

CRASH D'UN MIRAGE 2000D



Les textes encadrés se rapportent au "décortilage" précis de la vidéo. Les autres textes sont de l'information destinée à mieux connaître l'environnement homme/machine et à mieux comprendre les événements présentés



30 janvier 1997, le Mirage 2000D (n° 608 3-XB) indicatif **Comi 512** de la BA 133 de Nancy Ochey LFSO subit une défaillance du Calculateur du réacteur, dont la tuyère se bloque en position ouverte, alors qu'il effectue une mission de vol TBA entre les zones terrains de Luxeuil St Sauveur LFSX et de Nancy Ochey LFSO, suivant un itinéraire préprogrammé dont l'appellation est **LN06 (Lima November 06)**.

Après avoir tout tenté, à l'extrême limite, pour ramener l'avion, les pilotes devront s'éjecter à 80 pieds du sol (24 m).

Cette vidéo de près de 9 minutes permet d'aborder et de développer plusieurs points :

- **Conditions MTO**
- **Mirage 2000D**
- **Pilote et Navigateur**
- **Panne**
- **Emergency**
- **Procédures cockpit**
- **Approche et Radar d'Approche**

Pour ce type de mission, l'Équipage **Comi 512** doit contacter l'une ou l'autre des Approches des 2 terrains en fonction de ses positions de vol sur les zones respectives de contrôle et faire des reports sur chaque point de passage de l'itinéraire - le circuit LN06 en comporte 7 dont les points d'entrée et de sortie dans le circuit TBA (*sous 1000' en partie*)

INS 2450/DIRCAM

3.1.- Définition des itinéraires

Un itinéraire est défini comme un trajet reliant un point d'intégration à un point de sortie du réseau en passant par plusieurs points de compte rendu.

Tous ces points sont inclus à l'intérieur des zones constituant le réseau.

Dans ce qui suit, toutes les coordonnées géographiques des différents points sont exprimées en degrés, minutes et centièmes WGS 84. En outre, Certains points sont dénommés par un nom de localité.

3.2.- Numérotation des itinéraires

Chaque itinéraire est répertorié par deux lettres suivies d'un nombre.

- Les lettres définissent :
 - le terrain¹ d'intégration pour la 1^{ère};
 - le terrain¹ de sortie pour la 2^{ème};

Correspondance terrains/organismes - lettres :

A	AVORD	L	LUXEUIL	H	LORIENT LANN-BIHOUE
N	NANCY	M	MONT DE MARSAN	J	LANDIVISIAU
E	EVREUX	O	ORANGE	R	CCMAR ATLANTIQUE (ARMOR)
I	ISTRES	S	SAINT DIZIER	Q	CAMBRAI

- Le nombre définit un itinéraire particulier entre ces deux terrains :
 - itinéraire portant un numéro pair: utilisé les jours pairs ;
 - itinéraire portant un numéro impair: utilisé les jours impairs.

Afin d'offrir un panel plus important d'itinéraires, il est possible d'effectuer, occasionnellement, des itinéraires pairs les jours impairs et réciproquement. Le CDPGE a toute latitude pour proposer, accorder ou refuser cette facilité en fonction des possibilités.

3.3.- Points d'entrée et de sortie du réseau TBA

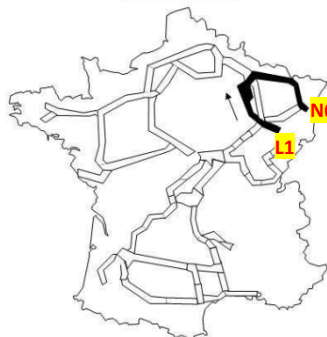
Les procédures d'intégration et de sortie du RTBA s'effectuent à partir de points de référence..

Ces points sont situés à proximité immédiate d'une zone d'approche (de la zone D18 pour le CCMAR ATLANT) et à l'intérieur des zones réglementées contenant les points de départ ou de fin des itinéraires.

LN 02	L1 - N1 - N2 - N3 - N4 - N5 - N6
LN 04	L1 - N1 - N7 - N8 - N3 - N4 - N5 - N6
LN 06	L1 - N1 - N7 - N8 - N3 - N5 - N6
LS 02	L1 - N1 - N7 - S1

Extraits des documents officiels

LN 06



L1 = point d'intégration dans la zone d'Approche de LFSX - **N6** = point de sortie dans celle de LFSO

1. Conditions MTO

La Météo n'est pas terrible sur Luxeuil - le Contrôleur d'Approche Initiale annonce à un autre avion **Cocarde 26** :

Terrain vert - Piste 11 en service (il est donc en Approche pour atterrir)

visibilité 5 km (2.7 Nm) – ce n'est pas réjouissant comme visibilité – il y a forcément de la brume

Scattered (nuages épars 3 à 4/8 du ciel – 3 à 4 Octas couvrant quand même pratiquement la moitié du ciel) – Il omet d'indiquer la hauteur de la base des nuages – ce n'est pas grave si elle est au-dessus de l'altitude de présentation dans le circuit d'Approche

Comi 512 au démarrage vidéo, en contact radio avec l'Approche de Luxeuil, évolue dans les mêmes conditions MTO

Codes couleurs Terrains des Bases Aériennes Opérationnelles* : *(BAO par opposition aux BA sans piste pour avions de chasse ou de transports)

CIRCULAIRE MILITAIRE D'INFORMATION AERONAUTIQUE

n° 08/09 du 18 décembre 2009

OBJET : Modification des codes couleur terrain.

Les codes couleur terrain ne tiennent désormais plus compte des minimums terrain et se basent sur les seuls paramètres météorologiques. L'influence de ces minimums est à présent exprimée via le suffixe HOTEL.

Il appartient à chaque autorité d'emploi de définir les règles applicables à ses aéronefs en fonction des couleurs terrain.

1- Les couleurs météorologiques.

La couleur du terrain est définie par la plus pénalisante des deux valeurs suivantes : base des nuages, visibilité.

Visibilité (en mètres)	0	800	1600	3700	5000	8000
Base des nuages (en pieds) (OVC, BKN, SCT)	2500	ROUGE	ROUGE	JAUNE	VERT	BLEU
	1500	ROUGE	ROUGE	JAUNE	BLANC	BLEU
	700	ROUGE	ROUGE	JAUNE	VERT	BLEU
	300	ROUGE	ROUGE	JAUNE	VERT	BLEU
	200	ROUGE	ROUGE	JAUNE	VERT	BLEU
	0	800	1600	3700	5000	8000

2- Les suffixes.

Quatre suffixes associés à la couleur permettent de préciser les conditions d'arrivée sur le terrain :

- **BLACK** : piste inutilisable pour des raisons techniques ou de sécurité.
- **X.RAY** : une approche guidée radar n'est pas réalisable.
- **SPECIAL** : une ou des procédures particulières sont en vigueur.
- **HOTEL** : les minimums météorologiques sont inférieurs aux minimums du moyen sol de finale le plus performant disponible. Ce suffixe est applicable pour les couleurs autres que ROUGE.

Nota : Toute considération qui n'est pas directement liée à la sécurité aérienne est proscrite pour attribuer le suffixe BLACK, qualificatif de la condition opérationnelle d'un terrain.

La date de mise en vigueur de ces nouveaux codes couleur est fixée au 01 janvier 2010.

Le Ciel et les Nuages :

3 lettres pour décrire la proportion de ciel couvert par la couche nuageuse au-dessus de la zone des 10 à 20 Nm autour de la Base Aérienne. Elle est mesurée en **octas** :

- **SKC** : sky clear aucun nuage (0 octa)
- **FEW** : few quelques nuages, 1/8 à 2/8 du ciel couvert (1 à 2 octas)
- **SCT** : scattered épars, 3/8 à 4/8 du ciel couvert (3 à 4 octas)
- **BKN** : broken fragmenté, 5/8 à 7/8 du ciel couvert (5 à 7 octas)
- **OVC** : overcast couvert, 8/8 du ciel couvert (8 octas)
- **NSC** : No Significant Clouds aucun nuage d'une hauteur inférieure à 5 000' ou sous l'altitude minimale de secteur (si celle-ci est plus élevée). Aucun Cumulonimbus ou Cumulus bourgeonnant, quel que soit leur altitude.

les conditions **FEW** et **SCT** désignent simplement des "couches nuageuses" tandis que les conditions **BKN** et **OVC** désignent des "plafonds"

Les chiffres indiqués ensuite désignent la hauteur de la base des nuages, en centaines de pieds.

Ex : **BKN046** signifie 5-7 octas à 4 600 pieds.

Si des Cumulonimbus ou des Cumulus bourgeonnants (Tower CUmulus) étaient présents, les lettres **CB** ou **TCU** seraient ajoutées.

Si le ciel est obscurci par les précipitations ou le brouillard ou la brume, **VV** (*Vertical Visibility*) est utilisé suivi de la visibilité mesurée en pieds.

2. Mirage 2000D

COMI 512 qui doit intégrer son circuit TBA/LN06 comme en prend note le Contrôleur de Luxeuil Approche, va interrompre sa mission en raison de sa panne technique à évaluation grave et débiter une Approche directe sur Nancy Ochey

Il est dérivé du **Mirage 2000N** (*N pour nucléaire*) et avait été initialement désignée **Mirage 2000N'** (**à lire** : *Mirage 2000N prime*)

Conçu à la fin des années 1980 pour pallier aux retards du programme Rafale – 1^{ère} livraison mars 93.

78 Mirage 2000D en service au 31 décembre 2012 - **73** au 31 décembre 2013.

Cet avion est une version biplace/double-commande (*commandes de vol simplifiées en place arrière*) – chasseur bombardier air-sol d'assaut conventionnel **AWX** (*tous temps /All Weather Extrem*) – il bénéficie naturellement des avantages de la cellule du chasseur delta au niveau de la manœuvrabilité - il est limité en vitesse (*Mach 1.5/1 836 km/h*) – il est spécialisé dans les frappes air-sol de précision avec armes conventionnelles – le cœur de son système offensif est articulé autour d'un radar de suivi terrain **Antilope 5** qui lui permet de voler à très basse altitude (*80 m/260'*) et à grande vitesse (*Mach 0.9/1 100 km/h*) en pilotage automatique et en conditions de vol sans visibilité – deux **Centrales inertielles**, un **GPS** ainsi qu'un système de **Cartographie Icare** complètent ses équipements de hautes technologies - il est capable de tirer des armes guidées laser lorsqu'il est équipé du **POD ATLAS** de désignation laser **PDL-CT** avec **Caméra infrarouge** - il peut aussi effectuer des attaques sur coordonnées géographiques, lorsque les conditions météorologiques ne permettent pas d'apercevoir l'objectif – il est ravitaillable en vol.

Pilote en place avant - dispose pour la mise en œuvre de la mission d'un Collimateur tête haute avec les informations utiles au pilotage - d'une Visualisation tête basse couleur présentant l'image tactique (info radar, carte numérique avec résultats de la préparation de mission) - d'un Ecran LCD couleurs présentant l'état de l'avion, des infos sur la navigation et les données des capteurs.

NOSA (Navigateur Officier Système Armes) en place arrière - conduit ses activités à l'aide d'une Visualisation tête basse - deux Ecrans LCD couleurs - il commande le Radar et les Pods de désignation, et dispose de Commandes de vol simplifiées car c'est aussi un Pilote de Chasse à la base (*il doit-être capable, si nécessaire, d'assurer le pilotage de l'avion lors des phases de transit non critiques pour que le Pilote puisse se restaurer, se détendre et éventuellement dormir un peu, mais il peut également prendre la main en cas de défaillance du Pilote, pour ramener l'avion à bon port*).

Pour infos :

6 Mirages 2000D de la BA133 de Nancy-Ochey sont opérationnels, depuis le 27 novembre dernier, sur la BA d'Azraq à Amman en Jordanie. Il s'agit de renforcer le dispositif de l'opération **Chammal**, c'est à dire la participation française à la coalition emmenée par les États-Unis contre l'État islamique (*EI ou Daesh*), uniquement dans le nord de l'Irak pour la France, mais aussi sur le territoire Syrien pour le reste de la coalition.

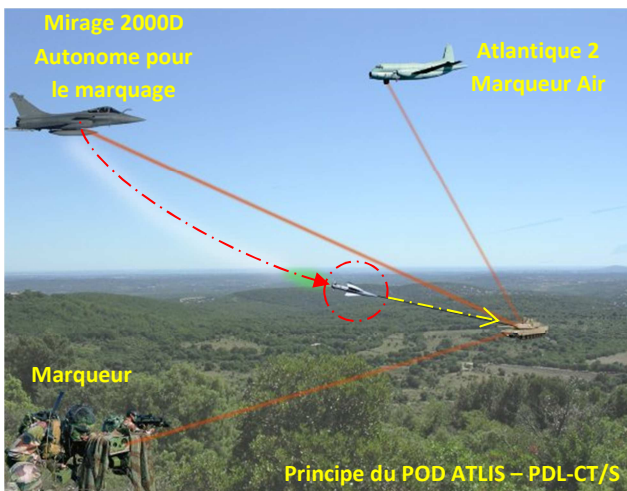


Cockpit avant



Cockpit arrière

Caractéristiques techniques du Mirage 2000 D	
Equipage	Pilote + NOSA
Envergure	9,10 m
Longueur	15.00 m
Hauteur	5.20 m
Masse à vide	7.8 t
Poids maxi	16,5 t
Vitesse maxi	750 kt ou Mach 1,5 (entrée d'air souris fixes)
Motorisation	SNECMA M53 P2 de 9,7T de poussée en PC
Plafond	16 770 m soit 50 000 ft
Emport maxi	6.2 t
Config voilure	9 points d'emport mais pas de canon
	2 réservoirs de 2000 L ou 1 de 1300 L supersonique
Armement noir = classique rouge = guidé laser	18 bombes d'appui tactique BAT 120 ou antipiste BAP100
	jusqu'à 72 roquettes de 68 mm
	2 missiles infra-rouge Magic II d'autodéfense
	4 bombes de 250 kg
	2 GBU-12 de 250 kg
	1 GBU-24 de 1000 kg
	1 ou 2 missiles AS 30
	1 GBU-16 de 500 kg
	1 missile de croisière SCALP
1 missile de croisière anti-piste APACHE ou SCALP	
Equipements	Radar Antilope 50 de suivi automatique de terrain à très basse altitude et très haute vitesse
	Pod de désignation PDL-CT/S permettant l'attaque air-sol AWX



Un guidage laser consiste à "marquer" une cible (on dit aussi "illuminer" la cible) avec un laser d'une certaine fréquence - en calant le missile sur cette fréquence, il est possible de le tirer très précisément sans risquer d'interférences de la part d'autres lasers - le missile suit simplement le point qui lui est désigné et finit sa course dessus - cela veut dire que si le pointage laser change un fois le missile largué (par exemple si le NOSA dans le mirage ou l'Opérateur dans l'Atlantique ou l'Opérateur au sol décide de viser autre chose), le missile corrigera de lui-même la trajectoire - il faut guider le missile jusqu'à l'impact sous peine de le voir partir n'importe où - si la cible est mouvante, il faut soit anticiper soit corriger en temps réel – le NOSA agit sur le joystick de guidage prévu à cet effet.

3. Pilote et Navigateur

pour devenir Pilote de Chasse il existe 2 filières :

- Après un baccalauréat S (+ 2 c'est mieux), la **sélection EOPN** permet de devenir Officier sous contrat pendant 8 à 20 ans – le grade de Commandant, (voire vraiment exceptionnellement Lieutenant-Colonel ou Colonel) sera l'aboutissement du contrat long, sauf à passer un concours pour être admis Officier de Carrière
- Sur concours niveau Math Spé, **l'École de l'Air** de Salon-de-Provence permet de faire carrière et d'accéder ensuite à des postes de haute responsabilité au sein de l'Armée de l'Air – le grade de Colonel est un palier final pour beaucoup mais les meilleurs pourront atteindre le grade de Général de Brigade à Général d'Armée (2 à 5 étoiles) suivant les compétences

Le Pilote de Chasse arrive en Escadron, soit au sein de Forces Aériennes Stratégiques "FAS" soit au sein des Forces Aériennes de Combat "FAC" avec la qualification :

- "**PC**" Pilote de Combat - le premier challenge consistera à obtenir la qualification →
- "**PCO**" Pilote de Combat Opérationnel – apte à toutes missions en tant qu'Equipier sur un théâtre d'opérations – la progression logique permettra d'atteindre la qualification →
- "**SCP**" Sous-Chef de Patrouille – apte à conduire une Patrouille de 2 avions et ensuite →
- "**CP**" Chef de Patrouille – apte à conduire une Patrouille de 4 avions

Pour devenir NOSA les filières sont les mêmes au départ :

- mais en sortie d'École de Pilote de Chasse, si les aptitudes à poursuivre la filière "Chasse" sont reconnues, le jeune Pilote va suivre une formation spécifique de "Navigateur de Combat" complétée par une formation de "Pilote de Combat" sur Alpha-jet – le tout complété par une dernière formation au sein du Centre d'Instruction Tactique "CITAC"
- comme le **PC**, le **NOSA** et ensuite affecté soit au sein des "FAS" soit au sein des "FAC" – les progressions de qualif sont les mêmes que celles du Pilote avec le qualificatif Navigateur en plus – un NOSA peut parfaitement être leader d'une Patrouille sur un théâtre d'opérations – les cheminements de Carrières ou de Contrat sont les mêmes que ceux du **PCO**.

Ils forment un tandem bien soudé habitué à travailler ensemble, à être complémentaire dans le cadre des missions qui leur sont confiées - les rôles à bord sont bien partagés et les rouages doivent être bien huilés dans un esprit de totale confiance réciproque.

La charge de **Commandant de Bord** peut-être dévolue à l'un des deux en fonction de l'ancienneté et de l'expérience et pas seulement en fonction des grades respectifs – pour autant, l'idéal pour forger la cohésion est qu'ils réfléchissent à deux et qu'ils décident en total accord et ce dans des délais courts – d'où l'importance capitale d'un briefing pré-vol bien préparé et envisageant toutes les alternatives possibles autour de l'Objectif principal de la mission.

Les pannes pouvant affecter l'intégrité de l'avion, **comme celle vécue dans cette vidéo, sont imprévisibles** – mais **les réactions de cet Equipage**, issues de l'expérience acquise lors de leur formation en Ecole, puis pendant leurs nombreuses heures de vol opérationnelles en escadron, mais également grâce aux heures en simulateur de vol, dans lequel leur sont opposées toutes les pannes possibles et imaginables, **vont être à la hauteur de la situation.**

4. Panne

Le principe de fonctionnement du réacteur :

Tout est basé sur une mesure qui est le **Delta Pi**, qui calcule le "ratio de la pression moteur" entre la poussée instantanée fournie par le réacteur et les pressions de l'air qui le traverse. Il est soumis à variations en fonction de la température extérieure – un **Calculateur** embarqué gère tous ces paramètres et les associe de manière optimum en fonction des positions de la poignée des gaz gérée par le Pilote.

Ce **Calculateur** commande, à l'aide de vérins électriques, les volets de la tuyère appelés "étourneaux", qui vont s'ouvrir ou se refermer en réaction à la l'action du Pilote sur la poignée des gaz ou quand elle est gérée par le Pilote Automatique :

- volets ouverts au max, **PC (Post Combustion)** éteinte, la surface de sortie des gaz est très importante, la valeur du **Delta Pi** chute et la poussée diminue fortement – l'avion est dangereusement en perte de puissance et donc de vitesse, risquant le décrochage si l'incidence ne va pas vers « descente ».
- volets refermés par position de la poignée des gaz sur le secteur **gaz sec** - ils vont resserrer la surface de sortie des gaz, les condenser et augmenter la poussée et donc la vitesse de l'avion – la poignée poussée jusqu'au cran **plein gaz sec** fournira au Pilote la puissance maximale sans **PC**.

Lorsque le Pilote enclenche la **PC**, le **Calculateur** commande l'ouverture des tuyères au max mais dans les 2 secondes, du carburant est injecté dans la **PC** et il est allumé dégageant une flamme impressionnante - le **Delta Pi** retrouve aussitôt sa valeur initiale et la poussée est brutalement augmentée de 60% par rapport à celle de **plein gaz sec**.

Si la **PC** ne s'allume pas dans les 5 secondes (*plus l'avion sera en altitude et plus ce délai de 2 secondes pourra se rallonger*), le Pilote a tout intérêt à ramener sa poignée dans le secteur **gaz sec** pour que le **Calculateur** commande le resserrage des volets et que l'avion retrouve de la puissance.

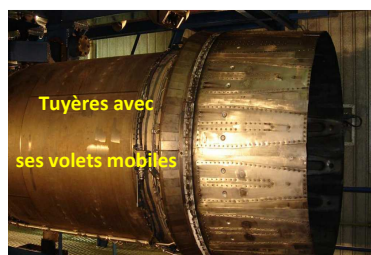
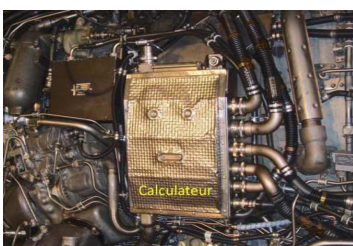
C'est pour cette raison qu'un Pilote de Mirage obligé de remettre les gaz, par exemple pour une approche avortée, ne poussera sa manette que jusqu'au cran "plein gaz sec" et **n'enclenchera jamais sa PC**.

Le Mirage étant reconnu comme ayant une portance plus proche de celle d'un fer à repasser que de celle d'un planeur, sans puissance aux fesses si la PC tardait à s'allumer, le Pilote serait mal.

Et c'est bien, dans cette vidéo, **le tour de con que leur a joué le Calculateur devenu incontrôlable**, en amenant progressivement et en bloquant, sans sollicitation du Pilote, les volets de la Tuyère en position ouverte ⇒ perte progressive de puissance et donc d'altitude, pas brutalement mais irrémédiablement - l'avion n'était pas suffisamment proche de la piste 02 pour l'atteindre.

En phase d'approche et à cette altitude il ne pouvait pas tenter d'enclencher la **PC** car si le **Calculateur** avait alors "retrouvé ses esprits", ce qui n'est pas certain puisqu'il était en défaillance, il aurait ouvert en grand les volets, aggravant la perte de poussée et si justement l'allumage **PC** ne s'était pas déclenché, l'avion se serait écrasé au sol.

Pendant de la puissance, il ne pouvait pas non plus tenter de reprendre de l'altitude, sauf à perdre de la portance et à décrocher – pas plus qu'il ne pouvait tenter de réarmer le **Calculateur** qui étant reconnu défaillant, présentait le risque d'aggraver encore plus la situation.



5. Emergency

Le Pilote affiche son **IFF** en code **Emergency Mode 3 - Code 7700** et non pas **3 – 7600** code consacré aux pannes – pour la simple et bonne raison qu'ils ont compris que la panne du **Calculateur** et ses conséquences sur la gestion du réacteur sont en train de dégrader irrémédiablement les capacités de vol de leur avion - ils ne connaissent pas la durée de cette "agonie" et donc ils vont quand même tenter de rejoindre la piste pour atterrir.

Etant en **Emergency**, le **NOSA** qui est en charge de la liaison radio avec le sol, aurait dû prononcer 3 fois le mot **MAYDAY (1)** sur la Fréquence de détresse **VHF 121.50** ou **UHF 243.00** (c'est le double de la VHF) et annoncer qu'ils avaient des problèmes mais qu'ils étaient alors en contact radio et sous contrôle radar avec Nancy Approche.

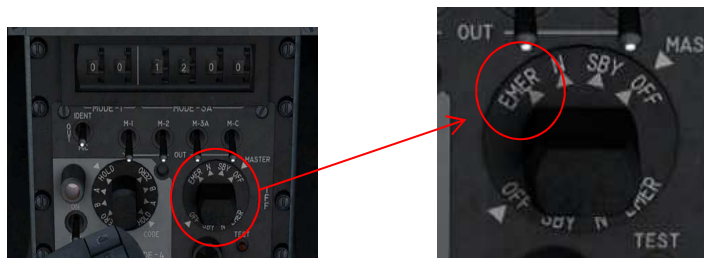
Car d'autres Contrôleurs de la Circulation Aérienne Civile et Militaire vont voir apparaître le signal de détresse sur leur écran et sans infos du Pilote en détresse - ils vont lancer des appels pour le contacter et pour l'identifier ⇒ panique dans les Centres de Contrôles qui auront capté le signal **IFF** sans en connaître la source.

Enfin, le **NOSA** ne bascule pas sur la fréquence radio "détresse" car il est déjà en liaison radio normale avec Nancy Approche et il n'y a donc aucune raison d'encombrer la fréquence "détresse" qui doit rester disponible autant que possible.

(1) **Mayday X 3 IFF 3-7700** – danger grave ou imminent à bord – vies humaines en danger (Il faut savoir que l'éjection d'un Pilote déclenche automatiquement et immédiatement un passage en Emergency de l'IFF de son avion, en squawk 3-7700)

Pan Pan X 3 IFF 3-7600 – si radio fonctionne – situation d'urgence à bord – panne d'instruments pilotage ou navigation - pas de danger immédiat pour la vie et pour l'intégrité de l'avion ou du navire

Sécurité X 3 – pour annoncer l'émission d'un avertissement de navigation ou météorologique (ex : un front important de tempête en formation, un feu de forêt qui dégage une fumée très importante en volume et en hauteur, susceptible de compromettre la visibilité en altitude sur un axe de circulation aérienne... etc.).



Sur le boîtier des commandes Transpondeur (IFF), le bouton rotatif peut-être amené directement sur la position **EMER** qui correspond à **EMERGENCY**. La transmission au Contrôle radar est immédiate et ainsi le Pilote ne perd pas de temps à composer les chiffres du code 7700

6. Procédures cockpit

Nous sommes avec eux dans le cockpit (**marron pour Comi 512 // vert pour Contrôleur d'Approche Initiale - CAI**) – la première voix entendue est celle du **NOSA**, qui de toute évidence est le Commandant de bord et qui semble dire :

Point Lima unité (L1 point d'intégration du circuit) ... on accélère un peu

CAI de Luxeuil parle en anglais (Equipage peut demander à être contrôlé en anglais) :

Comi 512 proceed to Lima November 06 (autorise à débiter le circuit TBA LN06).....coupure.....**frequency**

frequency

CAI passe le message MTO et annonce piste en service à Cocarde 26 (cf. début paragraphe 1. Conditions MTO)

entrée dans le dialogue NOSA/Pilote – tout n'est pas compréhensible – ils sont très bas, Pilote annonce **remontée et passage 800'..... 1000' – 1.7.0 (cap)..... 1.7.3** – dialogue se poursuit – à **1 :19 l'alarme sonore retentit** – NOSA annonce de suite **Panne Calc DSV** (panne Calculateur réacteur)..... **tu montes.....tu mets directement le cap sur Nancy.....donc la procédure** – la décision est prise en 1 seconde d'abandonner la mission et de rentrer à la Base.....**on repasse sur 32** channel fréquence radio préprogrammée qui est celle de Luxeuil Approche

Luxeuil approche Luxeuil approche Comi 512.....Comi 512..... Comi 512 en sortie du 500abc (?) en panne des étourneaux (volets de la tuyère) pour un retour sur Nancy direct..... en montée vers niveau 55 (5500')..... maintenez la fréquence je vous rappelle pour le transfert maintenez le cap..... dialogue technique..... **il reste 70%..... on ne réarme pas** dit le **NOSA** d'un ton sans réplique, c'est le patron à bord. Pendant que le **Pilote** "tient l'avion", le **NOSA** doit lire en mode "check list" la procédure qui traite de ce type de panne et qui est accessible sur le livre technique de bord, (à pages rigides plastifiées, qui se tournent dans des anneaux très larges pour ne pas bloquer), qui est fixé sur sa cuisse.

.....vous êtes à quel niveau 512..... stable 55..... négatif pour 512 on est au niveau 45 on y reste..... Comi 512 confirmez la nature de la panne..... un problème réacteur..... 512 26 Nm sud de Nancy on passe en fréquence avec Nancy..... bien reçu passez channel 17 Nancy..... 17 Nancy

1' 27" se sont écoulés depuis le retentissement de l'alarme dans le cockpit, tout est cadré, ils sont à 26 Nm de Nancy, cap direct, FL 45 et vont contacter Nancy Approche.

Nancy Approche Nancy Approche Comi 512..... on met en emergency..... oui bien sûr..... allez, c'est parti (bouton rotatif sur **EMER**)..... **Nancy Approche Nancy Approche Comi 512** (ce n'est pas normal que le **NOSA** soit obligé de répéter son appel vers **Nancy Approche** alors qu'il est en situation d'urgence – **Nancy Approche** a obligatoirement déjà été prévenu par **Luxeuil Approche**, en pré- transfert téléphonique, et de l'arrivée imminente de **Comi 512** sur le channel 17 et de leur situation prioritaire pour panne réacteur – ils auraient dû répondre au 1^{er} appel)

Cocarde 26 intervient sur la fréquence – nous n'avons pas le retour de **Nancy Approche** pour **Comi 512**

Comi 512 23Nm dans le sud du terrain, en panne, un problème réacteur panne Calc DSV SV pour une arrivée directe en 02..... reçu confirmez pas de Calc..... panne Calc DSV SV..... reçu..... dialogue technique NOSA/Pilote..... **j'ai contact radar sur vous Comi 512.....**dialogue encore dans le cockpit, le **NOSA** chantonne..... **vous êtes à quel cap 512..... 016.....**

Le dialogue va ainsi se poursuivre entre **Comi 512** et le **CAI**

Je commente ici les principales données échangées : le **CAI** lui demande de commencer sa descente en lui précisant le **Fox Echo 994** (QFE = pression barométrique prise à l'altitude 0 du sol et là en l'occurrence de la piste) – lui demande de confirmer la position qu'il relève lui par rapport au terrain, pour valider écho radar en azimuth et en distance – 512 confirme – il lui demande de passer en IFF 3-4400 – 512 accuse réception de cette demande **mais va omettre de l'appliquer** – le **CAI** le lui rappellera plus tard – il confirme cependant bon contact radar alors que l'IFF demandé n'est pas affiché car 512 est toujours en **Emergency** et lui demande de poursuivre sa descente vers 1500' – puis de prendre 3.6.0 gauche et de confirmer son state Kéro – 3 tonnes répond **512** – c'est trop, il faut activer le **vide-vite** pour tomber à 1 tonne (un atterrissage en emergency doit se tenter avec le strict minimum utile de carburant pour éviter le maximum de dégâts au sol en cas de crash) – le **vide-vite** est activé par **512** .

Le **CAI** l'annonce à 14 Nm stable à 1500' (alors qu'il ne l'est pas encore), lui demande de réduire sa vitesse et lui donne le vent du 040 / 8 kts – il lui confirme qu'il fera le transfert avec le **Contrôleur d'Approche Finale (CAF)** sur la même fréquence (pour leur éviter des manipulations supplémentaires, cette fréquence leur est réservée).

A 11 Nm **512** sort les AF (aéro-freins) et confirme en réponse à demande **CAI** qu'il passe 2000' vers 1500'.

Puis le **CAF** annonce qu'il prend la main : **Comi 512 Contrôleur final 60** (c'est son numéro indicatif) **contact SPAR 9 Nm** (la porte d'entrée SPAR (Slight Precision Approach Radar) c'est entre 15 et 10 Nm).

1. Approche et Radar d'Approche

N'est traité ici que le Système d'Approche GCA (Approche de Précision en IMC) On appelle cette manœuvre une **Percée GCA** – d'autres types d'Approche existent en VMC ou en IMC, de précision ou de non précision...etc. (ex : ILS – NPA/RNAV – PA/RNAV – APV/SBAS...etc.) -

L'Approche IMC sur un Porte-avions, c'est très voisin du principe GCA venant en appont de l'ILS (avec le CAI + le CAF + le LSO qui est lui le gestionnaire du principe de la "Hauteur de Décision" dans la grande majorité des cas)

Le système GCA (Ground Control Approach) regroupe :

à droite Ecran du Radar SRE (Search Radar Equipment) identique à celui du CAI de Nancy qui a pris Comi 512 en transfert de l'Approche de Luxeuil et qui va le guider jusqu'au SPAR (PAR-GN à partir de 2009) – entrée Porte GCA 25 Nm sous Niveau 100

à gauche l'écran du Radar SPAR (remplacé par PAR-GN depuis 2009) identique à celui du CAF de Nancy qui va le guider jusqu'à la **hauteur de décision** (*) fixée par le pilote) - entrée porte PAR entre 15 et 10 Nm (limite opérationnelle du PAR = 15 Nm)



(*) **hauteur de décision** : (ou pour des procédures différentes DA "Decision Altitude" ou DH "Decision Height") altitude spécifiée à l'avance par le Pilote (annoncée au CAF à l'atteinte du FAP et si ce n'est pas le cas, le CAF doit la demander au Pilote), par rapport au QFE piste et à laquelle, au cours d'une Approche de précision, la remise des gaz et une reprise d'altitude pour une nouvelle présentation dans le circuit, doit-être **obligatoirement amorcée si les références visuelles nécessaires à la poursuite de la phase d'atterrissage n'ont pas été établies.**

Depuis le 14 septembre 2009, l'Escadron des Services de la Circulation Aérienne (ESCA) de LFSO est doté du **Precision Approach Radar de Nouvelle génération**, le PAR-NG - Il vient remplacer le radar SPAR, **qui est cité dans la vidéo puisque en service au moment de l'accident.**

Grâce à sa technologie plus évoluée, le PAR-NG offre aux Contrôleurs d'Approche une meilleure détection, une plus grande précision visuelle et une mise en œuvre plus rapide - ce matériel permettra aux avions de l'armée de l'air d'atterrir en toute sécurité, même par très mauvaises conditions météorologiques.

LFSO est la première Base Aérienne de France qui a utilisé ce PAR-NG toujours en activité aujourd'hui :

AD2 LFSO - 1 NANCY OCHEY 16 OCT 14	PAR	OCHEY GCA	265.900	HOR ATS	Maintenance tous les Lun de 0800/1200
			336.100		
			363.575		
			375.775		

A l'atteinte du FAP, après la prise de contact et le calage des données de vol, le CAF ordonne au Pilote la mise en descente – le Pilote ne doit en principe plus lui répondre, se contentant de suivre les instructions de corrections en azimut et en site.

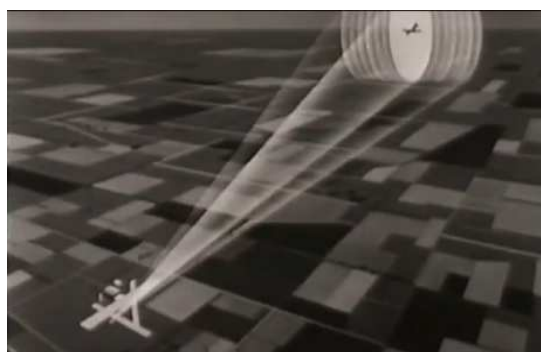
Dans le contexte exceptionnel de la situation vécue dans la vidéo, il est évident que le dialogue doit se poursuivre, pendant cette phase d'Approche Finale, entre le CAF et le Pilote

Dialogue repris depuis l'entrée en lice du CAF : (entre CAF et NOSA et entre NOSA et Pilote)

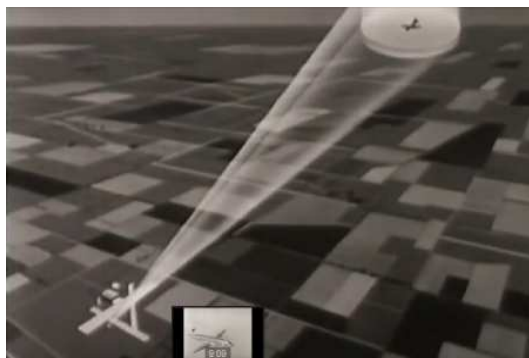
Comi 512 Contrôleur final 60 contact SPAR 9 Nm – 512 stable 1500' ..?.. – reçu le vent 050 10 kts hauteur de décision – 200' – reçu – ok visuel centre – on glide (les échos radar en azimut et en site apparaissent sur l'écran radar SPAR (écran de gauche sur la photo ci-dessus) – cap 010 512 – cap 010 reçu - confirmez 1500' 994 – affirmatif – 010 – 010 – contact on glide maintenant – 512 contact.. ?.. – reçu approchons du plan de descente – demande bien qu'y est les pompiers (ils savent que ça va être chaud) – 512 confirmez présence des pompiers sur la piste – affirm – on met plein gaz pour l'instant - 512 commencez la descente – on descend.....je repasse plein gaz normal.....t'étais en plein gaz quoi là ? – sec – on est en plein gaz maintenant là – ouais y'a pas de..... – ok regarde bien la vitesse hein – ouais ouais on va garder 135 kts –

confirmez train sorti verrouillé - ..?.. – légèrement bas ajustez taux de descente – correction bas stabilisé 7 NM – confirmez le cap – 020 – reçu tournez droite 6° 014 – là le CAF vient de se planter en disant "droite" – le NOSA s'en aperçoit et dit - non non – correction gauche – ouais ouais – à droite de l'axe – légèrement bas – ouais – correction bas vous allez percuter – ouais – 5 Nm + 80' – cap 014 – gauche 4° 010 – franchement à droite (ils perdent leur course ils sont trop à droite de l'axe de piste) - ..?.. – pas de contact en glide (plus de contact radar dans le plan de descente car ils sont passés sous la couverture radar – ils sont très dangereusement bien trop bas et n'ont plus de puissance moteur pour remonter) - ..?.. (ils ne s'affolent pas et poursuivent leur dialogue technique dans le cockpit alors qu'ils savent déjà que la partie est perdue – Ils veulent sauver l'avion) – confirmez la hauteur vous êtes stabilisé – ils ne répondent plus au CAF – vous êtes franchement bas – vous avez stabilisé 512 ? - ..?.. pleine PC on met pleine PC (tentative de la toute dernière chance mais c'est bien trop tard) – ok éjection éjection (NOSA) – EJECTION ! (Pilote)

Principe SPAR :



L'alignement en azimut - ouverture angle 30° en entrée



Echelle 2 Nm à 6 Nm du touch down
La pente est bonne "on glide path"



Le PAR aujourd'hui :

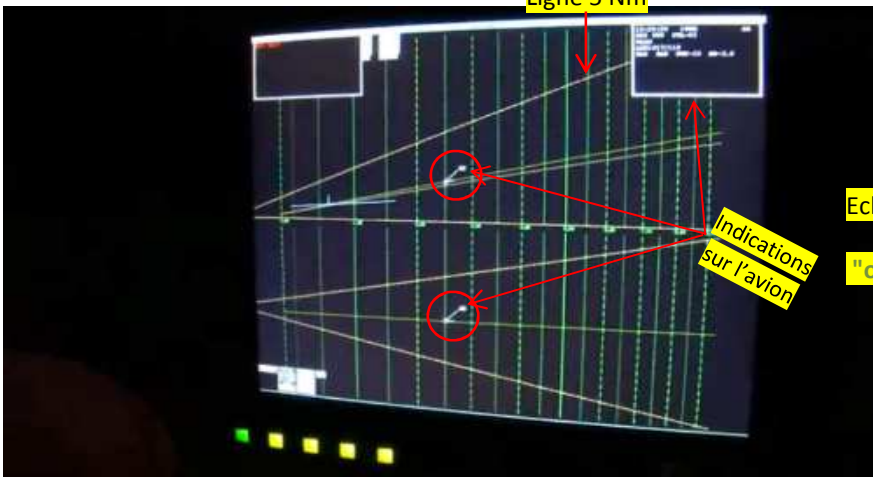


Avec le PAR, c'est l'écho radar de type "point" qui évolue sur une ligne soit en pente, soit horizontalement

Echelle 0.5 Nm – à 7.5 Nm :

"on glide path" - "on course"

Ligne 5 Nm



Echelle 0.5 Nm – à 2.5 Nm :

"on glide path" - "on course"

Pour cette **Percée de Précision**, dans la 1ère phase, le **CAI** à l'aide de son radar **SRE** va contrôler l'entrée de l'avion dans la zone **GCA** – pour cela, il donne des ordres de trajectoire, de vitesse et si nécessaire d'altitude au Pilote pour l'amener dans un premier temps sur l'axe de finale au dernier palier nommé **Radar Pick-Up** - puis pour le guider sur la trajectoire d'Approche Finale et l'amener au **FAP** qui est l'entrée du **SPAR (PAR aujourd'hui)** stable en palier et à sa vitesse d'approche (*en fonction du type d'avion*)

Le **CAF** le prend alors en charge au **FAP** – il ordonne la mise en descente au Pilote (*en vérifiant la bonne concordance altitude/calage altimétrique du QFE*) qui à partir de là ne lui répondra plus, se contentant de suivre les instructions des corrections en **site** (*qui doivent se faire sans action sur le manche en tangage, mais en jouant sur la puissance moteur de ± 1 à 2 %*, l'avion corrigeant ainsi de lui-même son assiette) et en **azimut** (*par tranche de 2 à 5° grand maximum*).

Les informations et instructions du CAF seront concises :

on glide - on course (si le Pilote entend ces deux infos, c'est que tout va bien en site et en azimut) - **légèrement haut ou bas ou à droite ou à gauche – franchement haut ou bas ou à gauche ou à droite – correction 4° droite ou gauche.....**

Tout au long de cette Approche Finale, le CAF à intervalles de 5 secondes transmettra les **on glide/on course**, si tout est OK, ou demandera des corrections **site et/ou azimut**, jusqu'à ce que le Pilote, arrivé à la **HD** annonce le visuel de la piste ou au moins de la rampe d'approche et sa décision de **poursuivre** ou de **remise des gaz**.