

# BEAD-air

Bureau enquêtes accidents défense air

## RAPPORT D'ENQUÊTE TECHNIQUE



### BEAD-air-A-2010-012-I

<b>Date de l'événement</b>	<b>5 juin 2010</b>
<b>Lieu</b>	<b>Base aérienne d'Istres</b>
<b>Type d'appareil</b>	<b>Mirage 2000 B et Mirage 2000 C</b>
<b>Immatriculation</b>	<b>Mirage 2000 B N° 509 FUGOK Mirage 2000 C N° 3 FUGOG</b>
<b>Organisme</b>	<b>Armée de l'air</b>
<b>Unité</b>	<b>Escadron de chasse et de transformation 02.005 « Ile de France »</b>

Supprimé : . DIFFUSION  
RESTREINTE

Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

## 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.

Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heures locales.

### 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 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.

## CREDIT PHOTOS ET ILLUSTRATIONS

Page de garde : SIRPA Air

### Photographies :

Page ~~14~~ : Google Earth

Page ~~15~~ : BEAD-air

### Illustrations :

Pages 18 à 23 et 25 : BEAD-air

Mis en forme : Anglais  
(Royaume-Uni)

Supprimé : 14

Supprimé :

Mis en forme : Anglais  
(Royaume-Uni)

Supprimé :

Mis en forme : Anglais  
(Royaume-Uni)

## TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT	2
CREDIT PHOTOS ET ILLUSTRATIONS	2
TABLE DES MATIERES	3
GLOSSAIRE	4
SYNOPSIS	5
1. Renseignements de base	6
1.1. Déroulement du vol	6
1.2. Tués et blessés	7
1.3. Dommages à l'aéronef	8
1.4. Autres dommages	8
1.5. Renseignements sur le personnel	8
1.6. Renseignements sur l'aéronef	10
1.7. Conditions météorologiques	12
1.8. Aides à la navigation	12
1.9. Télécommunications	13
1.10. Renseignements sur l'aérodrome	13
1.11. Enregistreurs de bord	13
1.12. Renseignements sur les aéronefs accidentés et sur l'impact	14
1.13. Renseignements médicaux et pathologiques	14
1.14. Incendie	14
1.15. Questions relatives à la survie des occupants	15
1.16. Essais et recherches	15
1.17. Renseignements sur les organismes	15
1.18. Renseignements supplémentaires	16
1.19. Techniques spécifiques d'enquête	16
2. analyse	17
2.1. Séquence de l'événement	17
2.2. Domaine technique	23
2.3. Domaine environnemental	23
2.4. Domaine du facteur humain	23
3. conclusion	30
3.1. Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement	30
3.2. Causes de l'événement	30
4. Recommandations de sécurité	31
4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'événement	31
4.2. Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'événement	32

## GLOSSAIRE

BA	Base aérienne
BMR	Bureau maîtrise des risques
CEMAA	Chef d'état-major de l'armée de l'air
CFA	Commandement des forces aériennes
CFAS	Commandement des forces aériennes stratégiques
CM 1	Coton Mike 1 : indicatif du leader de patrouille
CM 2	Coton Mike 2 : indicatif de l'équipier de la patrouille
CP	Chef de patrouille
CSO	Chef du soutien opérationnel
DRHAA	Direction des ressources humaines de l'armée de l'air
EAC	École de l'aviation de chasse
ECT	Escadron de chasse et de transformation
EMAA	État-major de l'armée de l'air
EPI	Enquêteur de premières informations
FDR	<i>Flight data recorder</i> – Enregistreur d'accident
IRBA	Institut de recherche biomédicale des armées
LM	Lance missile
OSV	Officier de sécurité des vols
PC-PC	Post combustion et pleine charge
PS	Patrouille serrée
RESEDA	Centre de restitution des enregistreurs d'accidents
VI	Visite intermédiaire

Supprimé : . DIFFUSION  
RESTREINTE

Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

Mis en forme : Droite :  
-14,45 ptMis en forme : Droite :  
-5,45 pt

Supprimé :

Supprimé :

Mis en forme : Condensé de  
0,1 pt

## SYNOPSIS

Date de l'événement : 5 juin 2010.

Lieu de l'événement : base aérienne (BA) 125 d'Istres (Bouches du Rhône).

Organisme : armée de l'air.

Commandement organique : commandement de la force aérienne.

Unité : escadron de chasse et de transformation (ECT) 02.005 « Ile de France », BA 115 Orange.

Aéronefs :

- 1 Mirage 2000 B N° 509 – FUGOK

- 1 Mirage 2000 C N° 3 - FUGOG

Nature du vol : vol de présentation tactique

Nombre de personnes à bord : un pilote par appareil

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

Lors d'une présentation tactique, deux Mirage 2000 décollent en patrouille serrée (PS) de la BA 125 d'Istres. Après le décollage, les deux appareils montent à 50° en poussée maximale, pleine charge et post combustion (PC-PC). Conformément au programme, passant 5000 ft, le leader annonce la réduction de puissance et vire sur sa droite. Au cours de ce virage, l'aile gauche de l'avion leader et l'aile droite de l'avion n° 2 se touchent. L'équipier annonce immédiatement la collision et le leader de la patrouille décide d'annuler la présentation. Les deux appareils se posent l'un après l'autre sur la base d'Istres sans difficulté particulière.

Supprimé :

### Composition du groupe d'enquête technique

- Un directeur d'enquête technique du bureau enquêtes accidents défense air (BEAD-air).
- Un enquêteur de première information (EPI).
- Un officier pilote ayant une expertise sur Mirage 2000.
- Un officier mécanicien ayant une expertise sur Mirage 2000.
- Un médecin du personnel navigant.

### Autres experts consultés

- Institut de recherches biomédicales des armées (IRBA)
- Centre de restitution des enregistreurs d'accidents (RESEDA)

### Déclenchement de l'enquête technique

Le BEAD-air est informé le 6 juin au matin par le bureau maîtrise des risques (BMR) de l'état-major de l'armée de l'air (EMAA). Le BEAD-air procède à la désignation du directeur d'enquête technique, puis à la constitution du groupe d'enquête.

Le groupe d'enquête se rend sur la base aérienne d'Orange Caritat (BA 115) afin de mener les premières investigations puis, le lendemain, rallie la BA 125 d'Istres où sont stationnés les deux aéronefs.

### Enquête judiciaire

Néant.

Supprimé : ¶

## 1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1. Déroulement du vol

#### 1.1.1. Mission

Indicatif mission : « Coton Mike »<sup>1</sup>

Type de vol : présentation tactique

Dernier point de départ : BA 125 d'Istres

Heure de départ : 14 h 30

Point d'atterrissage prévu : BA 125 d'Istres

#### 1.1.2. Déroulement

##### 1.1.2.1. Préparation du vol

La patrouille décolle de la base d'Orange le samedi dans l'après midi afin de se repositionner sur la base d'Istres où la manifestation doit avoir lieu le dimanche.

Les pilotes profitent de cette mise en place pour faire une ultime répétition, à l'issue de laquelle la patrouille atterrit sur la base d'Istres.

Le dimanche, la démonstration en vol est prévue au cours de l'après midi.

Les pilotes participent le matin à la présentation statique puis après le repas, assistent au briefing général.

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

Il s'agit d'effectuer une « présentation tactique » de mission opérationnelle du Mirage 2000 de défense aérienne. Dans ce but, le groupe de présentation se compose d'un TB30 Epsilon qui devra jouer le rôle de « *slow mover*<sup>2</sup> » (aéronef évoluant à faible vitesse), d'un C160 Transall ravitailleur et de 4 Mirage 2000 B/C.

Le programme prévoit pour la patrouille « Coton Mike » (CM) de décoller en patrouille serrée (PS) une minute après le « *slow mover* ».

À l'heure prévue, les avions pénètrent sur la piste. Le TB30 en premier suivi des 4 Mirage 2000 puis du C160.

Supprimé :

Au top donné par la tour de contrôle, le TB30 décolle. Une minute après, CM 1 fait signe à CM 2 d'afficher Post combustion mini puis il fait le signe du décollage pour la patrouille.

<sup>1</sup> L'indicatif associé au chef de patrouille est : coton mike 1 (CM1) et l'indicatif associé à l'équipier est : coton mike 2 (CM2).

<sup>2</sup> « *Slow mover* » : avion évoluant à faible vitesse, jouant le rôle de plastron pour démontrer la capacité du Mirage 2000C à intervenir auprès de ce type d'aéronef.

Supprimé : . DIFFUSION  
RESTREINTE¶

Supprimé : final

Supprimé : –

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

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

Afin de débiter la démonstration, la patrouille se met en place sur la piste derrière le TB30 qui doit jouer le rôle de « *slow mover* ». CM 1 s'aligne sur la demi-bande droite et CM 2 s'aligne sur la demi-bande gauche légèrement en retrait de CM 1.

Dès le lâcher des freins, CM 1 s'aperçoit que le frein de parc est tiré et l'enlève instantanément. Son avion s'élance environ une seconde après celui de CM 2 qui est déjà en train de le dépasser. CM 2 prend alors la décision de ralentir pour permettre à CM 1 de reprendre sa place. Une fois CM 1 revenu en position de leader, l'écart entre les deux avions est trop important pour que CM 2 parvienne à revenir à la position idéale. Il demande à son leader de réduire sa puissance, celui-ci s'exécute et les appareils décollent sensiblement dans la position PS.

Après le décollage et la rentrée du train d'atterrissage, les deux appareils montent sur une pente de 50° à cabrer en PS et PC-PC.

Au cours de la montée, CM 2 rencontre des difficultés pour tenir sa place par rapport à l'autre avion. Passant 5000 ft, CM 1 annonce « Mini AB » (passage en post combustion mini), réduit la puissance et débute son virage à droite. C'est à ce moment que les deux appareils se touchent.

### 1.1.3. Localisation

– Lieu :

- pays : France
- département : Bouches du Rhône
- commune : Istres
- coordonnées géographiques:
  - N 43°31'24''
  - E 004°55'31''

– Moment : début d'après-midi

– Aéroport le plus proche au moment de l'événement : BA 125 d'Istres.

Mis en forme : Puce1

Supprimé : ¶

## 1.2. Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage
Mortelles	
Graves	
Légères	
Aucune	X

### 1.3. Dommages à l'aéronef

Aéronef	Disparu	Détruit	Endommagé	Intègre
Mirage 2000 B N° 509			X	
Mirage 2000 C N° 3			X	

### 1.4. Autres dommages

Néant.

### 1.5. Renseignements sur le personnel

#### 1.5.1. Leader de la patrouille (CM 1)

- Age : 38 ans
- Unité d'affectation : ECT 02.005 « Ile de France »
  - fonction dans l'unité : chef des opérations
- Formation :
  - qualification : chef de patrouille (CP)
  - école de spécialisation : école de l'aviation de chasse (EAC) de Tours
  - année de sortie d'école : 1997
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans semestre écoulé
	Sur tous types	Dont sur Mirage 2000	Sur Mirage 2000
Total	1920	1535	98
Dont nuit	142	109	7

- Date du dernier vol comme pilote :
  - de jour : 04/06/2010
  - de nuit : 16/03/2010



- Carte de circulation aérienne :
  - type : carte verte
  - date d'expiration : 04/11/2010

#### 1.5.1.1. Équipier, N° 2 de la patrouille (CM 2)

- Age : 37 ans
- Unité d'affectation : ECT 02/005 « Ile de France »
  - fonction dans l'unité : officier de sécurité des vols (OSV) adjoint
- Formation :
  - qualification : CP
  - école de spécialisation : EAC
  - année de sortie d'école : 1997
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans semestre écoulé
	Sur tous types	Dont sur Mirage 2000	Sur Mirage 2000
Total	2500	1500	83
Dont nuit	175	150	5

- Date du dernier vol comme pilote :
  - de jour : 04/06/2010
  - de nuit : 20/04/2010
- Carte de circulation aérienne :
  - Type : carte verte
  - date d'expiration : 10/10/2010

#### 1.5.2. Autres personnels

Néant.

## 1.6. Renseignements sur l'aéronef

### 1.6.1. Avion de CM 1

Mirage 2000 C n° 3 :

- Organisme : armée de l'air
- Commandement organique d'appartenance : CSFA
- Base aérienne de stationnement : BA 115 Orange
- Unité d'affectation : EC 02.005 « Ile de France »
- configuration :
  - réservoir pendulaire de 1300 litres + adaptateur lance missile (LM) 2255
  - armement : sans
  - caractéristiques :

	Type - série	Numéro	Heures de vol totales	Heures de vol depuis
Cellule	<b>C</b>	<b>03</b>	<b>5636 h 06</b>	<b>VI<sup>3</sup> : 31h</b>
Moteur	<b>M53-5</b>	<b>10013</b>	<b>5067 h 33</b>	<b>Retour NSO<sup>4</sup> : 40h:</b>

Mis en forme : Normal,  
Interligne : simple

### 1.6.2. Avion de CM 2

Mirage 2000 B N° 509

- Organisme : armée de l'air
- Commandement organique d'appartenance : CSFA
- Base aérienne de stationnement : BA 115 Orange
- Unité d'affectation : ECT 02.005 « Ile de France »

<sup>3</sup> VI : visite intermédiaire.

<sup>4</sup> NSO :niveau de soutien opérationnel (niveau technique d'intervention n° 2).

- configuration :
  - réservoir pendulaire de 1300 litres + LM 2255
  - armement : sans
  - caractéristiques :

	Type - série	Numéro	Heures de vol totales	Heures de vol depuis
Cellule	<b>B</b>	<b>509</b>	<b>6384 h 39</b>	<b>VI : 100h</b>
Moteur	<b>M53-5</b>	<b>10046</b>	<b>4043 h 38</b>	<b>E/S<sup>5</sup> Régulateur Secours : 200 h</b>

### 1.6.3. Maintenance

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

- M2000 C n° 03 : dernière opération de maintenance : VI le 03/05/2010
- M2000 B n° 509 : dernière opération de maintenance : VI le 26/02/2010

### 1.6.4. Performances

Les paramètres de décollage (accélération et vitesse de rotation) sont calculés par les pilotes en fonction de la pression et de la température du jour.

### 1.6.5. Carburant

- Type de carburant utilisé : F34
- Quantité de carburant du M2000 C n° 03 :
  - au décollage : 3,3 t
  - à l'atterrissage : 2,58 t
- Quantité de carburant du M2000 B n° 509 :
  - au décollage : 3,3 t
  - à l'atterrissage : 2,54 t

<sup>5</sup> E/S : échange standard.

Supprimé : . DIFFUSION  
RESTREINTE

Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

### 1.6.6. Autres fluides

Pour chaque aéronef :

- 10 litres d'huile de type Air 3514 ;
- liquide hydraulique H515.

## 1.7. Conditions météorologiques

### 1.7.1. Prévisions

Les prévisions météorologiques de ce jour sont réalisées par le référent du service météo de la BA 125.

### 1.7.2. Observations

Les observations sont conformes aux prévisions :

- CAVOK<sup>6</sup> et ciel bleu (pas de nébulosité) ;
- Vent en surface : 190° pour 9 Kt avec des rafales à 13 Kt ;
- Visibilité > 10 km ;

- La piste 15 est en service

Mise en forme : Puces et numéros

Supprimé : .

Supprimé : - La piste 15 est en service

## 1.8. Aides à la navigation

Sans objet.

<sup>6</sup> CAVOK (ceiling and visibility OK) terme météorologique utilisé en aéronautique signifiant :  
Plafond supérieur à 1500m au dessus du terrain  
Visibilité supérieure à 10km  
Pas de cumulonimbus ni de phénomène significatif

### 1.9. Télécommunications

- Les aéronefs sont équipés de deux radios de type émetteurs/ récepteurs :
- 1 V/UHF, le poste « vert » ;
- 1 UHF, le poste « rouge ».

CM 1 est en charge du trafic radio avec la tour de contrôle sur le poste vert. Les éléments de la patrouille communiquent entre eux sur une fréquence inter-patrouille à l'aide du poste rouge.

### 1.10. Renseignements sur l'aérodrome



Vue aérienne de la BA 125 d'Istres

La BA 125 dispose d'une piste longue de 3750 mètres et large de 60 mètres, avec un prolongement d'arrêt de 1200 mètres au nord.

### 1.11. Enregistreurs de bord

Chaque avion est équipé d'un enregistreur d'accidents de type PE 6011-4A :

- M2000 C n° 03 : n° 404
- M2000 B n° 509 : n° 578

## 1.12. Renseignements sur les aéronefs accidentés et sur l'impact

### 1.12.1. Examen de la zone

Aucun impact ou débris signalé au sol.

### 1.12.2. Examen des aéronefs

M2000 C n° 03 :

- éleçon externe gauche endommagé ;
- bloc gonio latéral gauche endommagé.

M2000 B n° 509 :

- impacts sur le bec externe droit ;
- bec interne droit perforé.



Elevon gauche avion n° 1



Bord d'attaque avion n° 2

## 1.13. Renseignements médicaux et pathologiques

Les deux pilotes possèdent les aptitudes médicales relatives au personnel navigant et sont à jour de visites médicales annuelles.

## 1.14. Incendie

Néant.

## 1.15. Questions relatives à la survie des occupants

### 1.15.1. Abandon de bord

Néant.

### 1.15.2. Engagement d'un système d'arrêt

Néant.

### 1.15.3. Organisation des secours

Les moyens de secours sont déployés pour la journée et sont prêts à intervenir.

Aucune intervention des secours n'est sollicitée par le leader de patrouille.

## 1.16. Essais et recherches

Analyse des paramètres de vol et des bandes radio par RESEDA.

Étude des comportements par l'IRBA.

## 1.17. Renseignements sur les organismes

### 1.17.1. Le commandement des forces aériennes (CFA)

La préparation et l'accompagnement des présentations tactiques de l'armée de l'air par des commissions de sécurité dédiées relèvent du CFA :

- Composition de la commission de sécurité présentations tactiques :
  - Président : un officier général du corps du personnel navigant ;
  - Vice-président : un officier supérieur, chef du bureau maîtrise des risques du CFA ou son adjoint ;
  - Membres :
    - un officier supérieur de la brigade de l'aviation de chasse du CFA dont dépend le leader de la présentation tactique ou du commandement de la force aérienne stratégique (CFAS) ou de la direction des ressources humaines de l'armée de l'air (DRHAA), le cas échéant ;
    - un référent, pilote d'un des aéronefs concernés, de préférence ancien présentateur (présentation tactique, technique ou membre d'une patrouille de présentation militaire).

- Validation :

Avant le début de la saison, le bureau maîtrise des risques du CFA (CFA/BMR) organise une réunion de commission de sécurité chargée de valider les présentations tactiques de l'armée de l'air au nom du chef d'état major de l'armée de l'air (CEMAA). Chaque leader expose le programme de son vol de présentation en détaillant les éléments de vol aux différents points clés, et les manœuvres envisagées (portes de sortie) en cas de non respect des éléments prévus. Les minima météorologiques sont rappelés et à l'issue des exposés, les présentations tactiques sont présentées en vol pour validation par la commission.

#### 1.17.2. Meeting aérien d'Istres

Il s'agit d'une des manifestations de niveau national organisées pour la promotion de l'armée de l'air.

La base aérienne d'Istres accueille le premier des meetings aériens de l'année 2010. La direction des vols est assurée par le chef du soutien opérationnel (CSO) de la BA 125 conformément à l'instruction IV-50 relative aux manifestations aériennes.

### 1.18. Renseignements supplémentaires

Les présentations tactiques sont effectuées principalement à l'occasion des meetings nationaux ou d'autres manifestations particulières.

Le commandement organique approuve le programme proposé par l'unité.

L'entraînement des patrouilles de présentation tactique est placé sous la responsabilité de leur commandant d'unité, qui est chargé de prévoir, d'organiser et de coordonner leur activité avec leur commandement organique d'appartenance.

Le leader de la patrouille :

- propose un programme de présentation au commandement organique et assure sa mise au point ;
- conduit l'entraînement aérien et les présentations en meeting.

Une présentation tactique exclut les figures de voltige.

Des passages grande vitesse, des départs en cabré ou des simulacres d'attaques air-sol, éventuellement sur plusieurs axes, pourront être inclus dans ce type de présentation. La totalité de la présentation aussi simple soit-elle devra être intégralement planifiée et conforme dans son exécution.

### 1.19. Techniques spécifiques d'enquête

Néant.



## 2. ANALYSE

Lors de cet événement, deux Mirage 2000 de défense aérienne évoluant en patrouille serrée dans le cadre d'une manifestation aérienne organisée sur la base aérienne d'Istres, se heurtent.

L'analyse qui suit s'appuie sur :

- les faits et constatations exposés au chapitre précédent ;
- les témoignages recueillis ;
- les informations recueillies par le FDR et les enregistrements audio et vidéo ;
- les expertises réalisées.

Supprimé : 7

Elle définit tout d'abord la séquence de l'événement puis détermine les causes de ce dernier.

Mis en forme : Police :13 pt

Supprimé : ¶

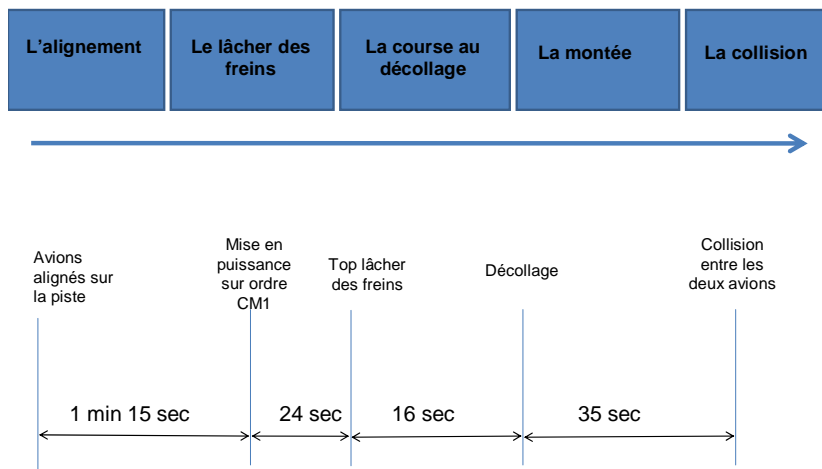
Mise en forme : Puces et  
numéros

### 2.1. Séquence de l'événement

La phase de vol qui concerne l'événement est effectuée en patrouille serrée (PS) ; cette formation requiert de l'équiper un positionnement en étagement, retrait et écartement par rapport à son leader, avec des marges suffisantes pour permettre les évolutions de la patrouille (virages, changement d'assiette, etc).

Dans ce chapitre, la séquence de l'événement est établie chronologiquement, en fonction du déroulement de chaque étape depuis l'alignement jusqu'à la collision entre les deux appareils. Cette séquence tient compte des éléments factuels ayant un lien direct avec l'événement. Il est important de noter le caractère dynamique de cette séquence : entre le lâcher des freins et la collision, il ne s'est écoulé que 51 secondes.

### Séquence de l'événement



#### L'alignement

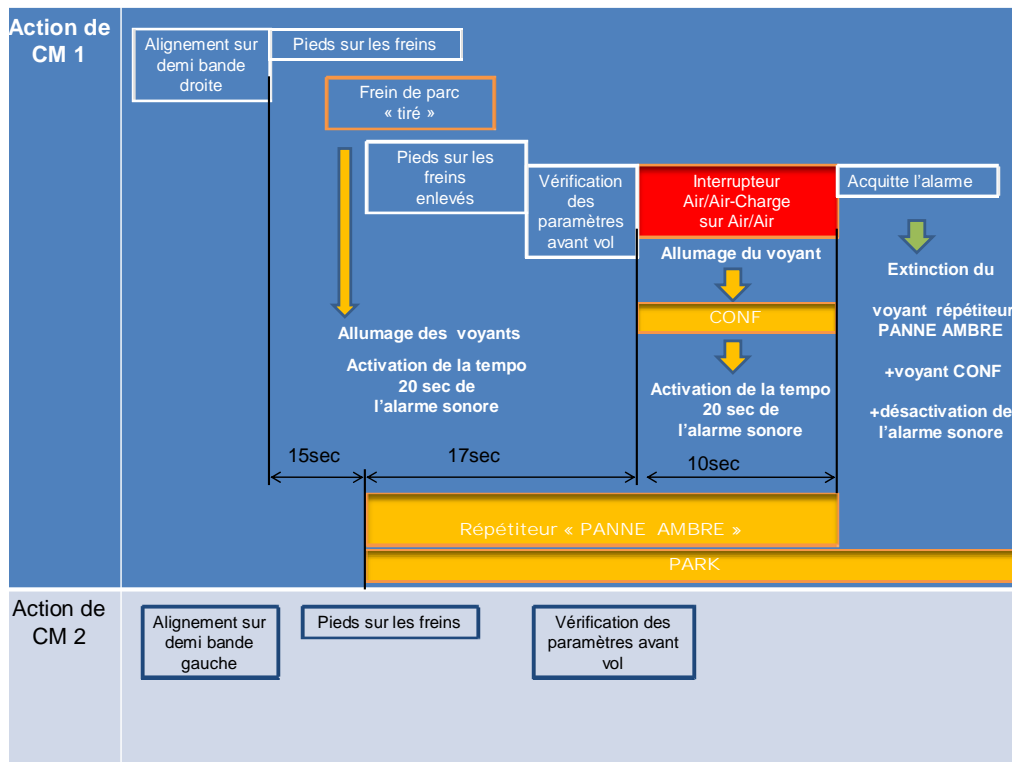
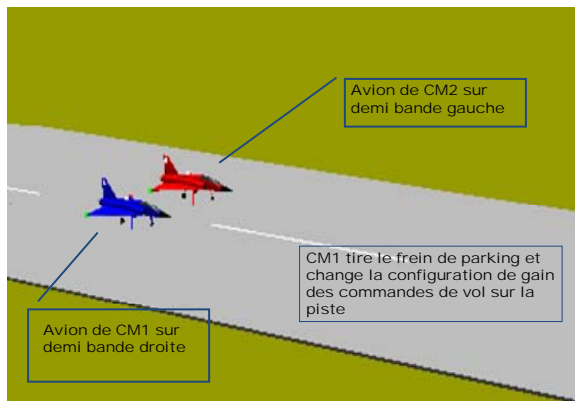
**Supprimé : . DIFFUSION RESTREINTE**

Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011



Au cours de cette phase, CM 1 effectue deux actions qui ont un lien direct avec l'événement :

- activation du frein de parking ;
- changement de l'interrupteur de configuration des commandes de vol.

**Supprimé : . DIFFUSION RESTREINTE**

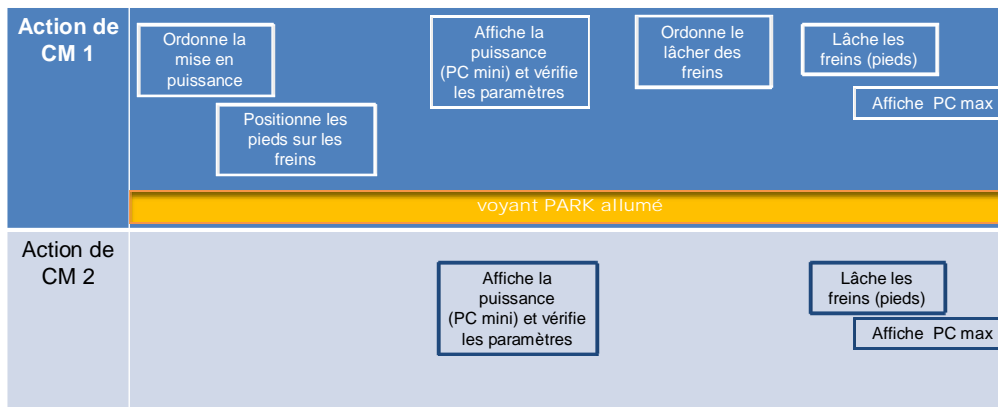
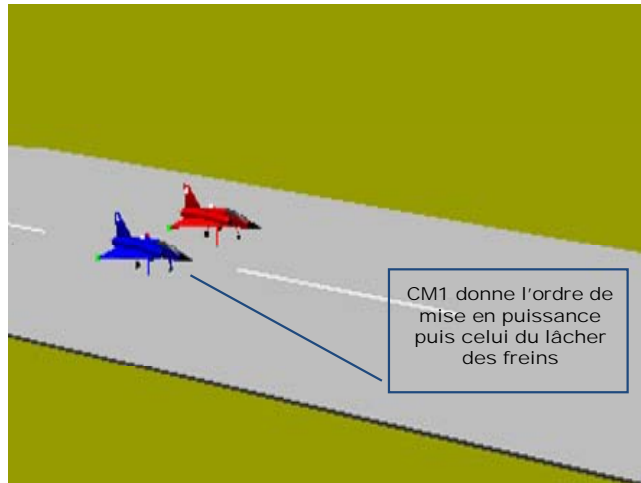
Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

### Le lâcher des freins

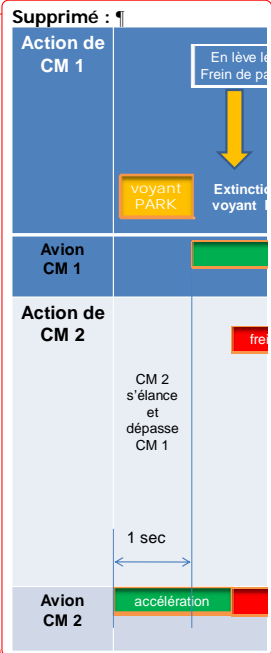
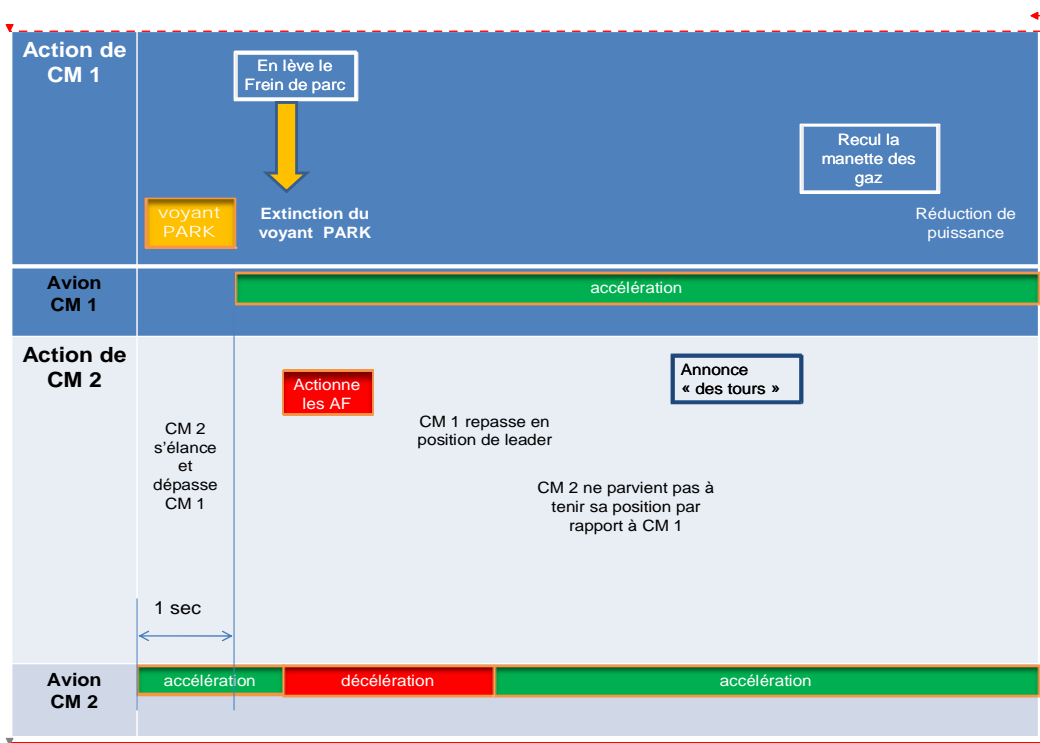
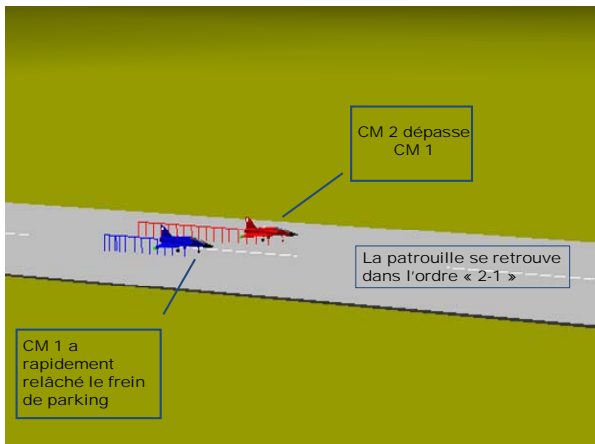


Au lâcher des freins, sur l'avion de CM 1, le voyant « PARK » est toujours actif alors que le répéteur est éteint et que la temporisation de l'alarme sonore a été désactivée. Le pilote n'a plus conscience que son frein de parking est actionné.

Supprimé : **DIFFUSION RESTREINTE**

- Supprimé : final
- Supprimé : -
- Supprimé : mois de parution
- Supprimé : Août 2011

La course au décollage



- Supprimé : Actionne les ... [1]
- Mis en forme : Normal
- Tableau mis en forme
- Supprimé : ¶
- Supprimé : ¶

Dès le lâcher des freins, l'avion de CM 2 accélère alors que l'avion de CM 1 prend un temps de retard. CM 1 agit très rapidement sur le frein de parking pour le relâcher, alors que son équipier est en train de le doubler. CM 2 freine pour essayer de ne pas dépasser son leader.

Une fois que l'avion de CM 1 débute sa course au décollage, il reprend la place de leader mais CM 2 ayant perdu de l'énergie ne parvient pas à combler le retard.

CM 2 demande alors à CM 1 de réduire la puissance.

Supprimé : . DIFFUSION RESTREINTE

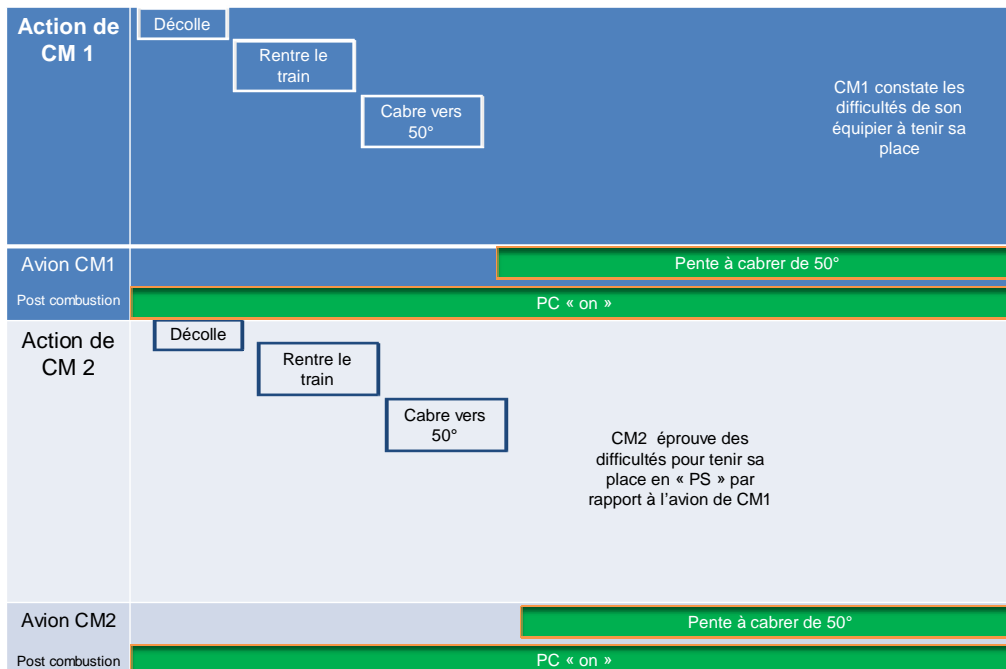
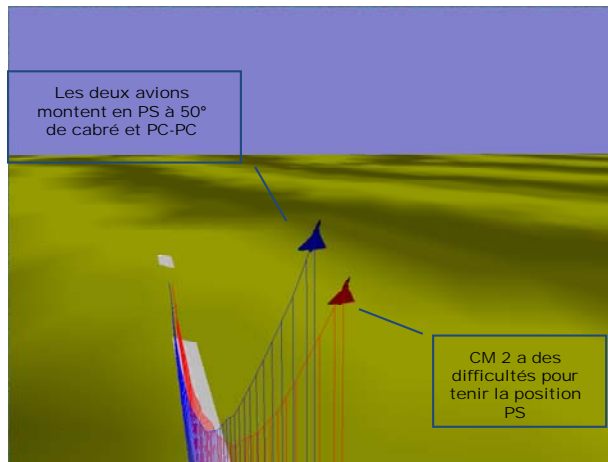
Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

### La montée



Au cours de la montée CM 2 ne parvient pas à se mettre sur une position stabilisée par rapport à CM 1. Celui-ci, troublé par le départ, cherche à aider son partenaire sans pour autant communiquer avec lui.

Supprimé : . DIFFUSION RESTREINTE

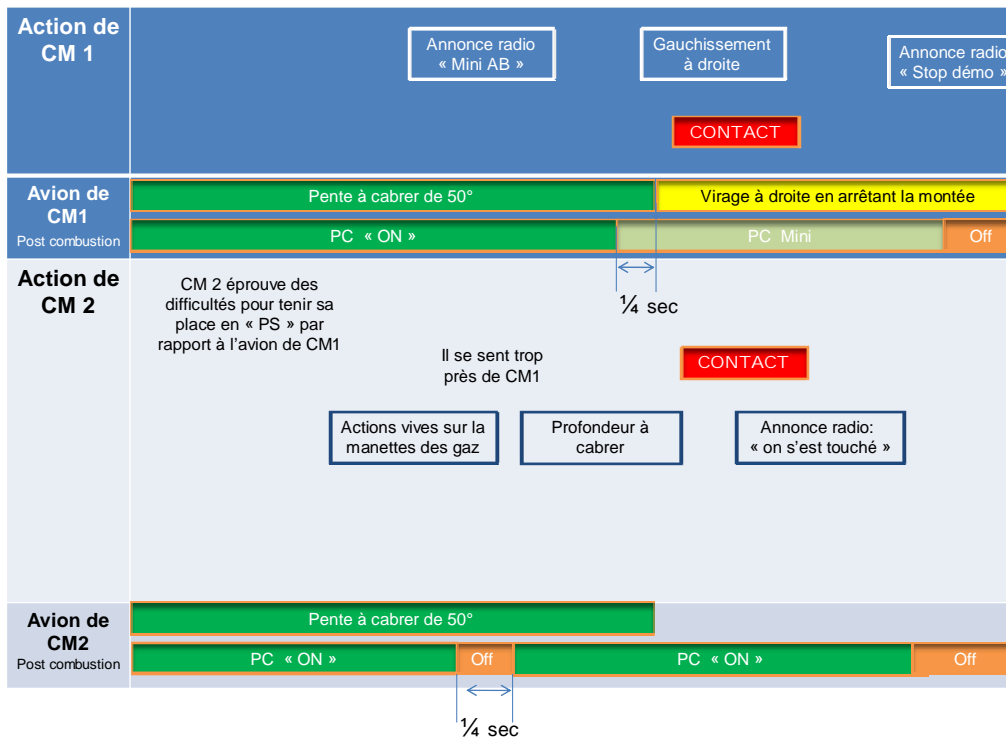
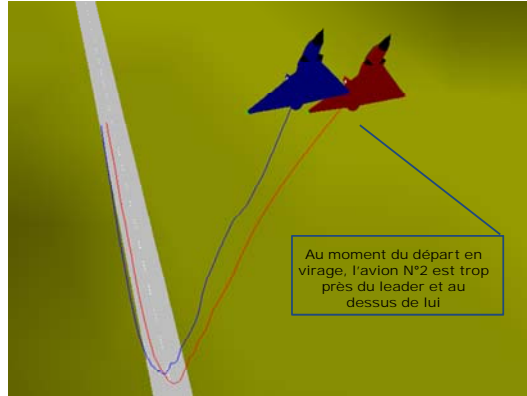
Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

### La collision



En approchant des 5000 ft, CM 2 se voit trop près de son leader. Il cabre légèrement et va même jusqu'à couper la PC afin de rapidement retrouver des marges suffisantes.

Supprimé : m

En passant 5000 ft, CM 1 annonce la réduction de puissance, réduit la manette puis agit sur la commande gauchissement afin de débiter son virage au cours duquel les appareils se touchent.

L'étude des causes de cet événement portera sur le domaine technique, le domaine environnemental et le domaine du facteur humain.

Mis en forme : Police :8 pt

Mis en forme : Normal

Supprimé : ¶

Supprimé : associées à

Supprimé : e

## 2.2. Domaine technique

Les paramètres recueillis ainsi que les témoignages des acteurs permettent d'affirmer que les deux aéronefs étaient en parfait état de fonctionnement au moment de l'événement.

**Les causes liées au domaine technique sont rejetées.**

## 2.3. Domaine environnemental

Les conditions météorologiques ne présentent pas de facteurs limitatifs pour ce vol.

**Les causes liées au domaine environnemental sont rejetées.**

## 2.4. Domaine du facteur humain

### 2.4.1. Les défaillances actives

#### 2.4.1.1. Le frein de parking

L'attente générée par la procédure de décollage du « slow mover » oblige les pilotes à conserver les pieds sur les freins de façon permanente et soutenue. Cette position maintenue dans le temps peut s'avérer pénible. Sur le plan physiologique cette position peut même devenir intenable au-delà de 30 à 40 secondes selon les individus.

CM 1 choisit de mettre le frein de parking sur la piste ce qui a pour conséquence d'allumer le voyant « PARK », le voyant ambre du répéteur « panne ambre » et d'activer la temporisation de 20 secondes de l'alarme sonore (« Ding Dong »). L'activation de cette temporisation est couplée à l'allumage du voyant du répéteur « panne ambre ». Ainsi, l'effacement du voyant répéteur inhibe l'alarme sonore. Pour ces raisons, CM 1 choisit de ne pas effacer l'allumage du voyant répéteur « panne ambre » consécutif à l'activation du frein de parking afin de s'en servir de rappel. Puis il décide d'anticiper le passage de l'inverseur de configuration sur A/A<sup>8</sup> alors que le bidon n'est pas encore vide, cela provoque l'allumage au tableau de panne d'un voyant de panne ambre « CONF<sup>9</sup> » et la réactivation de la temporisation de 20 secondes de l'alarme sonore. Pour éviter d'être gêné lors du décollage, CM 1 efface le voyant répéteur « panne ambre ».

<sup>8</sup> L'inverseur « air-air » / « charge » permet d'adapter le gain des commandes de vol en fonction de la masse de l'appareil. Dans la configuration de l'évènement l'appareil est considéré lourd (« charge ») tant que le bidon ventral n'est pas vide, puis léger (« air-air ») dès que le bidon est vide.

<sup>9</sup> Voyant « CONF » : ce voyant s'allume en même temps que le voyant du répéteur « panne ambre » et que l'alarme sonore pour indiquer au pilote que la configuration de gain des commandes de vol n'est pas en conformité avec la situation réelle de l'avion.

Supprimé : . DIFFUSION  
RESTREINTE

Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

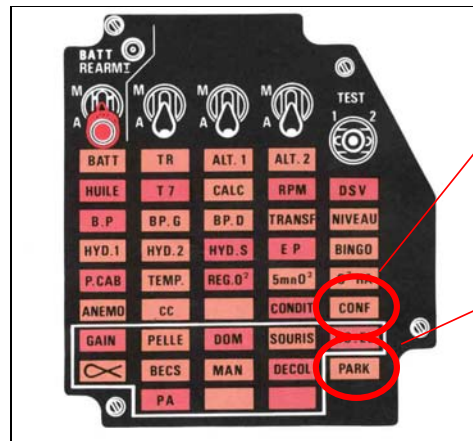
CONF (Voyant ambre) :  
Configuration avion  
innapropriéePARK (Voyant ambre) :  
Frein de parking actionné

tableau de pannes du Mirage 2000 B/C

L'effacement de ce voyant consécutif à la manœuvre de l'interrupteur « Air/Air-Charge » crée une modification dans le processus mental en cours qui a pu lui faire oublier l'activation du frein de parc. De plus, cette action lui enlève l'aide mémoire qu'il s'était créé lors de l'activation du frein de parking.

Lorsqu'il ordonne le lâcher des freins pour le décollage à son équipier, CM 1 se rend compte immédiatement de son oubli (frein de parc toujours tiré) et agit instantanément sur la commande du frein de parc (frein de parc enlevé). Mais ce petit retard (environ une seconde) entraîne le dépassement par CM 2 de CM 1 et la patrouille se retrouve à cet instant dans l'ordre « 2-1 » (l'équipier se retrouve en position de leader).

**L'oubli du frein de parking de CM 1 au moment du décollage a perturbé la séquence du décollage et a créé une différence de représentation de la situation chez les deux pilotes.**

#### 2.4.1.2. Configuration avion

Sur Mirage 2000, dans la configuration choisie pour la démonstration (réservoir pendulaire), le gain des commandes de vol est géré différemment par le pilote suivant que le réservoir pendulaire ventral est vide ou pas. Le pilote agit manuellement sur un interrupteur « Air/Air-Charge » qui doit être positionné sur :

- « Charge » tant que le réservoir pendulaire est non vide ;
- « Air/Air » lorsque le réservoir pendulaire est vide.

Cette différence de gain des commandes de vol modifie sensiblement la manœuvrabilité de l'aéronef, notamment en roulis.

La quantité de pétrole embarquée pour cette présentation est de 3,3 tonnes ce qui correspond à 3,1 tonnes en plein interne et environ 200 kg dans le réservoir pendulaire.



Supprimé : . DIFFUSION  
RESTREINTE

Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

Supprimé : n°

Supprimé : pas

Supprimé : identique

Les deux appareils ont décollé avec cet interrupteur sur une position **différente** :

- CM 1 a positionné l'interrupteur sur « air-air » afin d'anticiper le fait que le bidon serait bientôt vide ;
- CM 2 est resté sur « charge », ce qui lui confère un pilotage souple de son appareil pendant une phase de vol qui ne nécessite pas une capacité de manœuvrabilité importante.

Les deux aéronefs ne travaillent donc pas selon les mêmes lois de commande de vol. L'avion CM 1 réagit plus nerveusement aux sollicitations de son pilote, notamment en roulis. Cette différence de configuration n'a pas aidé CM 2 à stabiliser sa position sur la trajectoire de montée après un décollage inhabituel.

**L'hypothèse selon laquelle le décollage des deux avions dans une configuration de commandes de vol différente a été préjudiciable à la patrouille est probable.**

#### 2.4.1.3. Le dépassement

En cas de dépassement du leader lors du décollage patrouille serrée, l'équipier doit annoncer sur la fréquence interne à la patrouille : « je double » et prendre le décollage à son compte sans tenir compte de la position relative de son leader. Il devient ainsi le leader de la patrouille et la responsabilité de l'anti abordage incombe alors au pilote se trouvant en position d'équipier.

Cette procédure n'a pas été utilisée car le numéro 2 a tenu à respecter son rôle et sa place à tout prix en utilisant les aérofreins pendant la course au décollage. Le ralentissement engendré de l'avion n° 2 a permis à l'avion du leader de repasser rapidement en première position.

Il s'en est suivi une course au décollage en « yoyo » où la tenue de place était des plus difficiles.

Les variations de vitesse relative entre les deux avions étaient importantes pendant la phase de roulement. La difficulté de tenue de place a duré pratiquement jusqu'à l'incident.

Juste avant la mise des gaz sur PC mini (« Min AB ») le n° 2 est toujours en vitesse relative positive sur son leader et cabre légèrement pour l'annuler, de ce fait il se retrouve en étagement positif et position avant.

**L'hypothèse selon laquelle la volonté de l'équipier de rester le n° 2 de la patrouille a généré une difficulté quant à sa tenue de place après le décollage est certaine.**

#### 2.4.1.4. Mise en virage du leader

La procédure mise au point concernant le virage avec changement de position (passage de la position « PS » à la position « colonne ») à laquelle la patrouille s'est entraînée consiste pour le leader à annoncer sur la radio la réduction de la puissance « Min AB », afficher PC mini et partir simultanément en virage à l'opposé de son équipier, celui-ci conservant la PC pour ne pas reculer.

L'équipier se voyant sur une position trop avancée, cabre légèrement et agit franchement sur la commande des gaz, ce qui le conduit à couper la PC pendant une fraction de seconde, afin de reculer au plus vite vers une position de retrait idéale.

Perturbé par ce décollage inhabituel et par la difficulté de son équipier à tenir sa position, le leader réduit la puissance vers PC mini puis un quart de secondes plus tard il déclenche son

virage à droite, alors que l'équipier est en vitesse relative positive sur son leader. Cette modification de la séquence habituelle de mise en virage a pour conséquence d'accélérer le rapprochement de l'équipier, qui se retrouve alors à coté et légèrement au dessus de l'avion leader juste au moment où celui-ci incline son appareil.

**L'hypothèse selon laquelle le pilotage de la mise en virage de l'avion leader a favorisé le rapprochement des deux aéronefs est certaine.**

## 2.4.2. Conditions de survenue des défaillances actives

### 2.4.2.1. Effet public

Les théories en psychologie (théorie de l'engagement) postulent que plus le niveau d'engagement des individus dans la poursuite d'un objectif est élevé, plus il leur est difficile de renoncer à cet objectif.

Ce type de comportement se manifeste par une incapacité à remettre en cause les plans d'action quelles que soient les informations qui peuvent apparaître.

Dans le cas de l'événement, ce phénomène se retrouve pendant la course au décollage lorsque l'équipier déroge à la règle pour ne pas dépasser son leader sur la piste, ou lors de la phase de montée en PS alors qu'il éprouve des difficultés à tenir la position.

**L'hypothèse selon laquelle l'effet public a engendré un phénomène de persévération chez les pilotes est probable.**

La présence d'autrui a des effets sur la performance d'un acteur qui accomplit une tâche. Plusieurs paramètres influent sur les résultats observés : le degré d'expertise de l'acteur et le degré d'expertise qu'il attribue à autrui, le niveau de familiarité de l'acteur avec autrui (les familles des pilotes étaient présentes dans le public), le lien hiérarchique entre l'acteur et autrui, etc.

Tant que le pilote est dans son domaine d'expertise et que la situation est maîtrisée, il peut parvenir à gérer la pression générée par cette présence. En revanche, en cas de dégradation de la situation, la présence des spectateurs peut engendrer un stress susceptible d'influer sur la performance et le mécanisme de prise de décision.

De plus, le manque d'expérience pour ce type de manifestation a tendance à augmenter le niveau de ce stress.

**L'hypothèse selon laquelle l'effet public a généré un stress inhabituel est probable.**

#### 2.4.2.2. Communication interne à la patrouille

La patrouille possède une fréquence dédiée aux communications internes.

À partir du top décollage jusqu'à ce que les avions se soient touchés, seuls deux messages sont émis :

- premier message passé par CM 2 vers CM 1 : « des tours ». Cette demande est destinée au leader pour qu'il réduise légèrement la puissance affichée afin d'augmenter la marge aux gaz de l'équipier. Il s'agit là d'une procédure habituelle des décollages PS.
- deuxième message passé par CM 1 vers CM 2 : « mini AB ». Il annonce la réduction de puissance et la mise en virage au sommet de la trajectoire.

Au cours de cette montée, les deux pilotes sont conscients que le décollage a généré des difficultés de pilotage mais aucun n'utilise l'outil de communication pour annoncer ses difficultés ou proposer une nouvelle option.

**L'hypothèse selon laquelle l'équipage n'a pas été en mesure de résoudre le problème de « Patrol Resource Management » (PRM) posé par ce décollage est certaine.**

#### 2.4.2.3. Différence de représentation de la situation

Les deux pilotes ne possèdent pas la même représentation de la situation. Ils sont tous les deux conscients d'avoir commis des erreurs chacun de leur côté sans savoir ce qui se passe dans l'autre avion. Ils vont donc tenter de rétablir la situation de façon autonome, et sans communiquer, dans le seul but de réussir la mission.

**La différence de représentation de la situation n'a pas permis la synergie de la patrouille.**

#### 2.4.3. Processus de supervision

L'EC 02.005 possède une connaissance approfondie des présentations aériennes car l'escadron assume depuis plusieurs années la présentation technique du Mirage 2000. De plus, il effectuait la présentation tactique du Mirage 2000 C au cours de la saison précédente.

##### 2.4.3.1. Définition du programme

L'unité en charge étudie un programme théorique. Les figures et leur enchaînement sont élaborés sur la base de critères permettant de changer la composition des équipages de la patrouille avec un nombre limité d'entraînements. Le programme doit décrire les figures, préciser les altitudes et les vitesses de passage aux points clés et mentionner les portes de sorties permettant de se dégager d'une figure mal engagée.

Supprimé : . DIFFUSION RESTREINTE¶

Supprimé : final

Supprimé : –

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

Le programme théorique est ensuite transmis au CFA pour vérifier s'il correspond aux directives et est réalisable en toute sécurité.

Le commandant les forces aériennes autorise alors le début de l'entraînement en vol selon ce programme.

La définition du programme de la saison 2010 est réalisée par l'ensemble de la patrouille, sous la responsabilité du leader de patrouille, en se basant sur les éléments de la présentation tactique de l'année précédente. Quelques modifications sont apportées afin de rendre un meilleur visuel pour le public, notamment : le décollage suivi d'une montée sur une pente de 50° en « PS » et en « PC-PC » avec passage en position « colonne » au sommet de la trajectoire.

Les manœuvres de pilotage prévues dans le programme de la présentation tactique sont sensées être connues et maîtrisées par des pilotes dotés de la qualification de chef de patrouille même si elles doivent être réalisées avec une plus grande proximité du sol. Ce type de montée ne présente pas de difficulté particulière de réalisation ; cependant il ne revêt pas le caractère tactique des exercices de base des pilotes de chasse (maximum 10° de pente en PS et PC-PC).

Supprimé : 'est pas un exercice

Supprimé : Il ne rentre donc pas dans le cadre d'une présentation tactique.

La commission de sécurité du CFA, chargée d'autoriser la réalisation des vols de présentation tactique à l'occasion des manifestations aériennes, s'est réunie le 28 mai 2010 afin de valider en vol l'ensemble de ces présentations.

La commission a étudié les différentes étapes de la démonstration. Elle s'est tout particulièrement attardée sur les passages qui lui semblaient pouvoir poser des problèmes de sécurité.

Le décollage « PS », réalisé par deux pilotes possédant une grande expertise, n'a pas été identifié comme un point sensible de la démonstration.

Les conclusions de cette commission valident la présentation en vol préparée par les pilotes de la base d'Orange :

- elle est conforme au programme ;
- elle est réalisée à un niveau garantissant la sécurité des spectateurs et des équipages.

**Le programme réalisé au jour de l'événement a été validé par la commission de sécurité ad hoc et la phase de montée après décollage n'a fait l'objet d'aucune remarque. Cependant, on peut s'interroger sur l'opportunité d'intégrer cette manœuvre dans une présentation tactique.**

Supprimé : manoeuvre

Supprimé : L'hypothèse selon laquelle la figure présentée ne répond pas aux critères d'une présentation tactique est certaine.¶

Supprimé : Historiquement, u

#### 2.4.3.2. Désignation des équipages

Un pilote doit être affecté à l'escadron depuis au moins un an avant de postuler à ce genre de mission afin de garantir sa parfaite intégration au sein de l'escadron et de la bonne connaissance de la mission et des personnels.

Mis en forme : Justifié

Supprimé : **DIFFUSION RESTREINTE**

Supprimé : final

Supprimé : –

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

Supprimé : sont

Supprimé : entes

Tous les pilotes désignés sont volontaires pour effectuer cette mission, ils possèdent la même qualification (chef de patrouille) et ont sensiblement la même expertise sur Mirage 2000. En revanche leurs expériences dans les présentations aériennes peuvent différer. Dans le cas présent :

- CM 1 n'a jamais effectué de présentation en vol ;
- CM 2 a eu l'occasion de réaliser une présentation en vol tactique à Djibouti.

**L'hypothèse selon laquelle l'expérience de ce type de manifestation était faible au sein de cet équipage est certaine.**

La capacité de supervision et de critique du commandement de l'escadron a été limitée par la crédibilité du leader de la patrouille. En effet, il occupe la fonction de chef opérations au sein de l'ECT 02.005 et présente donc tous les gages de sérieux et de professionnalisme pour effectuer cette mission.

Supprimé : Par ailleurs, le leader de la patrouille occupe la fonction de chef opérations au sein de l'ECT 02.005. Il présente tous les gages de sérieux et de professionnalisme pour effectuer cette mission,

Supprimé : mais cette désignation a limité de facto la capacité de supervision et de critique du commandement de l'escadron.

**L'hypothèse selon laquelle la désignation du chef opération en tant que leader de la patrouille a altéré le processus de supervision par le commandement de l'escadron est retenue.**

Supprimé : **été préjudiciable à la chaîne de**

Supprimé : certaine

#### 2.4.3.3. La répétition générale

L'entraînement au programme de la présentation tactique est conduit sous la responsabilité du commandant d'unité. Toute modification significative par rapport au programme initial doit être soumise à l'approbation du CFA/BMR.

Supprimé : e

Compte tenu de la faible disponibilité des aéronefs, du plan de charge de l'escadron (progression des stagiaires, campagne de tir, tenue de la permanence opérationnelle (PO) etc.) quatre entraînements spécifiques ont été réalisés. Ce nombre d'entraînements semble néanmoins suffisant au regard de la qualité de la prestation fournie par ces mêmes pilotes lors de la présentation en vol devant la commission de sécurité de la FAC.

Cependant, aucune mission d'entraînement n'a été programmée dans les conditions réelles à savoir la présence sur site du « slow mover » qui décolle une minute avant les chasseurs.

**L'hypothèse selon laquelle l'absence de répétition générale n'a pas permis la prise en compte de l'ensemble des paramètres par les pilotes est certaine.**

Supprimé : 'entraînement en configuration globale

Supprimé : certains

Supprimé : **DIFFUSION RESTREINTE**

Supprimé : final

Supprimé : –

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

### 3. CONCLUSION

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

- Cet événement est survenu au cours d'une manifestation aérienne organisée sur la BA d'Istres.
- L'escadron a désigné des équipages et proposé le programme de la présentation tactique.
- Le programme de présentation tactique a été validé par la commission de sécurité du CFA.
- Les pilotes ont effectué quatre missions d'entraînement dédiées mais n'ont pas pu bénéficier d'une répétition générale.
- Il n'a été décelé aucun problème technique sur les aéronefs impliqués dans l'événement.
- Le jour de la présentation, les conditions météorologiques étaient très favorables à la réalisation de la mission.
- Les équipages désignés possèdent une grande expertise sur Mirage 2000 mais comptent très peu d'expérience dans les présentations en vol.
- Les Mirage 2000B/C sont alignés derrière l'Epsilon et attendent sur la piste le « top départ » du directeur des vols. CM 1 a enclenché son frein de parking et modifié la configuration de gain des commandes de vol sur la piste. Au début de la course au décollage, l'avion de CM 2 dépasse l'avion de CM 1. Pendant toute la montée, l'équipier éprouve des difficultés pour tenir sa place.
- Passant 5000 ft, l'avion du leader réduit la poussée avant de partir en virage à droite. Ce virage étant prévu au programme. Les deux aéronefs se touchent au cours de cette manœuvre.
- L'annonce du contact entre les deux avions est faite par CM 2 et la décision de se reposer est prise par CM 1.
- Les avions étant pilotables, ils se posent sur longue finale sur la BA d'Istres.

Supprimé : sans avoir la possibilité d'effectuer de mission d'entraînement avec la présence de l'ensemble du dispositif

#### 3.2. Causes de l'événement

Les causes de cet événement relèvent du facteur humain.

Cet événement est une collision entre deux Mirage 2000B/C d'une même patrouille au cours d'une présentation aérienne. Cette collision résulte de la combinaison des facteurs suivants :

- la commission de sécurité a considéré que cette figure ne présentait pas de difficulté particulière alors que ce type de montée ne fait pas partie des missions courantes des équipages ;
- l'effet public a joué un rôle important en générant un stress supplémentaire sur un équipage peu habitué à cette situation ;
- l'absence d'entraînement dans les conditions réelles, n'a pas permis à l'équipage d'appréhender certains points clés liés à l'alignement simultané de l'ensemble du dispositif, et au décollage de la patrouille une minute après le TB 30 (« slow mover ») ;
- les deux pilotes ont commis des erreurs inhabituelles qui les ont conduits à une gestion du risque inappropriée à la situation.

Supprimé : n'

Supprimé : pas décelé

Supprimé : concernant cette figure

Supprimé : notamment avec la présence du « slow mover »,

Supprimé : qui leur ont fait défaut lors de l'événement

Supprimé : . DIFFUSION  
RESTREINTE

Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

## 4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE

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

#### 4.1.1. Préparation de mission

Même si il s'agit de reproduire les opérations courantes, la mission de présentation en vol demeure une mission particulière et exigeante. Elle nécessite une préparation et une maîtrise parfaite des manœuvres qui sont présentées au public.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande

à l'armée de l'air de mener une réflexion quant à la composition d'une équipe dotée de l'expertise et de l'expérience de ce type de mission, chargée de l'étude, de la mise en œuvre et du suivi des opérations au cours de la saison.

#### 4.1.2. Programme

Les investigations ont démontré qu'il n'existe pas de programme d'entraînement spécifique concernant la patrouille de démonstration tactique. Les manœuvres réalisées sont sensées être représentatives du travail habituel des équipages de l'unité en charge de la démonstration.

Il s'avère cependant que ce type de présentation est un exercice qui requiert une attention particulière compte tenu de son intégration à un dispositif composé de différents appareils.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande

à l'armée de l'air de prévoir une répétition générale regroupant tous les éléments prévus lors de la démonstration afin de permettre l'identification des particularités inhérentes aux différents types d'aéronef.

Supprimé : particulier

Supprimé : grande rigueur

Supprimé : quant à son  
exécution et

Supprimé : à l'

Supprimé : s

Supprimé : définir un  
programme d'entraînement  
complet

Le bureau enquêtes accidents défense air rappelle que conformément à « l'instruction IV-50 », le programme d'une présentation tactique ne doit comporter que des figures de base.

Supprimé : . DIFFUSION  
RESTREINTE

Supprimé : final

Supprimé : -

Supprimé : mois de parution

Supprimé : Août 2011

#### 4.1.3. Procédures de décollage

Lors de cet incident, le stress généré par la manifestation a probablement influencé les pilotes à choisir des options inhabituelles :

- utilisation du frein de parking sur la piste ;
- modification inappropriée du mode de gain des commandes de vol ;
- mauvaise application de la procédure décollage PS en cas de dépassement du leader par l'équipier.

**En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air rappelle que la phase de décollage est une phase particulièrement critique de vol et qu'elle nécessite une stricte application des procédures en vigueur, quel que soit le type de mission.**

Supprimé : d'un

#### 4.1.4. Utilisation du frein de parking sur la piste

Des antécédents survenus sur Mirage 2000 à des équipages qualifiés montrent que la survenance d'une erreur de ce type (engagement du frein de parking, conscient ou non, et oubli avant décollage) **est toujours possible** et que sa récupération n'est pas systématique en dépit du filtre des contrôles. Ce sujet a fait l'objet de plusieurs recommandations dans le rapport BEAD- air-A-2008-006-A : [sortie de piste d'un Mirage 2000 au décollage avec le frein de parc](#).

Supprimé : .

**En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air rappelle de nouveau toute l'importance du niveau d'attention à accorder à l'utilisation du frein de parking sur la piste.**

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

Néant.



Actionne les AF