



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

# BEAD-air

Bureau enquêtes accidents défense air

Brétigny sur Orge, le 16 mai 2007

## RAPPORT PUBLIC D'ENQUÊTE TECHNIQUE



### BEAD-air-A-2006-018-A

Date de l'événement	23 septembre 2006
Lieu	N'Djamena (Tchad)
Type d'appareil	Mirage F1 CR
Immatriculation	F-UICM N°623
Organisme	Armée de l'air
Unité	E.R.02.033-Base aérienne 112 Reims

## **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

<i>Avertissement</i> .....	2
<i>Table des matières</i> .....	3
<i>Glossaire</i> .....	5
<i>Synopsis</i> .....	7
<b>1 Renseignements de base</b> .....	<b>9</b>
1.1 Déroulement du vol.....	9
1.1.1 Mission .....	9
1.1.2 Déroulement .....	9
1.1.2.1 Préparation du vol.....	9
1.1.2.2 Description du vol et des éléments qui ont conduit à l'événement .....	10
1.1.2.3 Reconstitution de la partie significative de la trajectoire du vol.....	10
1.1.3 Localisation .....	12
1.2 Tués et blessés.....	12
1.3 Dommages à l'aéronef .....	12
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 Leader de la patrouille .....	14
1.6 Renseignements sur l'aéronef .....	14
1.6.1 Maintenance .....	15
1.6.2 Masse et centrage .....	15
1.6.3 Carburant.....	16
1.7 Conditions météorologiques.....	16
1.7.1 Prévisions et observations .....	16
1.8 Aides à la navigation.....	16
1.9 Télécommunications .....	16
1.10 Renseignements sur l'aérodrome .....	16
1.11 Enregistreurs de bord .....	19
1.12 Renseignements sur l'avion endommagé.....	19
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques.....	21
1.13.1 Membres d'équipage de conduite.....	21
1.13.1.1 Commandant de bord.....	21
1.14 Survie des occupants .....	22
1.14.1 Organisation des secours .....	22
1.15 Renseignements supplémentaires.....	24
<b>2 Analyse</b> .....	<b>25</b>
2.1 Contexte environnemental : le risque aviaire .....	25
2.1.1 Particularités du péril aviaire au Tchad .....	25
2.1.1.1 Situation au niveau du pays .....	25
2.1.1.2 Période à risque.....	27
2.1.1.3 Environnement de la plateforme de N'DJAMENA .....	27
2.1.2 Bilan des collisions volatiles au Tchad.....	31
2.2 Analyse de l'évènement au plan technique .....	34
2.3 Contexte humain et organisationnel.....	34
2.3.1 Hauteur de vol .....	34
2.3.2 Risques en cas d'éjection du pilote blessé.....	35
2.3.3 Difficultés de communication au sein de la patrouille.....	35
2.3.4 Prise en compte du risque aviaire .....	35

<b>3 Conclusion</b>	<b>39</b>
3.1 Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement.....	39
3.2 Causes de l'événement.....	39
<b>4 Recommandations de sécurité</b>	<b>41</b>
4.1 Mesures de prévention ayant trait directement à l'événement .....	41
4.1.1 Survol des surfaces humides.....	41
4.1.2 Gestion du risque aviaire .....	42
4.2 Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'événement .....	43
4.2.1 Utilisation de la plate-forme .....	43
4.2.2 Briefing avant vol.....	44
<b>Annexes</b>	<b>45</b>
<b>1 Observations ornithologiques</b>	<b>46</b>
<b>2 Dégats constatés</b>	<b>52</b>

**GLOSSAIRE**

BA	Basse Altitude
CAM V	Circulation Aérienne Militaire à vue
CFA	Commandement des forces aériennes (anciennement CFAC)
COMELEF	Commandant des éléments français
COMTACAIR	Commandant tactique air
CPCO	Centre de Planification et de Conduite des Opérations
CSFA	Commandement du Soutien des Forces Aériennes
CST	Chef du Soutien Technique
EFT	Eléments Français au Tchad
FDR	<i>Fly Data Recorder</i> Enregistreur de paramètres de vol
FL	Niveau de vol
FMO	Formation de manœuvre offensive
Ft	<i>Feet</i> Pieds (1 ft = 0,30 mètre)
Kts	<i>Knots</i> Nœuds (1 kt = 1,852 km/h)
MA	Moyenne Altitude
Nm	<i>Nautical mile</i> Mille nautique (1 Nm = 1852 mètres)

PCO	Pilote de combat opérationnel
QFE	Calage altimétrique en hPa permettant de lire une hauteur sur un altimètre
QNH	Indique la pression ramenée au niveau de la mer
TBA	Très Basse Altitude
VHF	<i>Very High frequency</i> Très Haute Fréquence (30 à 300 Mhz)
VORTEX	Logiciel
VTH	Visualisation Tête Haute
BEAD-air	Bureau Enquêtes Accidents Défense air
QFU	Sens de l'atterrissage et de décollage
UHF	<i>Ultra high frequency</i> Ultra haute fréquence (300 à 3000 Mhz)
CMC	Centre médical de consultation
SEA	Service des essences des armées
ASECNA	Agence pour la Sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar
SPA	Section de prévention aviaire

## **SYNOPSIS**

- Date de l'événement : 23 septembre 2006 à 10h20<sup>1</sup> ;
- lieu de l'événement : N'Djamena, Tchad ;
- organisme : armée de l'air ;
- commandement organique : commandement des forces aériennes (CFA) ;
- unité : E.R.02.033 – Base aérienne 112 REIMS ;
- aéronef : Mirage F1 CR N° 623;
- nature du vol : familiarisation au théâtre africain ;
- nombre de personnes à bord : 1.

### **Résumé de l'événement selon les premiers éléments recueillis**

Lors d'une mission de familiarisation au théâtre africain à partir de l'aérodrome de N'Djamena, l'équipier d'une patrouille de deux avions subit une collision volatile sur la glace latérale gauche avec éclatement de celle-ci et rupture partielle de l'arceau verrière. La patrouille se dérouta sur N'Djamena où les deux avions se posent.

Le pilote concerné par la collision volatile est blessé.

---

<sup>1</sup> Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heures locales.

### **Composition du groupe d'enquête technique**

- Un enquêteur technique du bureau enquêtes accidents défense air (BEAD-air), nommé enquêteur désigné ;
- un officier pilote ayant une expertise sur Mirage F1 CR ;
- un officier mécanicien ayant une expertise sur Mirage F1 CR ;
- un médecin du personnel navigant.

### **Déclenchement de l'enquête technique**

Le BEAD-air est prévenu téléphoniquement le 24 septembre 2006. La notification officielle de l'événement est arrivée par message le 26 septembre 2006. L'enquête technique est déclenchée le même jour.

L'avion étant posé à N'Djamena, le pilote étant sauf, il est décidé de ne pas se déplacer sur le site. Les experts désignés sur place recueillent les informations nécessaires pour les communiquer au BEAD-air selon les directives de l'officier enquêteur.

Par ailleurs, au moment de l'événement, deux voies de compte rendu ont été utilisées :

- VORTEX<sup>2</sup> au CFA<sup>3</sup> rédigé par l'unité ;
- Message du commandement tactique air (COMTACAIR) au commandement des éléments français (COMELEF) et au Centre de Planification et de conduite des opérations (CPCO).

### **Enquête judiciaire**

- Le Parquet du Tribunal aux Armées de Paris s'est saisi de l'affaire ;
- Un officier de police judiciaire du détachement prévôtal de N'Djamena a été commis.

---

<sup>2</sup> VORTEX : Logiciel.

<sup>3</sup> CFA : Commandement des Forces Aériennes.



## **1 RENSEIGNEMENTS DE BASE**

### **1.1 Déroulement du vol**

#### ***1.1.1 Mission***

Indicatif mission	PYTHON CHARLIE
Type de vol	CAM V <sup>4</sup>
Type de mission	Familiarisation au théâtre africain
Dernier point de départ	N'DJAMENA
Heure de départ	9h40
Point d'atterrissage	N'Djamena

#### ***1.1.2 Déroulement***

##### ***1.1.2.1 Préparation du vol***

La mission a été préparée sur le système de préparation de vol CINNA3<sup>5</sup> du Mirage F1 CR et a fait l'objet d'un briefing détaillé du leader à son équipier.

Le **briefing** du leader prévoit un vol de familiarisation au théâtre, dont la première phase se déroule en MA (moyenne altitude) en raison du péril aviaire. Il est prévu ensuite de diminuer l'altitude plus au nord où le risque est moindre pour l'accoutumance au vol TBA (très basse altitude) en Afrique entre 250 et 500 ft<sup>6</sup>.

Enfin un entraînement à l'attaque au sol doit s'effectuer le long d'une piste. Trois types d'attaque sont prévus en BA, avant de remonter en MA pour le retour sur N'Djamena, avec un atterrissage individuel sur longue finale.

Les trois types d'attaque sont préparés avec pour objectif d'exécuter deux passes de chaque type.

<sup>4</sup> CAM V : Circulation Aérienne Militaire à vue.

<sup>5</sup> CINNA3 : Console interactive numérisée de navigation aérienne de niveau 3.

<sup>6</sup> Ft : *Feet* – Pied - (1 ft = 0,30 mètre).

Un soin tout particulier est porté au briefing de la sécurité sur ce type de passe, ainsi qu'un rappel sur les procédures en cas de collision volatile et en cas de retour à deux avions dont un en panne radio.

L'avion n°2 est en formation de manœuvre offensive (FMO) pour l'ensemble du vol, sauf durant les attaques qui sont prévues individuellement. Le mot d'ordre du leader est le suivant : « *Lorsqu'on n'est pas sur des phases tactiques, on regarde dehors en raison du risque aviaire* ».

Comme il s'agit d'un premier vol à N'Djamena pour l'équipier, l'accent est mis sur les conditions particulières du vol en Afrique, les procédures radio, ainsi que sur les déroutements en cas de panne, avec ou sans radio.

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

Après un décollage individuel à 20 secondes d'intervalle, les deux avions se rassemblent en FMO, et montent en MA au FL 60 selon le trajet prévu au briefing, en évitant le survol du lac Tchad. A l'issue de cette phase de vol, la patrouille descend vers la BA<sup>7</sup> puis la TBA par paliers d'accoutumances de une à deux minutes pour réaliser un entraînement d'attaque au sol.

L'axe de travail est rejoint à 250 Ft. Peu de temps après, le leader désigne une cible. Au cours de la passe, le leader décide de l'interrompre, jugeant la pente trop forte pour assurer la sécurité. Ayant perdu de vue l'objectif, il décide de reprendre le travail plus au sud.

C'est alors que le leader voit dans son rétroviseur le n°2 cabrer

#### *1.1.2.3 Reconstitution de la partie significative de la trajectoire du vol*

A partir du dépouillement de l'enregistreur de paramètres de vol (FDR) de l'équipier, des enregistrements vidéo tête haute (VTH) et audio du leader, et selon le témoignage du pilote accidenté, il est possible de reconstituer de manière fidèle les faits qui se sont déroulés au cours de la partie significative de la trajectoire du vol.

A 10h20, le pilote du Mirage n° 623 est surpris par le violent éclatement de la vitre latérale gauche, suivi d'une forte douleur dans le bras droit et sur la poitrine. Son réflexe est de

---

<sup>7</sup> BA : Basse altitude.

cabrer aussitôt. Ses deux visières sont maculées de sang et de plumes. Dans le puissant vacarme dû à l'ouverture béante du cockpit, le pilote tente d'améliorer sa visibilité en essuyant ses visières, et de lever le doute sur l'état de son moteur. Une fois stable en palier, il comprend que ses communications radio sont hors-service.

Lorsque le leader voit cabrer son équipier, il l'accompagne dans la montée. Il tente vainement d'entrer en contact radio avec lui. Les nombreux appels restent sans réponse. Le leader évolue pour se rapprocher du numéro 2 et faire une inspection visuelle. Il constate que la vitre latérale gauche est en partie brisée et laisse apparaître un trou béant. Il note également la présence de sang dans la cabine. A cet instant, le leader en déduit que son équipier vient de subir une collision volatile. Celui-ci lui fait comprendre par signaux visuels qu'il est en panne d'émission et de réception radio.

Le leader contacte alors N'Djamena pour annoncer son intention de se dérouter d'urgence sur ce terrain. Il rend compte de la nature de ses problèmes ainsi que de sa position (dans le 030 de N'Djamena pour 50 Nm<sup>8</sup>). La patrouille est en montée lente et passe 4000 vers 5000 Ft à 300 nœuds (Kts<sup>9</sup>). A partir de 30 Nm du terrain, elle est dans l'axe de la piste au QFU<sup>10</sup> 23 et se met en descente. A 25 Nm la vitesse est réduite vers 250 Kts, les demi volets sont sortis. Vers 12 Nm le leader sort le train et les volets d'atterrissage, et est imité par l'équipier. Vers 8 Nm, après confirmation par gestes du visuel de la piste par le n°2, le leader le laisse passer devant pour l'atterrissage.

L'approche finale s'effectue avec une vitesse de l'ordre de 190 Kts ; le parachute est sorti sur la piste à environ 150 Kts. Le leader remet les gaz pour se présenter à l'atterrissage à son tour.

---

<sup>8</sup> Nm : Nautical mile - Mille nautique (1 Nm = 1852 mètres).

<sup>9</sup> Kts : Knots - Nœuds (1 kt = 1,852 km/h).

<sup>10</sup> QFU : Sens d'atterrissage et de décollage.

**1.1.3 Localisation**

## ➤ Lieu :

⇒ pays : Tchad ;

⇒ coordonnées géographiques : Dans le 035 de N'Djamena pour 65Nm ;

⇒ hauteur du lieu de l'événement : 400 pieds sol environ.

## ➤ moment : jour ;

➤ aéroport le plus proche au moment de l'événement : N'Djamena à 65 Nm dans le 215 du lieu de l'événement.

**1.2 Tués et blessés**

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles			
Graves			
Légères	<b>1</b>		

**1.3 Dommages à l'aéronef**

Aéronef	Disparu	Détruit	Endommagé	Intègre
			X	



*Impact sur vitre latérale gauche*

#### **1.4 Autres dommages**

Néant.

#### **1.5 Renseignements sur le personnel**

##### ***1.5.1 Membres d'équipage de conduite***

###### ***1.5.1.1 Commandant de bord***

- Age : 25 ans ;
- sexe : masculin ;
- situation de famille : célibataire ;
  - ⇒ nombre d'enfants : 0.
- unité d'affectation : E.R. 02.033 « Savoie » Base aérienne 112 – Reims ;
  - ⇒ fonction dans l'unité : pilote.

## ➤ formation :

- ⇒ qualification : pilote de combat opérationnel (PCO) ;
- ⇒ école de spécialisation : Ecole de l'aviation de Chasse – Tours ;
- ⇒ année de sortie d'école : 2005.

## ➤ heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Dont sur (type d'avion concerné)	Sur tous types	Dont sur (type d'avion concerné)	Sur tous types	Dont sur (type d'avion concerné)
Total	500	230	105	105	6	6
Dont nuit	45	18	8	8	0.5	0.5

## ➤ date du dernier vol comme pilote :

- ⇒ sur l'aéronef :
  - de jour : 12 septembre 2006, en France.

## ➤ Carte de circulation aérienne :

- ⇒ type : carte verte ;
- ⇒ date d'expiration : 18 avril 2007.

*1.5.1.2 Leader de la patrouille*

Le leader de la patrouille, chef de patrouille depuis avril 2003, totalise plus de 2500 heures de vol, dont 950 sur Mirage F1. Il assure la fonction de Pilote-instructeur au GC 1/30 Alsace.

**1.6 Renseignements sur l'aéronef**

- Organisme : armée de l'air ;
- commandement organique d'appartenance : CFA ;
- base aérienne de stationnement : 112 Reims ;

- unité d'affectation : E.R. 01.033 « Belfort » ;
- type d'aéronef : mirage F1 CR ;
  - ⇒ configuration : deux réservoirs pendulaires (1200 litres chacun) et deux gondoles CORAIL ;
  - ⇒ armement : canon avec 120 obus de 30mm.
  - ⇒ Heures de vol :

	Type - série	Numéro	Heures de vol totales	Heures de vol depuis	Heures de vol depuis
Cellule	Mirage F1 CR	623	4997h00	GV3 <sup>11</sup> : 2389h00	VP <sup>12</sup> : 799h15
Moteur	ATAR 9K50	11436	817h15	RG <sup>13</sup> : 140h00	

### ***1.6.1 Maintenance***

L'examen de la documentation technique témoigne d'un entretien conforme aux programmes de maintenance en vigueur.

- Dernier entretien calendaire : visite type G le 28/02/2006 ;
- dernier entretien curatif : recul moteur suite à absorption volatile (F13 n°105/06)<sup>14</sup>.

### ***1.6.2 Masse et centrage***

La masse à la mise en route était de 14061 kg.

<sup>11</sup> GV3 : Troisième grande visite

<sup>12</sup> VP : Visite périodique

<sup>13</sup> RG : Révision générale

<sup>14</sup> Pour mémoire, le même avion avait subi une collision aviaire le 8 septembre 2006, soit 15 jours avant l'accident du 23 septembre. Une trace d'impact avait été constatée au niveau de l'entrée d'air droite, ainsi qu'un léger enfoncement du capot du turbodémarreur.

### **1.6.3 Carburant**

- Type de carburant utilisé : F34 ;
- quantité de carburant au décollage : 6400 L ;
- quantité de carburant restant au moment de l'événement : 4000 L.

## **1.7 Conditions météorologiques**

### **1.7.1 Prévisions et observations**

Elles sont effectuées par le service météorologique de la tour de N'Djamena.

Le METAR<sup>15</sup> du 23/09/2006 à 09h00 donne les informations suivantes : vent du 240° pour 6 kts, CAVOK<sup>16</sup>, température extérieure 32°, QNH<sup>17</sup> 1010, QFE<sup>18</sup> 977.

## **1.8 Aides à la navigation**

Les instruments d'aide à la navigation disponibles à bord de l'appareil étaient opérationnels.

Le mirage F1 CR est équipé d'une centrale de navigation inertielle.

## **1.9 Télécommunications**

Les communications inter-patrouille sont uniquement en VHF<sup>19</sup>, avec veille d'une fréquence UHF<sup>20</sup> commune « Epervier ».

Les communications avec la tour de N'Djamena sont en VHF.

## **1.10 Renseignements sur l'aérodrome**

Bien que le pilote ne se soit encore jamais posé sur cette piste longue de 2800 mètres, il connaît parfaitement les caractéristiques du terrain de N'Djamena. Lors de cette mission d'entraînement, la piste 23 est en service. Aucune restriction particulière n'est signalée sur la plateforme.

---

<sup>15</sup> METAR : Bulletin d'observation météorologique.

<sup>16</sup> CAVOK : *Ceiling and visibility OK*.

<sup>17</sup> QNH : Indique la pression ramenée au niveau de la mer.

<sup>18</sup> QFE : Calage altimétrique en hPa permettant de lire une hauteur sur un altimètre.

<sup>19</sup> VHF : *Very high frequency* - Très haute fréquence (30 à 300 Mhz).

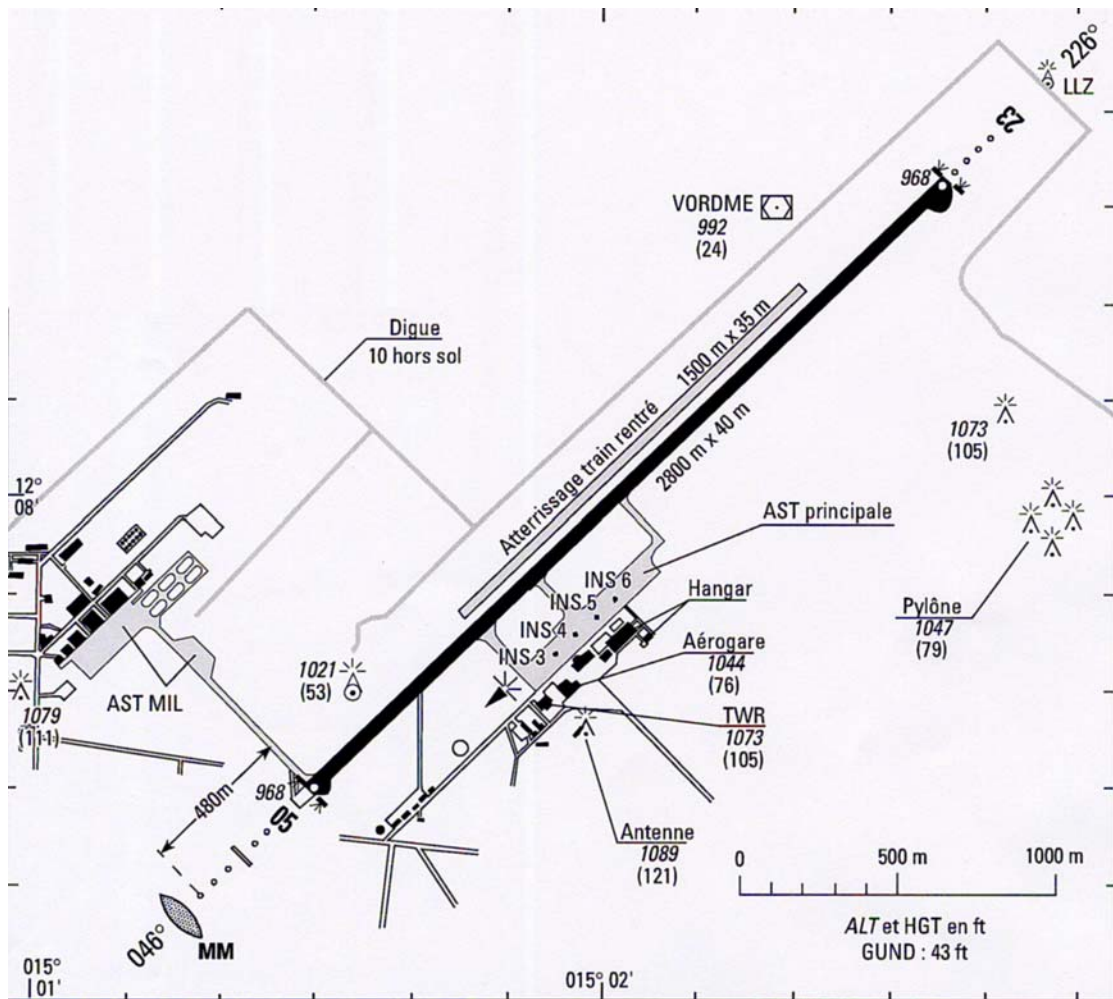
<sup>20</sup> UHF : *Ultra high frequency* - Ultra haute fréquence (300 à 3000 Mhz).



- La piste de N'Djaména est orientée aux caps magnétiques 047 /227 ;
- le point de référence est : 12°08N – 15°02 E ;
- altitude : 295m / 965 pieds/ 35 hpa ;
- situation : 1 Nm au nord ouest de la ville de N'Djamena ;
- déclinaison : 1° ouest ;
- piste béton bitumeux de 2800m x 40 m avec une bande anti souffle de 10m de part et d'autre de la piste ;
- la piste n'a pas de taxiway parallèle mais est dotée d'une raquette à l'extrémité de chaque QFU côté sud ;
- la SSIS<sup>21</sup> est assurée par des moyens français pour les aéronefs français ;
- aucun système d'arrêt n'est disponible (barrière ou câble).

---

<sup>21</sup>SSIS : Section de sécurité incendie et secours.



*Carte du terrain de N'Djamena*

Le **système d'effarouchement** utilisé est français. Il est mis en œuvre par les fusiliers commandos de l'air sur ordre du contrôleur militaire français présent à la tour de contrôle lors des vols français. Il consiste principalement à employer des munitions crépitantes.

L'aéroport est ouvert à la circulation aérienne générale. Il accueille plusieurs fois par semaine des vols commerciaux en provenance de la métropole. A l'occasion de ces vols, le détachement des fusiliers commandos de l'air est également chargé d'effectuer la mission d'effarouchement. La procédure est déclenchée par le contrôleur civil tchadien de la tour de contrôle de N'Djamena avec un préavis de 15 minutes.

### 1.11 Enregistreurs de bord

- Enregistreurs « d'accidents » (FDR) de l'équipier ;
- enregistrements radars de N'Djamena impossible : radar non encore déclaré opérationnel ;
- enregistrements vidéo à bord des aéronefs :
  - ⇒ leader : Cassette de type Hi8 avec les enregistrements vidéos multiplexés de la tête haute (VTH) et du sol (caméra CCD<sup>22</sup>) ainsi que les émissions réceptions des communications radio ;
  - ⇒ équipier : Cassette de type KCS-20 qui n'était pas en fonction au moment de la collision volatile. Elle est mise en route après l'impact jusqu'à l'atterrissage.

### 1.12 Renseignements sur l'avion endommagé

L'avion a subi les dégâts suivants :

- vitre latérale gauche brisée, il manque la moitié arrière ;
- arceau du pare brise brisé à 11h, il manque une portion importante des différentes tôles (gouttière boudin, gouttière support de vitre, revêtement de l'arceau) ;
- le support du chrono avion est replié sur le CTH<sup>23</sup>, le chrono a brisé la glace viseur ;
- arceau verrière déformé, sa face interne est couverte de débris organiques ;
- harnais du siège et siège recouverts de débris organiques ;
- la cabine est souillée par les débris de l'oiseau et de la glace latérale ;
- déchirure de la lèvre de l'entrée d'air gauche.
- une tôle de l'arceau est retrouvée plaquée à 7h sur le bras profilé du moteur.
- impact léger en bord d'attaque d'une aube RM1 (1er étage compresseur).

---

<sup>22</sup> CCD : *Charge compled device* – Dispositif à transfert de charge.

<sup>23</sup> CTH : Collimateur tête haute.



Vitre latérale gauche (vue extérieure)



Vitre latérale gauche (vue intérieure)

## 1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

### 1.13.1 Membres d'équipage de conduite

#### 1.13.1.1 Commandant de bord

➤ Dernier examen médical :

- ⇒ type : visite d'expertise CPEMPN<sup>24</sup> Paris ;
- ⇒ date : 11 septembre 2006 ;
- ⇒ résultat : apte pilote de chasse sans restriction ;
- ⇒ validité : 12 mois.

A noter une dernière visite à l'unité le 21/03/06 avec une décision d'aptitude sans restriction 6 mois.

➤ examens biologiques :

Compte tenu du départ précoce du patient au bloc opératoire, les prélèvements biologiques sanguins et urinaires n'ont pas été effectués.

Des prélèvements à des fins judiciaires ont été effectués pour la prévôté sur réquisition.

➤ blessures :

Il s'agit d'un polytraumatisme :

- ⇒ plaie profonde de l'avant bras droit ayant nécessité un parage chirurgical. Les explorations peropératoires mettront en évidence une lésion musculaire jugée peu importante sur le long supinateur ;
- ⇒ une suspicion d'entorse du rachis cervical, devant une attitude rectiligne de celui-ci sur les radiographies de profil ;
- ⇒ une contusion thoracique antérieure, pré sternale avec plaie superficielle ;
- ⇒ des dermabrasions du visage ;
- ⇒ des hématomes de la face interne des deux cuisses.

---

<sup>24</sup> CPEMPN : Centre principal d'expertise médicale des personnels navigants.

Le patient est rapatrié sanitaire le 26 septembre 2006. Son accueil est organisé dans le service de médecine aéronautique de l'hôpital d'instruction des armées à Percy afin de réaliser un bilan complémentaire.

## **1.14 Survie des occupants**

### ***1.14.1 Organisation des secours***

La mise en alerte du CMC<sup>25</sup> est effectuée par klaxon crash à 10h30.

L'équipe de permanence activée quotidiennement applique la procédure et se rend en piste. Elle est constituée d'un médecin, d'un infirmier et d'un auxiliaire sanitaire.

L'équipe médicale a connaissance de la collision volatile mais ne possède aucune information à caractère médical.

Au poser de l'avion, les constatations réalisées (présence de sang...) motivent rapidement l'intervention de l'équipe médicale sur place.

La sortie du pilote s'effectue en présence du médecin qui possède les éléments pour l'interrompre si nécessaire.

---

<sup>25</sup> CMC : Centre médical de consultation.



Sortie du cockpit

Un bilan lésionnel des fonctions vitales ainsi qu'une mise en condition rapide sont effectués.

Le patient est évacué sur le CMC au niveau duquel il arrive à 10h57.

### 1.15 Renseignements supplémentaires

- Les glaces latérales du Mirage F1 (19 mm + ou - 10 % d'épaisseur) sont dimensionnées pour un choc avec un oiseau d'environ 1 kg à une vitesse de 450 kts (condition de réception 1.4.0.0031) ;
- les constatations techniques réalisées sur l'avion, corrélées aux constatations cliniques, témoignent de la violence du choc. Celui-ci n'a pas été sans conséquences sur les équipements de tête :
  - ⇒ visière incolore fissurée ;
  - ⇒ endommagement du masque inhalateur et du raccord oxygène, à l'origine du déclenchement d'une alarme oxygène et de la **perte de l'émission radio**.
- selon le chirurgien, la plaie de l'avant bras droit au niveau de laquelle sont retrouvés des petits débris de verrière, ne semble pas pouvoir être imputable à ceux-ci. Les éclats volumineux et coupants retrouvés dans le cockpit sont plus vraisemblablement en cause. Il pourrait également s'agir d'une conséquence de l'impact avec l'oiseau.



## **2 ANALYSE**

L'évènement survenu le 23 septembre 2006 au Tchad est une collision aviaire lors d'une phase de vol en très basse altitude.

L'analyse s'attachera à étudier les causes de cette collision :

- au plan **environnemental**, le **risque aviaire**, majeur dans cette région et à cette période de l'année ;
- au plan **technique**, les éléments éventuels ayant pu intervenir dans l'évènement ;
- enfin au plan **humain et organisationnel**, la prise en compte du péril aviaire.

### **2.1 Contexte environnemental : le risque aviaire**

Dans le cadre de cette enquête technique, l'analyse du péril aviaire au Tchad et de sa prise en compte doit s'appuyer sur l'étude réalisée dès juillet 2003 par le BEAD-air à la suite d'une collision au décollage de N'Djamena.

L'analyse du contexte environnemental consiste à examiner :

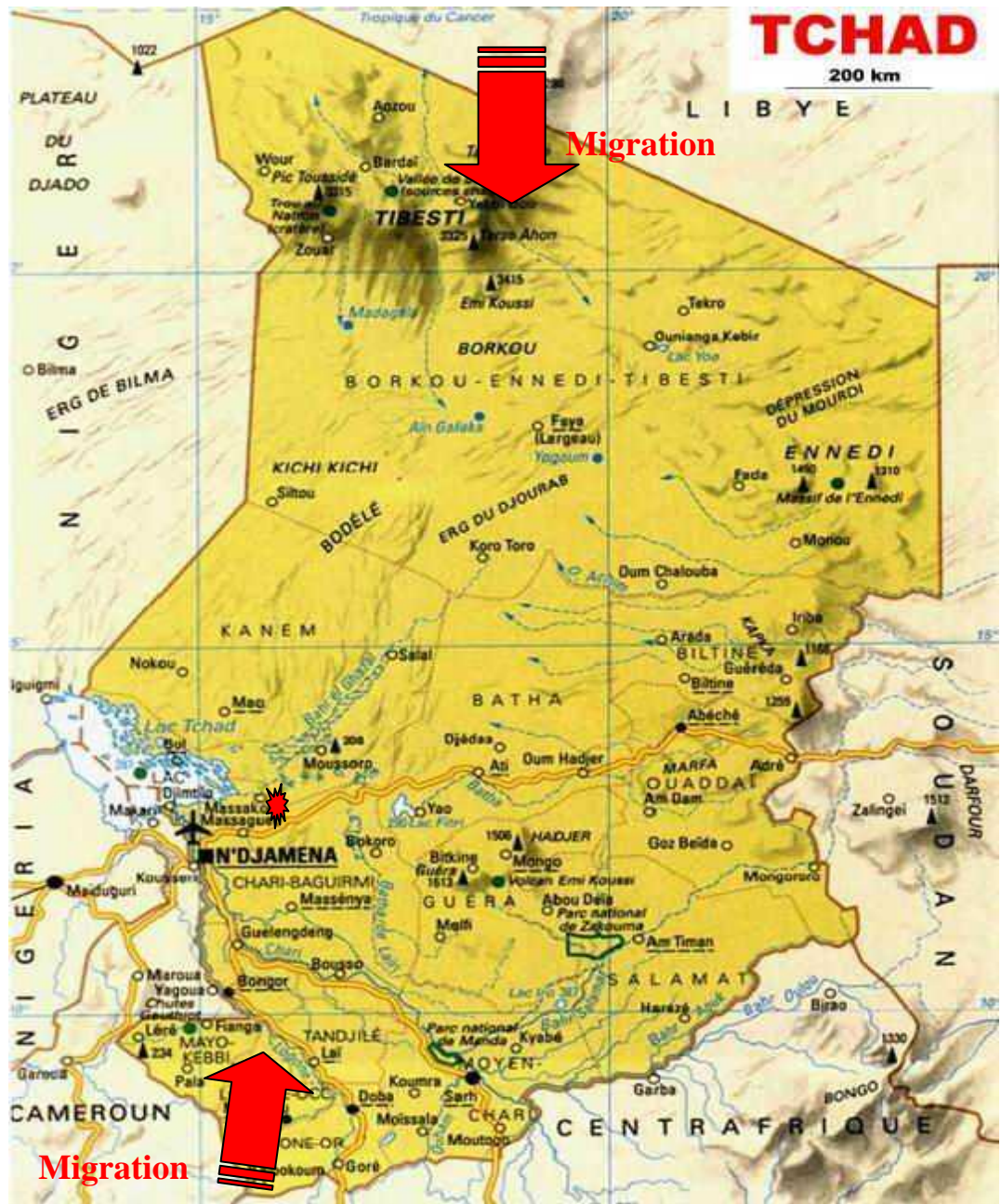
- Les particularités du péril aviaire au Tchad :
  - ⇒ situation au niveau du pays ;
  - ⇒ période à risque ;
  - ⇒ environnement de la plateforme de N'Djamena (présentation du milieu et observations ornithologiques).
- le bilan des collisions volatiles au Tchad.

#### ***2.1.1 Particularités du péril aviaire au Tchad.***

##### ***2.1.1.1 Situation au niveau du pays.***

Le Tchad possède plusieurs zones à forte densité aviaire : fleuves Chari et Logone, delta du Chari, lac Tchad, lac Lére et lac Fitri entre N'Djamena et Abeche.

La fin de la saison des pluies est marquée par l'arrivée massive des migrateurs ou des nuisibles (milans noirs et queleas mange-mil).



*Carte des axes principaux de migration aviaire*

### 2.1.1.2 Période à risque

Les observations effectuées sur la base Kossei à N'Djamena permettent de classer le secteur en niveau 3, « péril aviaire extrême »<sup>26</sup>. Ce niveau correspond à une situation exceptionnelle représentant un risque majeur pour la sécurité des vols.

La période à risque s'étend **de juin à octobre**, pendant la saison des pluies. Les points d'eau apparaissent alors un peu partout sur le territoire.

### 2.1.1.3 Environnement de la plateforme de N'Djamena

Présentation du milieu : Située à proximité de la ville de N'Djamena et des fleuves Chari et Logone, l'aéroport de N'Djamena occupe une vaste plaine sahélienne. (Photo n°1)



Photo n°1 : zone aéroportuaire / QFU 23

<sup>26</sup> Trois niveaux sont généralement définis (Réf : MSG N° 185/CEFAP/B.EMP/SV du 28 fév 2001) :

Niveau 1 : péril aviaire faible (activité aviaire normale au dessus de la plate-forme).

Niveau 2 : péril aviaire fort (situation aviaire jugée supérieure à la normale, représentant un risque important pour la sécurité des vols).

Niveau 3 : péril aviaire extrême (situation exceptionnelle représentant un risque majeur pour la sécurité des vols).

La végétation observée, à cette période de l'année (septembre), est constituée de buissons épineux, d'arbustes de un à deux mètres et de quelques essences d'arbres de grande taille (flamboyants, eucalyptus...) formant à certains endroits des canopées à une hauteur estimée entre dix et vingt mètres (Photo n°2).



*Photo n°2 : végétation côté aérogare civile*

Les accotements de la piste 05/23 sont envahis par une végétation difficilement pénétrable (Photo n°3).



*Photo n°3 : végétation bord de piste*

Durant la saison des pluies, de très nombreuses graminées sauvages se développent sur la plateforme sous la forme d'un tapis herbeux très dense (herbe à éléphants, riz sauvage...) de 50 à 100 cm de hauteur. De plus, de très nombreuses parcelles « clandestines » de mil et de maïs sont cultivées sur toute l'étendue de l'emprise aéroportuaire (Photo n°4).



*Photo n°4 : cultures sur la zone aéroportuaire*

De même, de nombreux marigots permanents apparaissent en cette saison sur l'ensemble de la zone. Pendant la saison sèche, deux mares importantes sont observées près du dépôt du Service des Essences des Armées (SEA) (Photo n°5).



*Photo n°5 : Vue aérienne côté base Kosseï / SEA*

Observations ornithologiques : Les principales espèces d'oiseaux observées (24 classées par poids) sont présentées en appendice.

Les observations du vétérinaire biologiste révèlent :

- Une grande diversité des espèces et des régimes alimentaires : granivores, insectivores, piscivores, carnivores, charognards, détritivores et nectivores ;
- une densité contrastée selon les espèces :  
  
Les densités d'oiseaux observées peuvent être faibles (oie armée) ou fortes (tourterelles et tourtelettes) mais sont toujours maximales, au lever du jour, lorsque les oiseaux diurnes entament leur recherche de nourriture et d'eau au réveil. La nuit, quelques chouettes et hiboux chassent les micromammifères (hérissons, mulots...) aux abords de la piste.
- une répartition uniforme des espèces sur la plate-forme avec toutefois une préférence pour la zone située en bout de piste 23 et les marigots permanents autour du SEA ;
- Une présence des oiseaux très souvent au sol, en lisière des herbes, où ils peuvent se dissimuler ;
- Une accoutumance de la plupart des espèces à la présence des avions et du moyen d'effarouchement utilisé.

**Ainsi, la partie méridionale du Tchad apparaît comme une zone riche en espaces à forte concentration aviaire, notamment sur la période pluvieuse, s'étendant de juin à octobre.**

Elle regroupe alors les éléments nécessaires pour la prolifération des espèces :

- ❖ de l'eau : de nombreux marigots ;
- ❖ de la nourriture : graminées sauvages, plantations, insectes, batraciens, serpents, micromammifères...
- ❖ des abris : couverts constitués par des hautes herbes, des buissons épineux, des arbustes et des arbres.

**Plus particulièrement, la plateforme aéroportuaire de N'Djamena apparaît comme une zone très attractive pour les oiseaux.**

### ***2.1.2 Bilan des collisions volatiles au Tchad***

Cette étude porte sur les collisions volatiles recensées depuis 1997.

Les chiffres figurant dans le tableau ci-dessous ont été extraits des comptes-rendus émis par les détachements de 1997 à 2006<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> L'analyse du tableau montre une grande différence entre les années 1997, 1998, et à partir de 1999. Cette dissemblance est due au mode d'enregistrement des collisions volatiles pratiqué alors. En effet, en 1997 et 1998, seules les collisions ayant occasionné l'indisponibilité de l'appareil étaient prises en compte. Les textes (Inst IV-29 et CPSV) ont ensuite été modifiés afin d'étendre la prise en compte à toutes les collisions volatiles dans la base de données VORTEX quelle que soit la gravité des conséquences entraînées

	1 <sup>er</sup> Trimestre	2 <sup>ième</sup> Trimestre	3 <sup>ième</sup> Trimestre	4 <sup>ième</sup> Trimestre	TOTAL
1997	0	1	4	0	5
1998	1	1	3	1	6
1999	5	3	8	5	21
2000	3	3	6	0	12
2001	3	4	6	3	16
2002	5	3	5	3	16
2003	5	4	8	3	20
2004	2	4	5	2	13
2005	2	4	5	6	17
2006	1	2	4		
<b>Total</b>	27	29	54	23	
%	20.3	21.8	40.6	17.3	

L'analyse de ces chiffres, significatifs, fait apparaître **une recrudescence des collisions le troisième trimestre de chaque année**. Cette période coïncide avec la saison humide dans cette région et l'arrivée massive d'oiseaux. En saison sèche, soit les trois quarts de l'année, les volatiles sont plus précisément concentrés autour des points d'eau. La majeure partie évolue en dessous de 500 ft, mais certains, notamment les plus grands, sont observés jusqu'à une altitude de 5000 ft.

Ces points d'eau sont répertoriés et leur évitement par les équipages est prescrit.

En revanche, pendant la saison des pluies des points d'eau apparaissent en de nombreux endroits du territoire (Photo n°6).





*Photo n°6 : prise à 20 nautiques au nord de N'DJAMENA*

De ce fait, la position des volatiles est aléatoire et s'étend à tout le pays. La lutte contre le péril aviaire devient alors plus délicate.

Une limitation générale de hauteur de survol est la solution actuellement adoptée pour réduire le risque de collision volatile.

**Le bilan des collisions volatiles confirme que le péril aviaire est un problème récurrent au Tchad, notamment aux abords des plans d'eau.**

**Il représente un risque important pour la sécurité des vols, au regard du bilan exposé supra, tout au long de l'année, et d'une manière plus aiguë pendant la saison des pluies.**

**En septembre, la probabilité de rencontrer un vol migratoire est maximale. La densité de la population aviaire dans la zone est à son comble.**

## 2.2 Analyse de l'évènement au plan technique

Une étude des dégâts subis par l'aéronef a été conduite par le Chef du Soutien Technique (CST) du détachement de N'Djamena, sous le contrôle du Commandement du Soutien des Forces Aériennes (CSFA) TechAéro de Metz.

Il s'avère que l'intervention de remise en état est de compétence NTI<sup>28</sup>. L'avion est démonté sur place pour être rapatrié en France. Le moteur, quant à lui, parfaitement intact, est réavionné.

Lors du vol, après la collision, **aucun indice de défaillance technique** du moteur n'apparaît. Le pilote, après les secondes nécessaires au lever de doute, prend les décisions adaptées à la situation technique de son avion et réalise un retour sur base contrôlé.

La **vitre latérale**, quant à elle, n'est pas conçue pour résister à un impact d'un objet d'une masse nettement supérieure à un kilo (il s'agit probablement d'un oiseau similaire à un canard, de 2 à 3 kilos) à une vitesse de 450 kts.

## 2.3 Contexte humain et organisationnel

### 2.3.1 Hauteur de vol

Les statistiques montrent d'une part que la majorité des collisions aviaires se produit **en dessous de 1500 ft** (jusqu'à 90% selon les sources), et d'autre part qu'elle est concentrée dans la tranche **0-500 ft** (jusqu'à 80% selon les sources).

La hauteur de vol au moment de l'évènement (400 ft) correspondait donc à un risque statistique maximal de collision volatile.

Le visionnage du seul enregistrement Hi8 du leader permet de voir, au moins à cinq reprises, le croisement d'oiseaux sur la trajectoire.

**L'hypothèse que la hauteur de vol ait concourue à la cause de l'accident est CERTAINE.**

---

<sup>28</sup> NTI : Niveau technique d'intervention.

### ***2.3.2 Risques en cas d'éjection du pilote blessé***

Le pilote, blessé au bras, est confronté à la difficulté suivante : il méconnaît sa capacité à garder la maîtrise de son bras droit en cas d'éjection. Sa crainte est de voir, au pire, son membre arraché.

De plus, le pilote craint, en cas d'éjection, de se retrouver seul dans un état critique en pleine zone inhabitée.

L'étude réalisée par l'Institut de médecine aérospatiale du Service de Santé des Armées fait apparaître que, dans ce cas, pour des vitesses supérieures à 300 nœuds, et en l'absence de système de contention des membres supérieurs, il existe un risque non négligeable de lésions du bras par l'effet de souffle lors de l'éjection.

### ***2.3.3 Difficultés de communication au sein de la patrouille***

Suite au bris de la vitre latérale gauche, et à l'endommagement des cordons et micros de casque du pilote du Mirage n°623, les deux membres de la patrouille sont confrontés à des difficultés de communication car :

- le bruit généré par le vent relatif empêche toute communication orale ;
- le réseau radio filaire est détérioré ;
- la communication visuelle est altérée par le fait que les visières et le visage sont maculés de débris d'oiseau.

Le pilote précise que le long briefing réalisé avant le décollage avec le leader a certainement contribué à éviter un évènement plus grave.

L'importance de l'évocation, dans le **briefing avant vol**, d'une perte de communication entre le leader et le pilote, notamment si celui-ci a une faible expérience, est mise en lumière par cet évènement.

### ***2.3.4 Prise en compte du risque aviaire***

Le péril aviaire est un problème récurrent.

Depuis mars 1994, date d'une mission d'assistance technique effectuée par le Service Technique de la Navigation Aérienne (STNA), afin d'évaluer l'importance du risque

aviaire au Tchad, de nombreuses réunions, études, notes, directives et plans d'action, sont venus enrichir ce dossier sans véritablement apporter de solution.

Ce chapitre détaille une partie de ces mesures, qui démontrent une prise en compte régulière du problème par les différents acteurs, sans que la tendance de la menace volatile soit pour autant inversée.

La lutte contre le péril aviaire est en premier lieu de la responsabilité du gouvernement tchadien.

Un arrêté portant création d'un comité national de lutte contre le risque aviaire a été signé le 26 avril 2000. Conscient que sa mise en application prendra du temps, l'ASECNA<sup>29</sup> a souhaité créer très rapidement un comité local de lutte contre le péril aviaire en y intégrant les moyens des éléments français au Tchad.

En effet, les délais d'acquisition des matériels ainsi que les délais d'obtention de leur autorisation d'emploi font qu'à ce jour, l'ASECNA ne peut assurer efficacement la lutte contre le péril aviaire.

L'ASECNA, membre du comité national, est responsable devant la direction de l'aviation civile de la sécurité aérienne sur la plate-forme de N'Djamena. Elle est donc l'interlocuteur privilégié des EFT<sup>30</sup> dans ce domaine.

Les **principales études et mesures** conduites et adoptées depuis 1994, tant au niveau tchadien que français, sont les suivantes :

➤ Directive relative à l'emploi des moyens aériens n°10920/EFT/COMELEF du 21/07/03 :

Devant la recrudescence des collisions volatiles, le COMELEF a décidé en 2003 de prendre de manière temporaire les mesures suivantes :

- ⇒ M2000D : hauteur de vol minimale fixée à 5000 pieds sur le territoire tchadien ;
- ⇒ MF1 : idem M2000D à l'exception de deux minutes de vol TBA autorisées avant l'attaque d'un objectif.

---

<sup>29</sup> ASECNA : Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar.

<sup>30</sup> EFT : Eléments Français au TCHAD

Le COMTACAIR est chargé de l'application de cette mesure et de déterminer les règles spécifiques à l'entraînement des patrouilles mixtes F1/M2000D.

***Ces directives temporaires sont souvent « aménagées » au niveau individuel selon certaines circonstances.***

➤ L'instruction IV-29 :

Elle fixe les règles suivant lesquelles doit être rendu le service contre le péril aviaire dans l'armée de l'air. Ce service comprend l'ensemble des actions de prévention de risque aviaire et d'effarouchement visant à minimiser les rencontres entre aéronefs et oiseaux lors des phases de décollage et d'atterrissage sur les plates-formes de l'armée de l'air ainsi que les actions visant à informer et instruire les équipages sur le risque de collisions des volatiles en route.

Cette instruction détermine les responsabilités en la matière des différents niveaux de commandement, présente les moyens de prévention (SPA<sup>31</sup>, action sur l'environnement, les moyens d'effarouchement, les prélèvements d'espèces et la fauconnerie) et les systèmes d'information sur le péril aviaire.

***Ce document, confronté à la réalité africaine, rencontre des difficultés d'application. Il peut néanmoins servir de base pour un plan d'action adapté à l'environnement du Tchad, en coopération avec l'ASECNA.***

➤ ASECNA :

De nombreuses réunions ont eu lieu au niveau de la direction de l'aviation civile, ASECNA, de 1999 à 2006.

Les différents comptes-rendus de ces réunions soulignent :

⇒ La nécessité d'adapter les techniques d'effarouchement au milieu ;

⇒ l'importance de l'information aux usagers et des comptes-rendus de rencontre d'oiseaux.

***Si la volonté de tout mettre en œuvre existe, et si des progrès ont été réalisés, l'ASECNA et les EFT rencontrent encore des difficultés pour assurer efficacement la lutte contre le péril aviaire, face à l'ampleur du phénomène.***

---

<sup>31</sup> SPA : Section de prévention aviaire.

**Il ressort que le péril aviaire est encore aujourd'hui difficilement maîtrisable au Tchad, au regard notamment de l'affluence des migrations.**

**Hors volume d'aérodrome, il est cependant possible de diminuer nettement le risque volatile par certaines limitations strictes d'emploi des moyens aériens (altitude de survol).**

**S'agissant de la plate-forme de N'Djamena, le recours à des moyens de lutte passive (environnement végétal) et active (effarouchement et neutralisation de volatiles) est indispensable et peut encore être consolidé.**

**Désormais, une amélioration sensible de la situation aviaire au Tchad passe par une mise en application stricte et définitive des prescriptions de survol pendant la saison à risque.**

### **3 CONCLUSION**

#### **3.1 Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement**

- Le 23 septembre 2006, le Mirage F1 CR n°623 effectue en patrouille une mission de familiarisation au théâtre africain à partir de N'Djamena. Après 40 minutes de vol, l'équipier subit une violente collision volatile au cours d'un exercice à l'attaque canon sur un convoi terrestre ;
- la hauteur de vol lors de la collision est environ de 250 ft. La collision se produit donc dans la tranche d'altitude (0 – 1500 ft), la plus critique au regard du péril aviaire ;
- le leader a réalisé au profit de l'équipier un briefing comportant une sensibilisation au risque aviaire, ainsi que les déroutements envisageables en cas de panne, avec ou sans radio ;
- le péril aviaire est un problème récurrent au Tchad. Il représente un risque important du point de vue de la sécurité des vols et une menace permanente pour l'activité aérienne des forces.

#### **3.2 Causes de l'événement**

Les causes identifiées de cet événement sont essentiellement liées aux facteurs environnementaux naturels.

Elles relèvent également du domaine humain, notamment au plan organisationnel, pour ce qui concerne la prise en compte du péril environnemental.

- Au plan **environnemental**, le **péril aviaire**, majeur dans cette région du Tchad et à cette période de fortes précipitations, impliquant un pic de migration sur les zones humides, est à l'origine de l'accident ;
- au plan **technique**, aucune défaillance n'est perceptible à quelque instant du vol, hormis les dégâts, dus à la collision, sur la VTH et sur le réseau radioélectrique, qui, s'ils empêchent les liaisons radio, n'altèrent pas la pilotabilité de l'avion. Le moteur n'a subi aucun dommage ;

➤ au plan **humain** :

⇒ la gestion du vol retour est effectuée dans des conditions dégradées, notamment au regard de la perte des communications radio et de la diminution de la force musculaire du bras droit du pilote. Néanmoins, les décisions du pilote sont adaptées et permettent la récupération de l'appareil.

L'incertitude pesant sur l'état réel de ses lésions a fait craindre au pilote une éjection qui aurait pu aggraver ses blessures et le laisser dans un état critique en pleine zone inhabitée ;

⇒ la prise en compte du péril aviaire par l'échelon local apparaît insuffisante, au regard notamment des nombreux événements passés et de l'attrition spécifique de la flotte face à ce péril. Par conséquent, cette prise en compte insuffisante concourt aux causes de l'accident.



## **4 RECOMMANDATIONS DE SECURITE**

### **4.1 Mesures de prévention ayant trait directement à l'événement**

Le 25 septembre 2006, une réunion rassemblant tous les acteurs de la sécurité des vols s'est tenue à N'Djamena pour identifier les voies d'amélioration de lutte contre le péril aviaire au Tchad. Il en ressort plusieurs décisions, formulées par le COMELEF dans le message n°18256 EFT/CDT du 27 septembre 2006.

Le bureau enquêtes accidents défense air appuie cette démarche locale et souligne plus spécialement les domaines suivants :

#### ***4.1.1 Survol des surfaces humides***

La mesure de prévention propre à limiter le plus efficacement le péril aviaire, au regard des zones et des périodes de concentration d'oiseaux, consiste avant tout à s'affranchir des espaces humides.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

**à l'armée de l'air d'interdire strictement, en dehors d'impératifs opérationnels extrêmes :**

- ❖ à toute période de l'année le survol TBA et BA de toutes les surfaces humides de type lacs et rivières ;**
- ❖ la programmation des vols en TBA et BA dans les périmètres les plus humides, à définir précisément, en distinguant éventuellement les zones en fonction des deux périodes respectives de la saison sèche et de la saison humide ;**
- ❖ les ressources en dessous de 5000 ft/sol au cours de toute mission planifiée se déroulant dans ces zones.**

**Par ailleurs, des restrictions d'emploi pourront être adoptées pour ce qui concerne l'utilisation de certains matériels impliquant, lors de missions opérationnelles, des survols en dessous de 5000 ft/sol.**

#### **4.1.2 Gestion du risque aviaire**

La prise en compte du péril aviaire, au regard de l'ampleur et de la permanence de la menace, est insuffisante au Tchad. Des mesures restent à prendre concernant les moyens et l'organisation de la lutte contre ce péril.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

**à l'armée de l'air de :**

- ❖ établir une carte *péril aviaire* du Tchad présentant distinctement les zones sèches, humides et semi-humides, à partir de toutes les sources disponibles, scientifiques ou empiriques, susceptible d'être enrichie ou amendée à chaque saison ;**
- ❖ à l'appui de cette carte, partager le Tchad en zones, en y définissant le niveau du risque aviaire et les conditions d'accès et d'entraînement, et programmer les vols en s'appuyant largement sur ce support ;**
- ❖ impliquer étroitement la SPA dans la gestion du péril par l'établissement et l'exploitation permanente de données quantitatives et qualitatives sur le phénomène aviaire ;**
- ❖ mettre en place un spécialiste en ornithologie pour l'étude de la faune aviaire locale et l'amélioration des mesures d'effarouchement ;**
- ❖ renforcer les moyens de lutte contre le péril aviaire sur la plate-forme, notamment pour assurer une tonte régulière des herbes bordant la piste d'envol.**

#### ***4.1.3 Risques à l'éjection du pilote blessé***

A une vitesse supérieure à 300 nœuds, les risques de lésions du bras par l'effet de souffle à l'éjection, en l'absence de système de contention des membres supérieurs, sont réels.

En conséquence, le bureau enquête accidents défense air recommande :

**aux organismes dotés d'avions de chasse, en cas de blessures similaires aux membres supérieurs du pilote, si la pilotabilité de l'appareil est compromise, de réduire la vitesse avant toute éjection.**

#### **4.2 Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'événement**

##### ***4.2.1 Utilisation de la plate-forme***

Les phases de vol les plus critiques en dehors des passes TBA et BA à l'entraînement ou en mission sont celles des décollages et des atterrissages se déroulant sur l'aéroport de N'Djamena. Un grand nombre d'incidents a lieu dans cet espace à forte concentration volatile.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

**à l'armée de l'air d'adopter les mesures de sauvegarde suivantes :**

- ❖ pour la phase d'approche, réaliser la descente le plus tard possible afin de limiter au maximum le temps de vol en BA ;**
- ❖ éviter les décollages dans les plages horaires les plus accidentogènes, comme le lever du soleil, où les mouvements aviaires observés sont les plus nombreux ;**
- ❖ privilégier l'axe de décollage le moins exposé, au regard des plus fortes concentrations d'oiseaux observées sur les seuils de piste.**

#### **4.2.2 Briefing avant vol**

L'importance de l'évocation, dans le briefing avant vol, d'une collision aviaire, mais également des incidences sur la pilotabilité, sur les communications inter-patrouille, et sur la gestion des déroutements, est mise en lumière par cet évènement.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

**à l'armée de l'air de réengager une sensibilisation sur les problèmes posés par une collision aviaire, notamment sur les points particuliers de :**

- ❖ **la levée de doute sur le moteur ;**
- ❖ **les déroutements en patrouille ;**
- ❖ **la gestion des pannes radioélectriques ;**
- ❖ **la survie en zone inhabitée.**

## ANNEXES

Annexe 1 : Observations ornithologiques \_\_\_\_\_ page 46

Annexe 2 : Dégats observés \_\_\_\_\_ page 52

## **1 OBSERVATIONS ORNITHOLOGIQUES**

### **Principales espèces d'oiseaux observées (classement par poids) :**



Marabout d'Afrique  
(9 kg)



Oie armée de Gambie  
(7kg)



**Canard siffleur (3 kg).**

Le témoignage collecté auprès d'une personne ayant examiné les débris d'oiseau évoque la possibilité que la collision du 23 septembre provienne d'une rencontre avec un *canard*.



Percnoptère brun  
(1,9kg)



Milan noir  
(1kg)



Héron mélanocéphale  
(1kg)



Pigeon de Guinée  
(600g)



Grande aigrette blanche  
(500g)



Petit cormoran africain  
(500g)



Héron garde bœufs  
(400g)



Tourterelle maillée  
(300g)



Tourterelle à masque de fer  
(250g)





Toutette  
d'Abyssinie  
(200g)



Vanneau à éperons  
(200g)



Agrobate noir  
(100g)



Rollier  
d'Abyssinie  
(100g)



Coucal du Sénégal  
(100g)



Perruche à collier  
(100g)



Martin chasseur strié  
(50g)



Martin-chasseur à tête grise  
(50g)



Travailleur à bec rouge  
(20g)



Moineau à tête grise  
(20g)



Souimanga à longue  
queue  
(10g)

Ces dernières espèces plus petites peuvent présenter un danger du fait de la masse importante qu'elles représentent (nuages d'oiseaux).

## 2 DEGATS CONSTATES



*Impact sur vitre*



*Casque et visières*



*Dégâts tableau de bord*



*Intérieur cockpit*