



## Incident grave du Dassault Falcon 20 immatriculé F-GYCA survenu le 15 janvier 2015 à Cannes Mandelieu (06)

<sup>(1)</sup>Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.  
<sup>(2)</sup>Pilote aux commandes.  
<sup>(3)</sup>Pilote non aux commandes.

<b>Heure</b>	À 11 h 27 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Société
<b>Nature du vol</b>	Aviation générale
<b>Personnes à bord</b>	Commandant de bord (PF <sup>(2)</sup> ), copilote (PM <sup>(3)</sup> )
<b>Conséquences et dommages</b>	Aucun

*Erratum : Des modifications de forme ont été apportées au rapport. La présente version, texte officiel de référence, annule et remplace la précédente (avril 2018).*

### Confusion de piste lors de l'approche, quasi collision avec un avion au départ

#### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

*Les informations suivantes sont issues des témoignages et des données ATC.*

L'équipage effectue un vol de convenance personnelle de l'aérodrome d'Avignon Caumont (84) à destination de l'aérodrome de Cannes Mandelieu. La durée prévue du vol est d'environ 30 minutes.

Lors de la mise en poussée, le régime N1<sup>(4)</sup> du moteur n° 1<sup>(5)</sup> n'atteint pas la valeur calculée<sup>(6)</sup> pour le décollage dans les conditions du jour. L'équipage interrompt le décollage et retourne au poste de stationnement afin d'effectuer des essais complémentaires. Lors de ces essais, le régime N1 du moteur n° 1 fluctue mais aucun voyant d'alarme n'est allumé. L'équipage décide d'effectuer le vol avec le moteur n° 1 en régulation manuelle. Il s'aligne et effectue une nouvelle mise en poussée. Les paramètres des moteurs sont normaux et aucun voyant d'alarme ne s'allume. L'équipage poursuit le décollage.

Lors de la montée, alors que l'équipage active le système d'anti-givrage des moteurs et des ailes, le disjoncteur « START CTRL 2 » se déclenche. Le PNF le réenclenche conformément à la procédure.

Environ dix minutes après le décollage, alors que l'avion est au FL110, à une vitesse sol d'environ 325 kt, l'équipage contacte le contrôleur d'approche de Nice<sup>(7)</sup> qui l'autorise à se diriger directement vers le point OBOTA et lui demande de prévoir l'approche « LOC Alpha piste 17 ». L'équipage collationne l'information « LOC<sup>(8)</sup> Alpha piste 17 » et rentre le point EBORA dans le FMS. Il ne se rend pas compte immédiatement de son erreur et rappelle le contrôleur d'approche quelques minutes plus tard pour avoir confirmation du point. Alors que ce dernier lui confirme le point OBOTA, l'équipage collationne ODEGA sans que le contrôleur d'approche ne le remarque, et se dirige vers ce point.

<sup>(7)</sup>En situation d'instruction.

<sup>(8)</sup>Localizer.

Environ une minute plus tard, l'équipage indique qu'il est prêt à descendre. Le contrôleur d'approche lui rappelle qu'il est autorisé à se diriger directement vers le point OBOTA et précise qu'il s'agit du point d'entrée de l'approche finale. L'équipage ne collationnant pas correctement, le contrôleur d'approche lui indique de prendre un cap 100 et l'autorise à descendre au FL70. L'équipage entame la descente puis change de cap une minute plus tard, après avoir passé le point ODEGA.

Trente secondes plus tard, l'équipage indique qu'il est au FL100 en direction du point OBOTA et demande à descendre. Le contrôleur d'approche l'autorise de nouveau à descendre au FL70. L'équipage collationne et poursuit la descente. La vitesse sol de l'avion est alors d'environ 350 kt.

Lors de la descente, l'équipage active le système d'anti-givrage. Le disjoncteur « START CTRL 2 » se déclenche de nouveau.

Alors que l'avion est en palier au FL70 depuis environ trois minutes, l'équipage indique être prêt à continuer la descente. Le contrôleur d'approche l'autorise à descendre à 2 000 ft (point ❶ de la trajectoire ci-dessous).

Pendant ce temps, le contrôleur tour de Cannes autorise le pilote du F-BXIF au décollage de la piste 17.

Le contrôleur d'approche demande à l'équipage du F-GYCA d'intercepter le LOC (point ❷ de la trajectoire ci-dessous). L'équipage collationne. L'avion dépasse l'axe.

Alors que l'avion a dépassé le point OBOTA et est à une altitude d'environ 3 800 ft, le contrôleur d'approche indique à l'équipage qu'il est « *un peu haut sur le plan* » et lui demande s'il veut poursuivre l'approche ou effectuer un tour de retardement (point ❸ de la trajectoire ci-dessous). L'équipage répond sans hésitation qu'il continue.

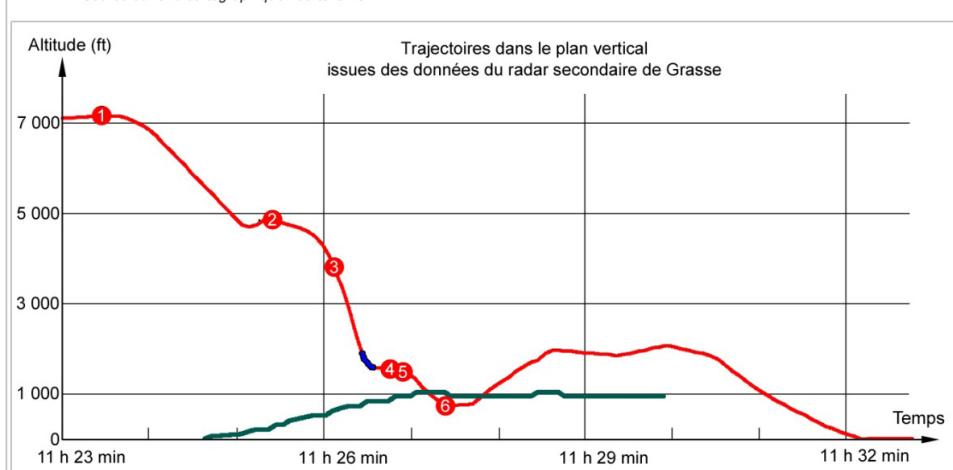
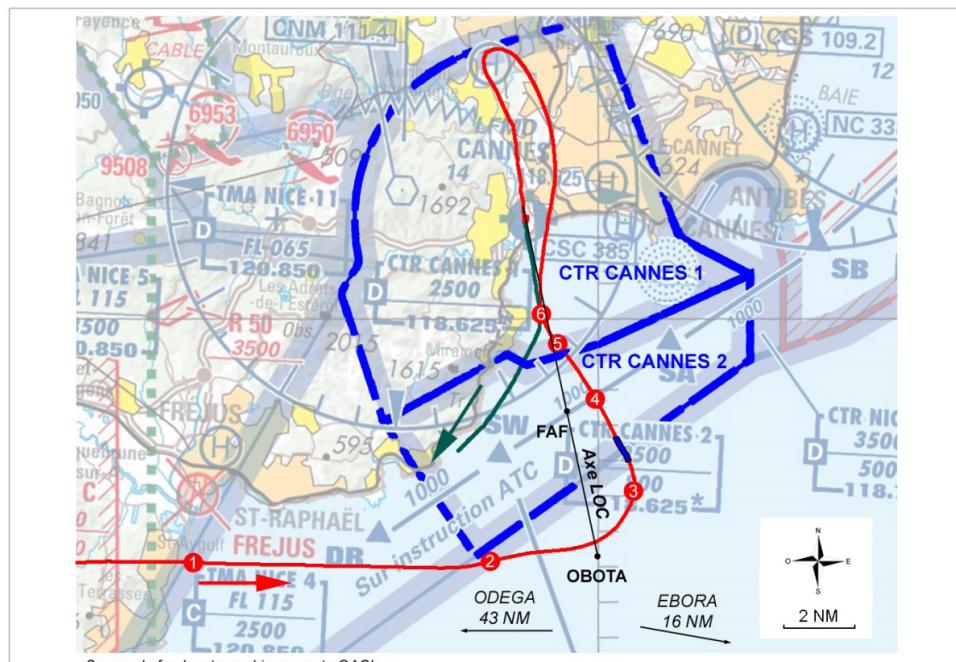
Une alarme MSAW se déclenche pendant huit secondes pour signaler le risque de collision avec le relief. Le contrôleur d'approche considérant que l'alarme est due au taux de descente important ne fait pas d'annonce à l'équipage. L'avion a alors un taux de descente de 2 200 ft/min.

Peu après, le contrôleur d'approche demande à l'équipage de réduire la vitesse à 160 kt et de contacter le contrôleur tour de Cannes (point ❹ de la trajectoire ci-dessous). L'avion est alors à une altitude de 1 600 ft et une vitesse sol de 250 kt, à droite de l'axe. L'équipage poursuit la descente après un palier à cette altitude.

Le pilote du F-BXIF indique qu'il arrive à une altitude de 1 000 ft et demande à continuer la montée. Le contrôleur tour lui demande de maintenir cette altitude puis autorise un autre avion à atterrir. Il aperçoit ensuite le F-GYCA sur l'écran radar. Le F-GYCA est alors à une altitude de 1 000 ft. Le contrôleur tour entame une information de trafic à l'attention du pilote du F-BXIF. Il est interrompu par l'équipage du F-GYCA qui annonce qu'il est en finale pour la piste 17 (point ❺ de la trajectoire ci-dessous). Le contrôleur lui signale qu'il est en finale pour la piste 35, qu'il y a un avion en face à une altitude de 1 000 ft et lui demande de remonter à une altitude de 1 800 ft. L'équipage effectue une manœuvre d'évitement par un virage à droite à grande inclinaison, collationne et indique qu'il a visuel sur l'autre avion.

Les séparations horizontales et verticales minimales indiquées par les radars sont respectivement de 0,1 NM et 175 ft. La séparation estimée par l'équipage du F-GYCA et le pilote du F-BXIF est d'une dizaine de mètres.

Le contrôleur tour autorise l'équipage à effectuer l'approche pour la piste 17. L'équipage atterrit sans autre incident.



- Trajectoire du F-GYCA depuis 11 h 23 min jusqu'à l'atterrisage sur l'aérodrome de Cannes Mandelieu
- Trajectoire partielle du F-BXIF depuis son décollage à 11 h 24 min 38 s de l'aérodrome de Cannes Mandelieu jusqu'à 11 h 30 min
- Déclenchement de l'alarme MSAW entre 11 h 26 min 27 s et 11 h 26 min 35 s

Extraits des communications:

- ① 11 h 23 min 37 s : (NICE) Fox Charlie Alpha descendez altitude 2 000 ft QNH 1021
- ② 11 h 25 min 18 s : (NICE) Fox Charlie Alpha interceptez le localiseur CMD, rappelez établi
- ③ 11 h 26 min 11 s : (NICE) Fox Charlie Alpha vous êtes un peu haut sur le plan, est-ce que vous continuez pour l'approche ou vous voulez refaire un petit tour?  
(F-CA) Non on descend Charlie Alpha on [...] l'ILS
- ④ 11 h 26 min 46 s : (NICE) Fox Charlie Alpha la vitesse 160 noeuds contactez Cannes...  
Heu... contactez Cannes 118 decimal 625 au revoir
- ⑤ 11 h 26 min 55 s : (F-CA) On contacte Cannes 118 625 au revoir Charlie Alpha
- ⑥ 11 h 27 min 20 s : (F-CA) Charlie Alpha on arrive en finale 17

Les temps sont indiqués en heure locale

## 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Cannes Mandelieu dispose de deux pistes revêtues sécantes 17/35 et 04/22, ainsi que d'une piste non revêtue 17/35. La piste préférentielle est la piste 17.

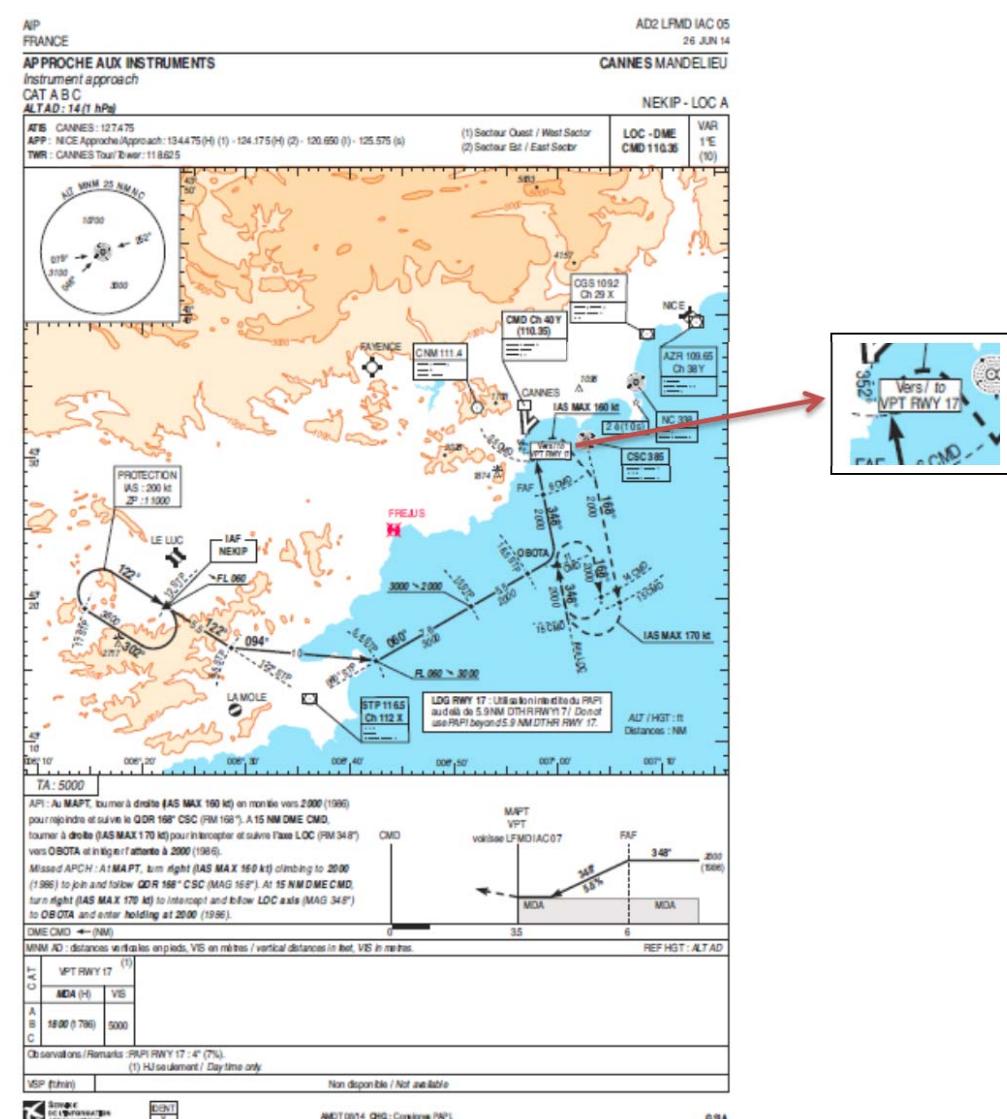
Le circuit d'aérodrome est adapté pour éviter le survol des zones urbanisées.

Pour les avions ayant une masse maximale au décollage supérieure à 3,5 t, comme le F-GYCA, l'obligation d'assistance est indiquée sur les cartes d'approche. Lors de cette demande d'assistance, il leur est rappelé qu'un briefing spécifique est nécessaire pour les arrivées à Cannes Mandelieu. Ce briefing est disponible sur le site internet de l'aérodrome et rappelle en particulier les spécificités de l'approche pour la piste 17.

<sup>(9)</sup>Manœuvre à vue sur trajectoire prescrite (Visual manoeuvring under Prescribed Track).

#### Procédure d'approche « LOC A VPT<sup>(9)</sup> 17 »

L'approche initiale « LOC A » consiste en plusieurs segments et prévoit de passer à 2 000 ft au point OBOTA.



Carte d'approche initiale

(10) Repère de début d'approche finale pour une approche classique (Final Approach Fix).

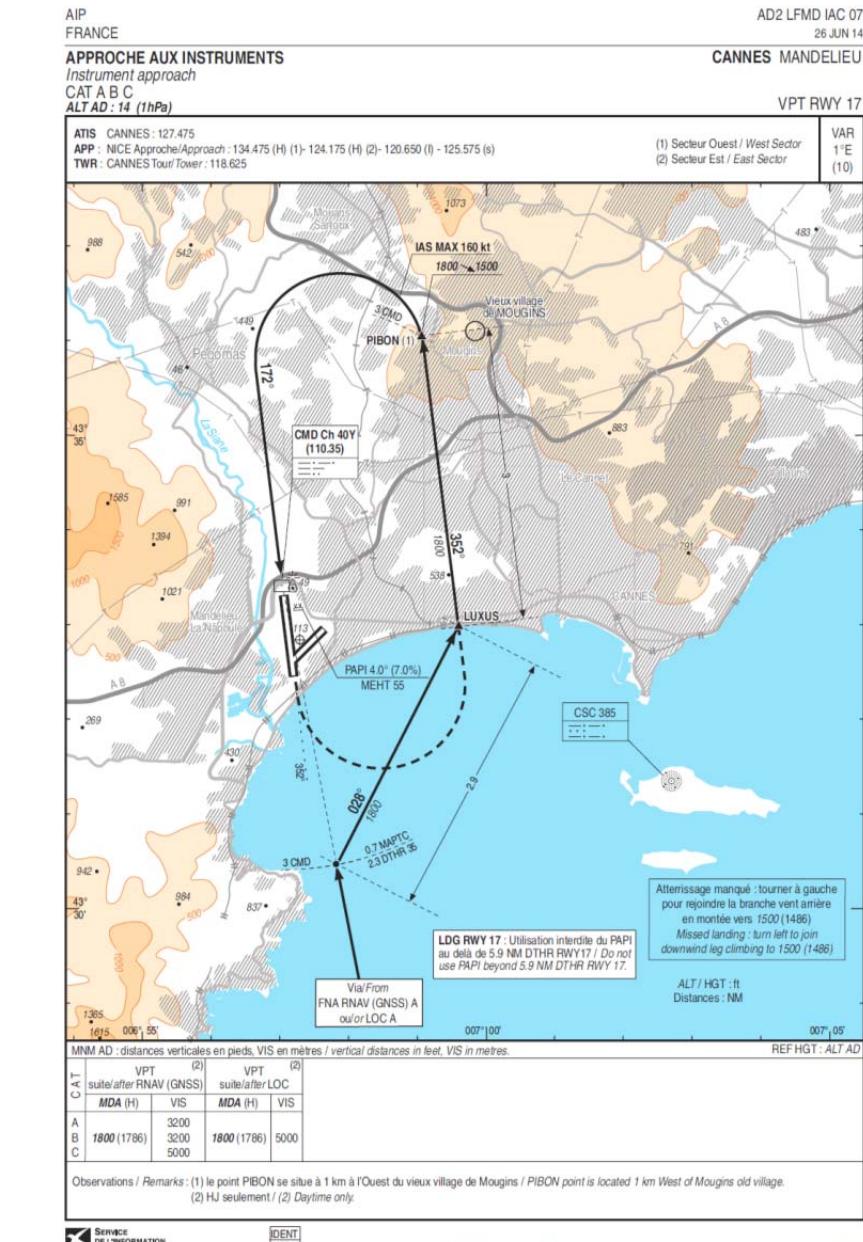
(11) Radio-  
transpondeur de  
mesure de distance  
(Distance Measuring  
Equipment).

(12) Point d'approche interrompué (Missed Approach Point).

L'approche intermédiaire permet de rejoindre le FAF<sup>(10)</sup> à 6 NM du DME<sup>(11)</sup> CMD et de s'aligner sur l'axe de la piste 35. Le segment d'approche finale débute au FAF à 2 000 ft sur un plan à 5,5 % jusqu'au MAPT<sup>(12)</sup> situé à 3,5 NM du DME CMD à 1 800 ft.

En pratique, la procédure d'approche initiale est rarement suivie. Les contrôleurs d'approche donnent souvent une trajectoire directe pour le point OBOTA en descente vers 2 000 ft.

En approche « VPT 17 », à 3 NM du DME CMD, l'équipage doit effectuer un virage à droite au 028° jusqu'au point LUXUS puis une branche vent arrière à 1 800 ft jusqu'au point PIBON où débute l'étape de base en descente vers 1 500 ft pour rejoindre l'axe de piste.

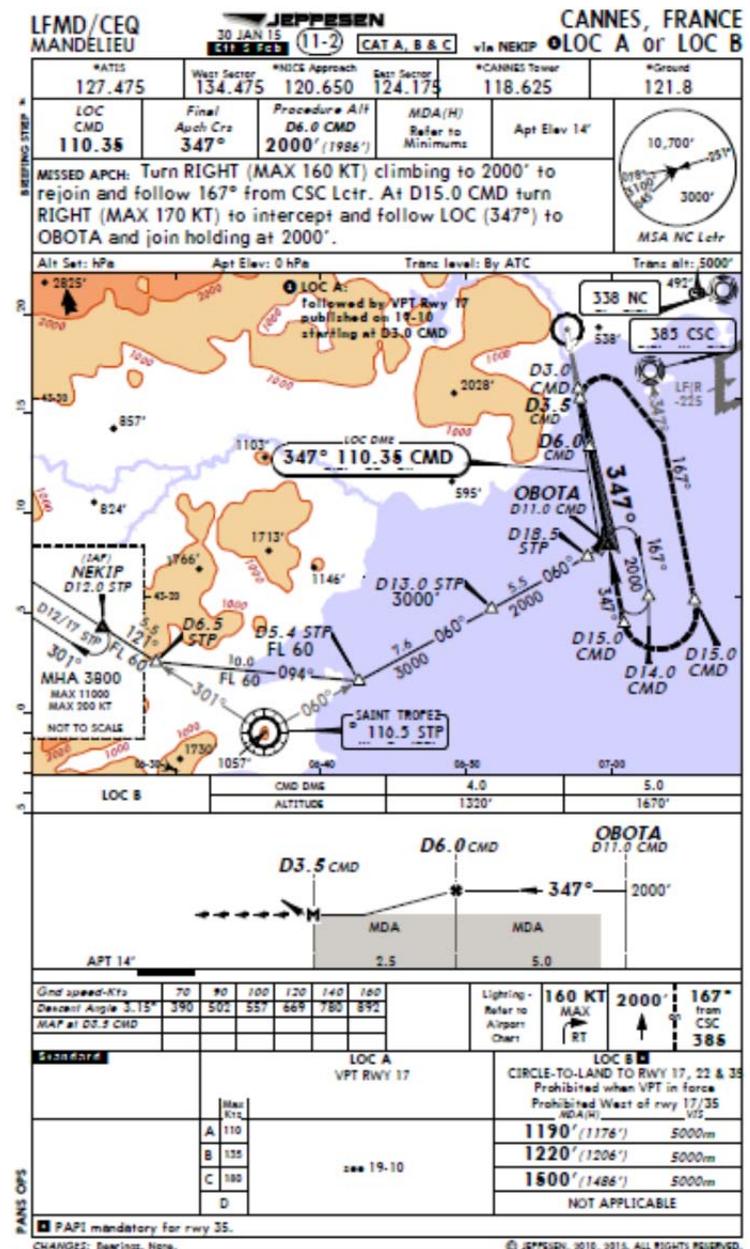


Carte d'approche finale

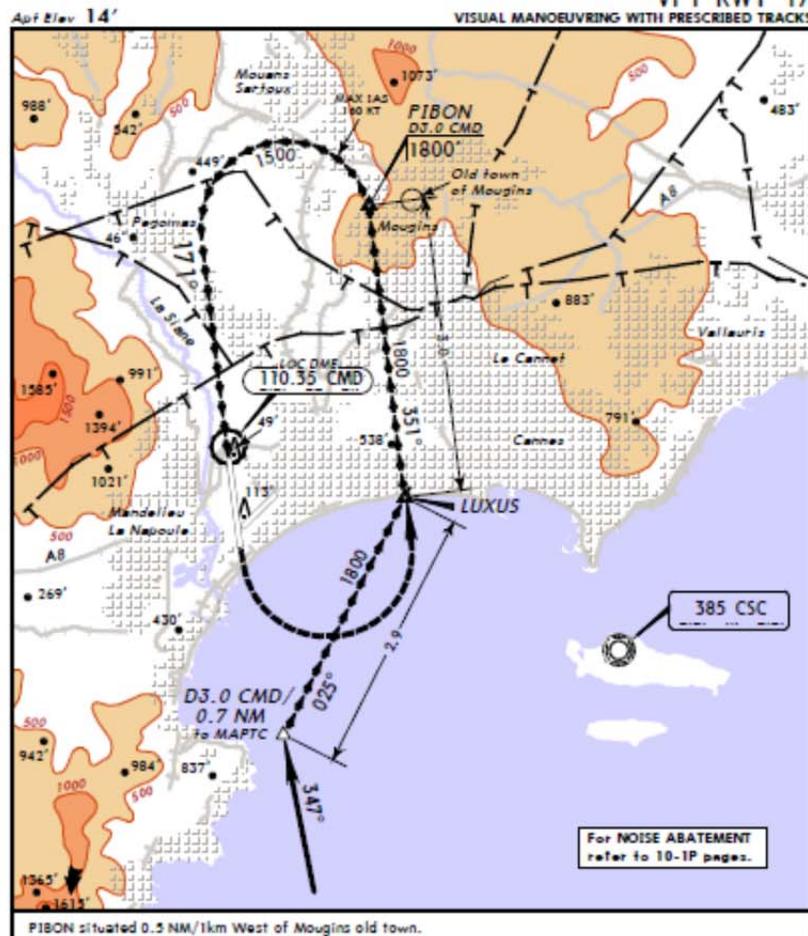
Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.

(13) L'approche initiale « LOC B » est identique à l'approche « LOC A ». Elle est suivie d'une manœuvre à vue pour les pistes 17, 35 ou 22.

Sur les cartes JEPPESEN, utilisées par l'équipage, les approches LOC A et LOC B<sup>(13)</sup> sont regroupées sur la carte d'approche initiale. Ainsi l'indication « vers/to VPT RWY 17 » n'apparaît pas.



Carte JEPPESEN d'approche initiale



PIBON situated 0.5 NM/1km West of Mougins old town.

MISSSED LANDING: Turn LEFT to rejoin down wind leg climbing to 1500'.

Standard		DAY		NIGHT	
		After RNAV (GNSS) A or Y approach	MDA(H) VIS	After LOC A approach	MDA(H) VIS
A	110	1800' (1786')	3200m		
B	135			1800' (1786')	5000m
C	150	1800' (1786')	5000m		NOT AUTHORIZED
D				NOT APPLICABLE	

CHANGES: Bearings, Minimums.

© JEPPESEN, 2005, 2015. ALL RIGHTS RESERVED.

Carte JEPPESEN d'approche finale

## 2.2 Renseignements sur la météorologie

Les conditions météorologiques estimées sur le site de l'incident étaient les suivantes :

- vent calme ;
- visibilité supérieure à 10 km ;
- stratocumulus fragmentés dont la base était située à 4 330 ft ;
- température 13 °C.

## 2.3 Renseignements sur les personnels

Le commandant de bord était titulaire d'une licence d'avion privé PPL(A) et d'une qualification de vol aux instruments (IR) sur avion multimoteur, ainsi que de la qualification de type Falcon 20/200 depuis environ 15 ans. Il totalisait environ 4 200 heures de vol, dont environ 800 heures sur type. Il totalisait également environ 1 700 heures de vol sur hélicoptère et 800 heures de vol sur ULM. Il volait régulièrement à Cannes Mandelieu en hélicoptère.

Le copilote, titulaire d'une licence de pilote de ligne ATPL(A), totalisait environ 6 000 heures de vol, dont 1 000 sur type.

L'équipage effectuait tous les ans un entraînement récurrent sur Falcon 20, dans une école de formation approuvée par le constructeur.

L'équipage avait une faible expérience récente sur type, n'ayant effectué que trois vols sur cet avion lors des six mois précédents. Il indique être venu une seule fois sur l'aérodrome de Cannes Mandelieu avec cet avion en dix ans.

## 2.4 Renseignements sur l'aéronef

Le Falcon 20 est un avion multipilote.

### 2.4.1 Régulation des moteurs

Le Falcon 20 est équipé de deux moteurs GARRETT TFE731-5BR-2C, contrôlés chacun par un calculateur DEEC<sup>(14)</sup>.

Le manuel de vol prévoit que le passage en régulation manuelle se fait à la suite de l'indication<sup>(15)</sup> d'une panne du calculateur en vol. Dans ce cas, la protection en survitesse N1 et N2 est conservée, l'indication ITT<sup>(16)</sup> n'est plus surveillée par le calculateur. En dehors des cas des pannes du calculateur en vol, aucune procédure publiée par Dassault Aviation ne prévoit de passer en régulation manuelle.

À l'issue du vol retour, l'atelier en charge de l'entretien a effectué une recherche de panne conformément à la procédure du manuel d'entretien. Tous les paramètres étaient corrects, aucun défaut n'a été constaté. La panne n'a pas pu être reproduite.

### 2.4.2 Boîtier d'allumage des moteurs

Lors du vol, le disjoncteur du boîtier d'allumage du moteur n° 2 « START CTRL 2 » s'est déclenché à deux reprises et la procédure ne permettait pas de le réenclencher une fois de plus. Cette panne implique que l'avion ne peut plus évoluer en conditions givrantes et que le moteur n° 2 ne peut plus être démarré une fois arrêté.

L'atelier en charge de l'entretien a constaté que le boîtier d'allumage du moteur n° 2 était en cours circuit.

## 2.5 Système sol d'avertissement de proximité du relief (MSAW<sup>(17)</sup>)

Ce système fournit une alarme au contrôleur en cas de rapprochement potentiellement dangereux entre un aéronef et le relief ou un obstacle artificiel. Il génère un avertissement visuel sur l'écran radar et une alarme sonore « *alerte relief* ».

<sup>(14)</sup>Digital Electronic Engine Computer.

<sup>(15)</sup>Le voyant lumineux CMPTR s'illumine sur le panneau central.

<sup>(16)</sup>Inter Turbine Temperature.

<sup>(17)</sup>Minimum Safe Altitude Warning.

<sup>(18)</sup> L'altitude minimale de sécurité radar est de 2 000 ft au FAF.

La réglementation de la circulation aérienne, rappelée dans le manuel d'exploitation de Nice, décrit la phraséologie à utiliser en cas de déclenchement d'une alerte MSAW. En particulier, lorsque l'aéronef est en guidage radar, le contrôleur donne au pilote l'instruction de rejoindre immédiatement une altitude supérieure ou égale à l'altitude minimale de sécurité radar<sup>(18)</sup> et, si nécessaire, donne au pilote un nouveau cap radar en employant la phraséologie adaptée : « *immediately climb XX ft QNH (...) and turn left heading XX° immediately due terrain* ».

Contrairement à l'approche de Nice, le contrôle d'aérodrome de Cannes Mandelieu n'est pas équipé d'un tel système.

## 2.6 Système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (TCAS, Traffic Collision Avoidance System)

Ce système de bord est destiné à prévenir les collisions en vol entre avions. Il émet des avis de circulation (TA) pour avertir l'équipage de menaces possibles et des avis de résolution (RA) pour assurer une séparation adéquate en fonction des menaces.

L'analyse des données par la DSNA montre que les conditions logiques étaient réunies pour qu'un TA se déclenche à bord du F-GYCA, suivi dix secondes plus tard d'un RA « *Don't Climb* », associé à l'alarme sonore « *Monitor Vertical Speed, Monitor* », alors que le F-GYCA était à une altitude de 1 000ft en descente avec une vitesse verticale de 1 500ft/min. Le F-BXIF était alors dans les 1 heure du F-GYCA pour 1,29 Nm et 25 ft plus haut, en route convergente.

Lorsque le F-GYCA est passé sous l'altitude de 900 ft en descente, le RA a été inhibé et le TCAS a dû passer automatiquement en mode TA Only.

## 2.7 Procédures de contrôle

Le manuel d'exploitation de l'aérodrome de Nice définit les procédures de guidage radar à destination de l'aérodrome de Cannes Mandelieu et les tâches spécifiques de chaque contrôleur. Il y est notamment décrit :

- que le contrôleur d'approche initiale (INI) donne le nom de la procédure d'approche et la piste en service lors du premier contact et délivre l'autorisation d'approche avant l'IAF ou à la dernière autorisation de guidage ;
- le séquenceur annonce l'arrivée au contrôleur tour de Cannes au plus tard lorsque l'avion quitte l'IAF avec une estimation de l'heure d'arrivée au FAF. Tout écart de plus de trois minutes doit faire l'objet d'une nouvelle coordination.

Le transfert vers le contrôleur tour de Cannes est effectué par le contrôleur d'approche intermédiaire (ITM) à une vitesse de 160 kt maximum, lorsque l'avion est stable à 2 000 ft et autorisé à l'approche. Ce transfert est effectué dès que l'avion n'interfère plus avec le reste du trafic et qu'il est établi sur l'axe du LOC ou en vue du terrain et au plus tard à l'entrée de la CTR.

Le manuel d'exploitation de l'aérodrome de Cannes Mandelieu précise également que la vitesse maximale lors de l'approche finale est de 160 kt. Il y est rappelé que le transfert est effectué par le contrôleur d'approche de Nice dès que l'avion n'interfère plus avec le trafic en compte à l'approche, une fois établi sur l'axe du LOC ou en vue du terrain et au plus tard au FAF.

Il existe une incohérence entre le manuel d'exploitation de l'aérodrome de Nice et celui de l'aérodrome de Cannes Mandelieu, en ce qui concerne le point de transfert vers le contrôleur tour. Le manuel d'exploitation de l'aérodrome de Cannes Mandelieu va être mis à jour.

## 2.8 Événements similaires

La subdivision qualité de service du service de la navigation aérienne de l'aérodrome de Cannes Mandelieu a indiqué qu'en moyenne deux événements par an étaient classés en confusions de piste sur cet aérodrome. Lors des années précédentes, ces événements correspondaient soit au passage sous les minima d'approche soit à une erreur de collationnement de la piste en service par le pilote. Ces événements n'ont pas été analysés, la gravité n'ayant pas été avérée.

La commission locale de sécurité exploitation du service de la navigation aérienne sud-est a analysé l'incident grave du F-GYCA et a notamment identifié le problème suivant :

- « *Les décollages des aéronefs en piste 17 en montée vers 800ft ou 1 000ft créent un point de conflit avec arrivées IFR à 1 800ft. En cas de level bust, les aéronefs sont en face à face en évolution verticale. Une proposition d'arrêt des décollages en présence d'une arrivée qui a passé OBOTA est faite en attendant une étude d'un nouveau dispositif à Cannes qui prendrait en compte la mixité du trafic VFR/ IFR et la mixité du trafic avions/hélicoptères qui posent de nombreux problèmes sur l'aérodrome.* ».

Un groupe de travail a été mis en place au niveau local afin d'étudier ce projet.

## 2.9 Témoignage des contrôleurs d'approche de Nice

### Contrôleur en instruction

Le contrôleur précise qu'il est en formation initiale et a une expérience très faible.

Il indique que lors du premier contact, l'équipage ne connaissant pas le point OBOTA, l'instructeur a repris le micro et a donné un cap pour le guidage. Le contrôleur précise qu'alors qu'il s'occupait des avions en approche pour l'aérodrome de Nice, il a oublié l'avion en approche pour l'aérodrome de Cannes Mandelieu. L'instructeur a donc repris le micro. L'avion étant trop haut, il a proposé un retardement mais l'équipage a refusé. Après avoir repris le micro, le contrôleur a demandé à l'équipage de contacter le contrôleur tour. L'avion était alors stabilisé à 1 800 ft. Le contrôleur n'a pas vu l'alarme MSAW et n'a pas entendu d'alarme.

### Instructeur

L'instructeur ajoute qu'ils étaient en situation de regroupement INI/DEP/ITM. La charge de travail était faible à son avis.

Il a repris la fréquence lorsqu'il s'est aperçu que l'élève avait oublié l'avion en approche pour l'aérodrome de Cannes Mandelieu. Il a alors demandé à l'équipage de descendre à 2 000 ft mais s'est vite rendu compte que l'avion serait trop haut. Il a proposé à l'équipage de faire un tour de retardement mais ce dernier a indiqué qu'il poursuivait la descente. Selon lui, l'approche non conforme est due à un début de descente tardif. Il avait vu que la vitesse était trop importante mais n'a rien dit car il pensait que l'avion descendrait ainsi plus vite. Il indique que le transfert à Cannes a été tardif.

Lors de l'apparition de l'alarme MSAW, il n'a pas fait l'avertissement à l'équipage car l'alarme est aussi due au taux de descente trop important et pensait que l'équipage allait arrêter la descente à 2 000 ft.

## 2.10 Témoignage du contrôleur tour de Cannes

Le contrôleur précise qu'il assurait la fonction LOC uniquement, que la charge de travail était standard mais qu'il y avait un trafic inhabituel au nord-est.

Lorsqu'il a vu le F-GYCA pour la première fois sur l'écran radar, celui-ci était au niveau de l'IAF. Il s'est alors concentré sur un avion au nord-est car il faut habituellement environ quatre minutes à un avion pour arriver au point LUXUS depuis l'IAF. Lorsque le pilote du F-BXIF l'a appelé pour demander à monter à 2 000 ft, il a aperçu que le F-GYCA était trop bas et qu'il s'alignait sur la 35. Il a alors fait l'info de trafic au pilote du F-BXIF. Il n'avait pas encore l'équipage du F-GYCA à la fréquence.

Il précise qu'il n'y a pas de filet de sauvegarde à Cannes.

## 2.11 Témoignage de l'équipage

### Commandant de bord (PF)

Le commandant de bord précise que l'objectif du vol était de rencontrer un acheteur potentiel pour l'avion à Cannes, où il était prévu de faire un vol IFR en compagnie de cette personne.

Il indique qu'il s'agissait d'un vol court et que dans ce cas, les contrôleurs ne respectent pas les points du plan de vol, ce qui oblige l'équipage à rentrer les nouveaux points en manuel au cours du vol, augmentant ainsi la charge de travail. Il n'a pas compris l'indication du point OBOTA donnée par le contrôleur d'approche car il pensait que c'était un point situé avant le point de commencement de l'approche, NEKIP.

La gestion de la panne lors du deuxième déclenchement du breaker « START CTRL 2 » a accaparé l'attention de l'équipage car les conséquences de cette panne affectait la réalisation des vols suivants.

La régulation de la vitesse ne se faisait pas automatiquement en raison du mode manuel de la régulation du moteur n° 1, choisi par l'équipage avant le départ. Le commandant de bord indique qu'il a oublié de réduire la poussée et que la vitesse de l'avion a augmenté de manière excessive sans que l'équipage ne s'en rende compte. Il rappelle cependant que la règle imposant une vitesse inférieure à 250 kt sous le FL100 n'existe qu'en France et qu'à l'étranger, il arrive fréquemment que les contrôleurs demandent de maintenir une vitesse supérieure.

Il précise que l'équipage a demandé au contrôleur d'approche l'autorisation d'entamer la descente afin de respecter la règle des 3 NM pour 1 000 ft.

Lorsque le contrôleur d'approche leur a indiqué que l'avion était un peu haut et a proposé de faire un 360°, l'avion était quasiment aligné sur la piste 35. L'information de l'approche leur ayant été donnée plus de quinze minutes plus tôt, le commandant de bord a pensé que l'approche était pour cette même piste. Il indique qu'il a configuré l'avion de telle sorte que l'approche soit stabilisée.

Le passage sur la fréquence tour s'est effectué très tardivement. Lors du premier contact, le contrôleur tour a dit à l'équipage de tourner à droite. Le commandant de bord a alors vu un voyant au tableau de bord et a vu en même temps l'autre avion. Il a effectué une manœuvre d'évitement en virant à droite à grande inclinaison.

Il précise que sur la carte JEPPESEN utilisée, l'approche LOC A et LOC B sont sur la même carte, entraînant un biais de confirmation sur l'approche effectuée. Par ailleurs, sur la carte de l'aérodrome d'Avignon Caumont, où il est basé, la VPT apparaît sur la carte d'approche. Il indique qu'habituellement, il utilise un carton pour l'arrivée mais qu'il ne l'a pas fait lors du vol de l'incident en raison de la charge de travail importante.

Il ajoute que le copilote était en charge de la préparation du vol et qu'il n'a pas fait attention aux différentes approches possibles. Il n'a pas pris connaissance du briefing spécifique demandé dans les procédures de l'aérodrome de Cannes Mandelieu.

#### **Copilote (PM)**

Le copilote indique qu'ils n'ont suivi aucun des points rentrés au plan de vol, à la demande des contrôleurs. Cela a augmenté significativement la charge de travail. Le dernier point rentré au FMS était le point NEKIP, qui est le point de commencement de l'approche. Le point OBOTA n'était pas rentré car la procédure d'approche finale ne se fait pas au FMS.

Il précise qu'il y a eu deux pannes différentes sur les moteurs, une sur chaque moteur. La lecture des check-lists lui a pris du temps.

Il se rappelle qu'il y a eu une alerte GPWS due au taux de descente très important mais qu'il n'y a pas eu d'alarme TCAS.

Lors de la préparation du vol, il n'a pas remarqué que la demande d'assistance était obligatoire. Il n'avait donc pas connaissance du briefing spécifique.

### **3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION**

#### **3.1 Conduite du vol par l'équipage**

Le vol prévu, entre les aérodromes d'Avignon Caumont et de Cannes Mandelieu, est un vol très court, engendrant un enchainement rapide des tâches. L'équipage n'avait pas anticipé cette contrainte et n'avait pas préparé l'arrivée sur l'aérodrome de Cannes Mandelieu avant le vol, en oubliant notamment de rédiger un carton d'atterrissement avant le décollage. L'équipage n'était d'ailleurs pas familier avec cet aérodrome, en conditions de vol aux instruments.

Le commandant de bord a décidé de décoller en régulation manuelle sur un des deux moteurs, alors que ce n'est pas prévu par le constructeur. Ceci a nécessité une surveillance accrue des paramètres du moteur pendant le vol, entraînant une augmentation de la charge de travail.

La survenue de pannes au cours du vol a nécessité leur traitement par le PNF, augmentant à nouveau la charge de travail.

Par ailleurs, ces pannes entraînaient des limitations d'utilisation de l'avion et impactaient ainsi le programme prévu par l'équipage. Ce dernier s'est ainsi focalisé sur ces conséquences au détriment de la surveillance des paramètres et de la trajectoire et de la préparation de l'approche.

Enfin, l'équipage n'a pas signalé au contrôleur d'approche la situation dégradée dans laquelle il se trouvait. Ce dernier n'a ainsi pas pris cette contrainte en compte lors du guidage radar.

### 3.2 Gestion de l'approche et confusion de piste

#### 3.2.1 Par l'équipage

Le commandant de bord avait l'habitude de venir à Cannes Mandelieu en hélicoptère et pensait être familier avec cet aérodrome. La préparation du vol a été effectuée uniquement par le copilote, qui n'avait pas remarqué qu'il existe un briefing spécial à éditer pour l'arrivée à Cannes Mandelieu. Il n'avait pas ainsi été suffisamment alerté par les spécificités de l'approche sur cet aérodrome.

La charge de travail élevée, associée à une vitesse d'approche excessive, n'a pas permis à l'équipage de vérifier ni le guidage radar ni l'approche proposés par le contrôleur. Ceci a entraîné une confusion dans les points du guidage radar et un manque d'anticipation dans la tenue de la trajectoire. L'absence de briefing approche n'a pas permis de détecter les erreurs dans l'identification de la piste et des points de navigation.

Lorsque le contrôleur d'approche a proposé à l'équipage d'effectuer un tour de retardement, ce dernier a souhaité poursuivre car l'avion rejoignait l'axe de piste 35. Voyant la piste, l'équipage n'a pas pensé que ce n'était pas celle pour laquelle il était autorisé à l'approche. Il a décidé de poursuivre et de configurer l'avion pour stabiliser l'approche avant la hauteur de 1 000 ft. Ce faisant, il a poursuivi la descente sous 2 000 ft sans autorisation.

Par ailleurs, l'équipage utilisait les cartes JEPPESEN. L'indication « *vers/to VPTRWY17* » n'apparaissant pas sur la carte d'approche initiale, l'équipage n'a pas affiché la carte d'approche finale. Il n'a donc pas vu la trajectoire d'approche finale qu'il devait suivre.

#### 3.2.2 Par le contrôleur d'approche

Le contrôleur d'approche a remarqué un suivi approximatif du guidage par l'équipage et a donc répété plusieurs fois les instructions, en utilisant notamment des indications différentes. Il savait que la trajectoire de l'avion était moins prévisible qu'habituellement en raison de la vitesse excessive mais n'a cependant pas demandé à l'équipage de réduire la vitesse, comme le prévoit la procédure. Le rappel de cette consigne aurait pu contribuer à réduire la charge de travail de l'équipage en lui laissant plus de temps pour assurer le suivi de la trajectoire.

Le contrôleur en instruction devait gérer les approches pour l'aérodrome de Nice ainsi que celles pour l'aérodrome de Cannes. Il a oublié de donner l'autorisation de descente sous le FL70. L'instructeur n'a pas détecté cet oubli. C'est l'équipage qui a demandé cette autorisation et la descente a donc été effectuée tardivement.

Alors que l'avion dépassait l'axe de la piste 35 au point OBOTA, l'instructeur a repris la fréquence et a proposé à l'équipage d'effectuer un tour de retardement car il savait que la vitesse était excessive et que le palier de 30 secondes avant le début de descente finale ne pourrait pas être respecté. L'équipage ayant décliné cette proposition sans aucune hésitation, l'instructeur ne l'a pas imposé.

Lors du déclenchement du MSAW, l'emploi de la phraséologie associée constituait une barrière de sécurité supplémentaire qui aurait peut-être conduit l'équipage du F-GYCA à remonter à 2 000 ft.

Le contrôleur en instruction a ensuite effectué le transfert vers le contrôleur tour de Cannes, alors que l'avion avait largement dépassé la limite de transfert et était à une altitude inférieure à l'altitude de transfert de 2 000 ft.

Un 360 de retardement pouvait permettre de respecter les conditions de transfert s'il avait été imposé par le contrôleur. Le contrôleur de Cannes aurait alors pu anticiper le conflit.

### 3.3 Gestion du risque de collision

Il n'y a pas de système de filet de sauvegarde sur l'aérodrome de Cannes Mandelieu.

Lorsque l'avion est arrivé à proximité de l'approche finale, le contrôleur tour était occupé par la gestion d'un autre avion au nord de l'aérodrome. Il avait été prévenu de l'arrivée du F-GYCA avant que celui-ci ne soit au point NEKIP et n'avait pas anticipé une arrivée si rapide. Lorsqu'il a remarqué le risque de collision, il n'avait toujours pas été contacté par l'équipage et il ne pouvait donc pas lui donner d'instruction. Il a effectué l'information de trafic au pilote du F-BXIF. Il ne lui a pas suggéré de manœuvre d'évitement.

L'enquête n'a pas permis avec certitude de connaître les alarmes TCAS qui ont été déclenchées à bord de l'avion. L'équipage n'en a pas détecté.

L'équipage du F-GYCA n'a acquis le contact visuel sur le F-BXIF qu'après l'information délivrée par le contrôleur tour lors du premier contact radio, soit quelques secondes avant le croisement. De son côté, le pilote du F-BXIF n'avait pas conscience de la présence du F-GYCA et n'a acquis le contact visuel sur celui-ci qu'au moment du croisement.

Lorsque l'équipage a contacté le contrôleur tour, celui-ci lui a demandé de remonter à 1 800 ft alors que l'avion passait rapidement en-dessous du F-BXIF en raison de son fort taux de descente. L'effet de surprise puis la situation de stress due à l'absence de solution d'évitement ont probablement déstabilisé le contrôleur qui n'a pas été en mesure de donner les instructions adéquates.

L'instruction du contrôleur a cependant alerté l'équipage sur la présence du F-BXIF et a conduit le pilote en fonction à effectuer une manœuvre d'évitement par un virage à droite.

### 3.4 Évènements antérieurs

Des événements avaient déjà été classés en confusion de piste sur l'aérodrome de Cannes Mandelieu. Cependant, la gravité de ces événements n'était pas avérée et aucune analyse n'avait été conduite. Le risque de collision n'était pas un événement redouté.

### 3.5 Conclusion

Le manque de préparation de ce vol très court et la décision de décoller avec un moteur en régulation manuelle malgré l'absence de procédures pour cette situation ont entraîné une charge de travail importante pour l'équipage. Cette charge de travail n'a pas été gérée par l'équipage qui n'a pas ralenti son approche ou déclaré une situation de panne auprès des contrôleurs. Cela ne lui a pas permis de maîtriser la gestion de l'approche, entraînant ainsi des difficultés à suivre les instructions du contrôleur, une surveillance insuffisante des paramètres et probablement la confusion de piste.

L'autorisation de descente donnée tardivement par le contrôleur d'approche, ainsi que le transfert tardif vers le contrôleur tour alors que l'avion n'était pas stabilisé et avait une vitesse excessive ont également contribué à l'incident.

L'incident s'est produit lors d'une situation d'instruction sur la position de contrôle de Nice. L'enquête a montré que l'instructeur n'était pas intervenu de façon optimale : bien qu'il ait repris la fréquence, il n'a pas imposé un 360 de retardement qui pouvait permettre de respecter les conditions de transfert entre l'approche de Nice et la tour de Cannes.

L'incident s'est produit sur un avion dont les performances et les systèmes embarqués nécessitent des connaissances en gestion des tâches et en CRM<sup>(19)</sup>. Ces connaissances ne sont enseignées ni lors de la formation au PPL ni lors des renouvellements de QT, seulement à l'obtention initiale de la QT. L'enquête a montré que la gestion des tâches et le travail en équipage n'avaient pas été effectués de façon optimale lors de ce vol.

<sup>(19)</sup>Formation au travail en équipage (Crew Resource Management).