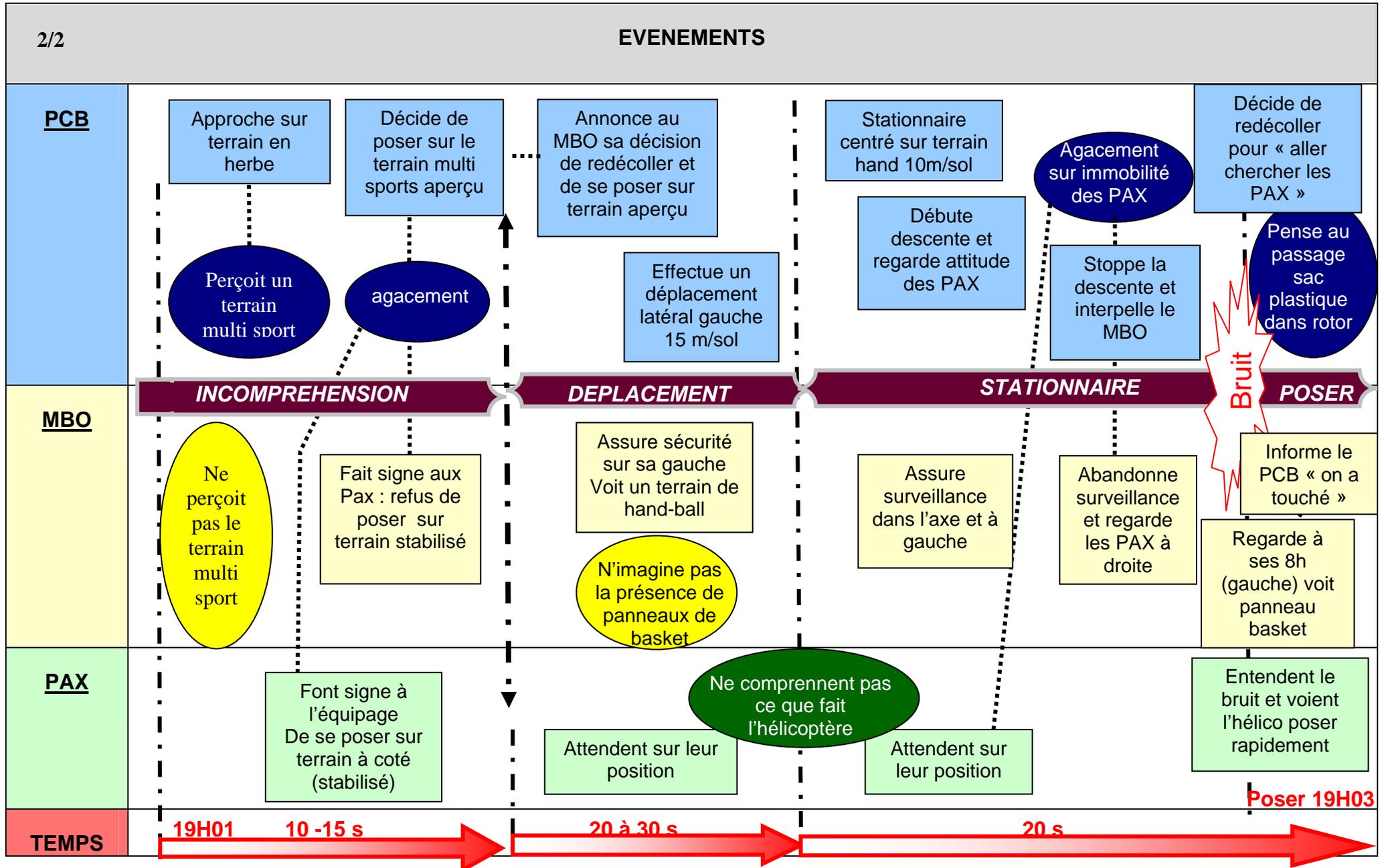
Les acteurs qui ont joué un rôle dans l'évènement sont les suivants :

- le pilote commandant de bord : PCB ;
- le mécanicien de bord : MBO ;
- les personnels d'intervention de la gendarmerie qui devaient embarquer : PAX.

Les repères de temps ont été déterminés lors de l'exploitation du relevé « Monit'air ».

Les actions des acteurs sont inscrites dans des rectangles, les plans d'actions et représentations de la situation dans des ovales, et sont issus des témoignages.





Les sous-événements qui attirent l'attention par leur « anormalité » sont les suivants :

- le pilote se fixe une limite, et donc une pression temporelle pour l'exécution de la mission. Le complément de plein demandé au mécanicien de bord par le commandant de bord est ainsi limité à un total de 350 litres¹⁴ ;
- il y a, dès le départ de la mission, une différence de plan d'action concernant le point de récupération des passagers : pour le pilote, il s'agit du terrain de football en herbe, pour les passagers, il s'agit du terrain de football stabilisé. Cette différence donne lieu à une interprétation différente de la situation ;
- l'empressement du pilote se traduit par un agacement lorsque les passagers ne sont pas dans un premier temps au rendez vous, lorsque le réseau RUBIS, ponctuellement inopérant, ne permet pas la liaison radio avec les unités au sol, et lorsque les passagers ne réagissent pas à ses attentes. Cet empressement se traduit également par un poser de très courte durée sur le terrain en herbe (10 secondes environ) ;
- une annonce incomplète au mécanicien de bord, du plan d'action du pilote (se poser sur le terrain multisports), absence de description de l'aire de poser et des obstacles, qui conduit à une erreur de représentation du mécanicien de bord ;
- l'exécution d'une translation latérale hors effet de sol pour rejoindre le terrain multisports qui prive les deux membres d'équipage d'une prise en compte plus complète de l'environnement de l'aire de poser nouvellement choisie ;
- une focalisation de l'équipage sur l'attitude des passagers qui participe à la perte de dissociation d'attention, qui se traduit par un dérapage à gauche de l'hélicoptère.

2.2 Hypothèses : les conditions environnementales ont contribué à l'évènement

Il s'agit d'analyser les hypothèses d'origine environnementale qui pourraient expliquer le dérapage à gauche de l'hélicoptère, consenti par le pilote.

2.2.1 Les difficultés techniques de l'aire de poser choisie

L'examen de la configuration du terrain multisports a montré qu'il ne présentait pas de difficulté technique d'approche. Avec une largeur de 30 mètres, la marge aux obstacles était, de part et d'autre de l'hélicoptère, de 10 mètres environ soit l'équivalent d'un

¹⁴ Le devis de poids autorisait la possibilité d'embarquer 100 litres supplémentaires au départ de Montpellier

diamètre rotor. Avec une longueur de 50 mètres, les marges dans l'axe de l'appareil étaient au minimum l'équivalent d'un diamètre rotor et demi. La nature du sol était également favorable au poser et présentait des marquages permettant de bonnes prises de repères. Selon le témoignage du pilote, ces repères ont d'ailleurs été utilisés pour centrer l'hélicoptère sur le terrain lors du stationnaire à 10 m/sol.

L'hypothèse que le choix de l'aire de poser ait entraîné des difficultés techniques d'approche mal maîtrisées est REJETEE.

2.2.2 Difficultés techniques liées aux conditions aérologiques

Les conditions météorologiques étaient particulièrement favorables avec un vent faible venant du secteur avant droit (8 km/h).

L'hypothèse que les conditions aérologiques aient entraîné des difficultés techniques mal maîtrisées est REJETEE.

2.2.3 Difficultés de visualisation liées aux conditions d'éclairément

L'équipe d'enquête était présente sur les lieux de l'évènement le lendemain à 19h03 (heure de l'évènement), avec des conditions météorologiques similaires. Le soleil était positionné à environ entre 30 et 40° au dessus de l'horizon et approximativement à 20° sur la droite de l'axe de l'hélicoptère.

Dans ces conditions, l'intensité lumineuse, encore importante, a pu d'une part provoquer une gêne visuelle pour l'équipage pour observer le comportement des passagers, et ainsi augmenter la durée d'observation de ce point particulier. D'autre part, l'éblouissement peut induire une réduction du champ visuel du pilote, qui diminue la perception des repères lui permettant d'assurer la verticalité du stationnaire.

L'hypothèse que les conditions d'éclairément (intensité lumineuse et position du soleil) aient contribué à la perte des repères nécessaires au maintien de la verticalité du stationnaire est POSSIBLE.

2.3 Hypothèse : les causes liées au facteur humain ont pu contribuer à l'évènement.

2.3.1 Analyse de la composition de l'équipage

Le pilote commandant de bord possède une grande expérience aéronautique avec 24 années de pratique dont 18 au sein des FAG. Il sert dans cette unité depuis plus de 5 ans, et est rompu aux missions d'urgence. Son état d'esprit au moment de l'évènement est dominé par un certain agacement et une volonté de ne pas perdre trop de temps sur cette mission. Ce qui traduit à cet instant, un mode de fonctionnement où les émotions prennent le dessus dans le processus de prise de décision. La prise du service d'alerte initialement non prévue, en remplacement d'un autre pilote indisponible, le surlendemain de son retour du stage CESSAN (stage éprouvant physiquement et psychologiquement) a pu concourir à cette situation.

Le mécanicien de bord, chef de piste de l'unité, est également très expérimenté. Il sert dans les formations aériennes de la gendarmerie depuis 17 ans, et dans cette unité depuis 4 ans.

Ces deux membres d'équipage se connaissent bien, et entretiennent des relations amicales qui s'étendent au-delà du contexte professionnel. Ils ont réalisé ensemble de nombreuses missions dont certaines techniquement délicates. Ces expériences communes ont favorisé l'instauration d'une grande (voire totale) confiance mutuelle.

La communication au sein de l'équipage n'est pas défailante. Elle est toutefois orientée dans son contenu par cette grande confiance mutuelle. Les questionnements issus du processus de surveillance ou de contrôles mutuels en sont quasi-absents. Chacun se repose sur les compétences avérées de l'autre dans son domaine d'action. Ainsi, le mécanicien de bord fait une confiance totale au pilote sur la gestion de la mission, sur les choix de l'aire de poser, et sur la conduite de l'aéronef. Inversement le pilote s'en remet au mécanicien sur tous les aspects mécaniques (dans la gestion de l'évènement, il s'en remettra à l'évaluation des dégâts faite par le mécanicien et la décision de ce dernier d'effectuer un point fixe de contrôle).

Conclusion :

L'équipage concerné présente les traits suivants :

- ❖ **il possède une solide expérience aéronautique, et maîtrise parfaitement la technique et la gestion de ce type de mission d'urgence ;**
- ❖ **les deux membres se font mutuellement confiance, et le pilote possède une grande confiance en lui.**

2.3.2 Hypothèse : la focalisation de l'équipage sur l'attitude des passagers a contribué à l'évènement

Le pilote a, dans un premier temps, effectué un stationnaire à 10 m/sol, centré sur le terrain de sport. Il a pour cela pris des repères disponibles pour assurer une bonne verticalité : la cage de handball dans l'axe, le panneau de basket à droite (à ses 3 heures), et le marquage au sol du rond central du terrain. La marge aux obstacles (panneau de basket) est alors de 10 m environ. La position initiale de la machine, l'endommagement constaté du panneau de basket, et le témoignage du mécanicien de bord indiquent que l'hélicoptère a effectué un dérapage gauche de 8 à 10 mètres et une translation vers l'avant de 3 à 4 mètres.

Ces écarts dans le maintien de la verticalité en phase de vol stationnaire sont trop importants pour correspondre à un manque de maîtrise technique d'un pilote expérimenté. En revanche, ils sont compatibles avec une perte de repères consécutive à l'observation assez lointaine (100 mètres minimum) d'un point particulier (les passagers) alors que la tenue du vol stationnaire est conditionnée par un balayage visuel régulier entre au minimum un repère dans l'axe et un repère à 45°, et suffisamment proches.

Le mécanicien de bord ayant également observé ce même point particulier, n'a pas perçu le déplacement latéral et longitudinal de l'hélicoptère.

L'hypothèse que la focalisation de l'équipage sur l'observation de l'attitude des passagers ait entraîné une perte de repères indispensables au maintien de la verticalité du vol stationnaire est CERTAINE.

2.3.3 Hypothèse : l'excès de confiance a contribué à l'évènement

2.3.3.1 L'excès de confiance du pilote

Il est très difficile pour un professionnel expérimenté d'évaluer ses propres capacités et savoir-faire lorsqu'il sort des mécanismes et procédures standards que sont, ici, la prise et la conservation de repères pour le pilotage d'un vol stationnaire. Dans le cas présent, l'aire de poser ne présentait pas de difficultés particulières, les conditions aérologiques non plus. Sûr de son savoir-faire, n'ayant pas identifié de risques externes, il a porté son attention, puis celle du mécanicien, sur l'observation de l'attitude des passagers. Le maintien de la verticalité de la descente et du stationnaire n'a pas été perçu comme une difficulté et donc comme une priorité nécessitant une attention particulière.

L'excès de confiance a donc conduit le pilote, dans un premier temps, à sous-évaluer les risques liés à la proximité des obstacles, puis dans un second temps à générer une mauvaise gestion de l'allocation des ressources d'attention en se focalisant sur l'attitude des passagers.

2.3.3.2 *L'excès de confiance mutuelle au sein des membres de l'équipage*

L'excès de confiance mutuelle a généralement pour conséquence l'abandon des projets d'actions pour la partie confiée ou déléguée aux autres membres d'équipage. Il n'y a plus de surveillance mutuelle, ni d'échanges entre les deux membres d'équipage pour définir le plan d'action envisagé.

Dans le cas présent, cet excès de confiance mutuelle a entraîné l'abandon de tout projet d'action du mécanicien de bord sur le choix de l'aire de poser et la manière de l'aborder. Ainsi, lorsque le pilote choisit d'effectuer une translation latérale¹⁵ (plus rapide qu'une nouvelle présentation pour une approche et donc en adéquation avec la pression temporelle qu'il s'était fixée), le mécanicien de bord n'intervient pas (absence de communication). Il s'en remet totalement au savoir-faire du pilote. Cela a généré une erreur de représentation de la situation pour le mécanicien, qui, n'ayant pas visualisé auparavant le terrain choisi par le pilote, a conclu, avec les éléments qu'il possédait, que le pilote allait se poser sur un terrain de hand-ball.

De même, le pilote n'a pas annoncé de manière précise son plan d'action (description et points particuliers du nouveau point de poser, itinéraire d'approche), et s'est totalement reposé sur la surveillance du mécanicien pour la partie gauche. Il n'a développé aucun contrôle pour s'assurer que le mécanicien avait bien le visuel sur les panneaux de basket dont lui seul avait connaissance.

Lors du stationnaire et de la descente sur le nouveau point de poser la focalisation des 2 membres d'équipage sur l'attitude des passagers, initiée par le pilote, est également révélatrice de cet excès de confiance mutuelle. Le mécanicien de bord, sûr de la maîtrise du pilote, « accepte » cette nouvelle priorité attentionnelle.

Par conséquent,

L'hypothèse que l'excès de confiance du pilote associé à un excès de confiance mutuelle ait contribué à l'évènement est CERTAINE.

¹⁵ La translation latérale HES sur 100m n'était pas la solution la plus adaptée et la plus sécurisante

3 CONCLUSION

3.1 Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement

Le 28 juin 2008, l'équipage d'alerte du DAG de Montpellier décolle à 18h51, avec à son bord deux personnels de la gendarmerie, pour effectuer une mission de recherche de personne disparue sur la commune de Pignan (Hérault).

Suite à une impossibilité d'embarquer les personnels d'intervention de la gendarmerie sur l'aire de poser initialement prévue, le pilote commandant de bord choisit, à proximité immédiate, un terrain multisports pour effectuer l'embarquement. Au cours de la descente, à partir du vol stationnaire, les pales principales de l'hélicoptère entrent en collision avec un panneau de basket situé sur ce terrain.

Au cours de l'enquête, les faits suivants ont été établis :

- l'équipage était qualifié, expérimenté et rompu aux missions d'urgence ;
- l'aéronef était entretenu selon la réglementation en vigueur ;
- le terrain choisi par le pilote ne présentait pas de difficultés techniques et correspondait aux standards d'une aire de poser de circonstance ;
- les conditions météorologiques et aérologiques étaient optimales.

3.2 Causes de l'événement

L'incident est dû à une focalisation des deux membres d'équipage sur l'observation de l'attitude des passagers destinés à embarquer dans l'hélicoptère pendant la phase de vol stationnaire. Cette focalisation a entraîné, pour le pilote, une perte de repères indispensables au maintien de la verticalité, et pour le mécanicien de bord, une absence de détection du non maintien de cette verticalité.

Cette mauvaise gestion de l'attention, dans une phase de vol particulière a été rendue possible par :

- une pression temporelle que s'est imposé le pilote dans la gestion de cette mission qui ne le nécessitait pas. Cette pression et l'agacement consécutif ont influé sur ses prises de décision et ont transformé l'attitude des passagers en préoccupation majeure ;
- un excès de confiance du pilote, qui a fait une annonce peu précise de son plan d'action, et qui, sûr de son savoir-faire, a par ailleurs accepté de diminuer ses ressources d'attention dédiées à la tenue de la verticalité du vol stationnaire ;
- un excès de confiance mutuelle qui a généré une erreur de représentation du mécanicien de bord sur la nature de l'aire de poser, et qui a annihilé le contrôle croisé au sein de l'équipage.

Un autre facteur a également pu contribuer à la perte de références de la verticalité du vol stationnaire : les conditions d'éclairage ont pu générer un éblouissement gênant l'observation des passagers et ainsi prolonger la phase d'observation. Elles ont pu également provoquer un rétrécissement du champ de vision des membres d'équipage et ainsi participer à la perte des repères.

4 RECOMMANDATIONS DE SECURITE

4.1 Mesures de prévention ayant trait directement à l'évènement

Cet évènement peut être considéré comme un exemple caractéristique d'incident de type « piège facteurs humains », où l'accident survient lors de phases maîtrisées, dans un contexte connu, et qui surprend un équipage expérimenté dont les performances sont temporairement limitées par, dans le cas présent, une mauvaise gestion de leurs ressources d'attention.

Les causes de cet évènement ne sont pas la conséquence d'une défaillance du réseau des défenses organisationnelles mais la traduction des limites du fonctionnement de l'être humain qui place l'émotion au centre de son mode de fonctionnement.

En conséquence, le bureau enquête accidents défense air recommande :

au Groupement central des formations aériennes de la gendarmerie d'assurer une diffusion commentée du rapport à l'ensemble des unités afin de sensibiliser les équipages sur d'une part, la réalité et la prise en compte des pièges de type facteurs humains, et d'autre part sur l'importance du respect permanent des mécanismes et procédures de base du pilotage.

En conséquence, le bureau enquête accidents défense air rappelle :

toute la pertinence de la recommandation émise dans le rapport BEAD-air-G-2007-016-I sur la formalisation du travail en équipage constitué pilote-mécanicien de bord.