



Accident de l'avion CESSNA 525A « CitationJet CJ2+ » immatriculé D-IULI

survenu le 6 juin 2018
à La Môle (83)

⁽¹⁾ Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

Heure	Vers 13 h 05 ⁽¹⁾
Exploitant	ProAir
Nature du vol	Transport pour compte propre
Personnes à bord	Pilote et un passager
Conséquences et dommages	Pilote et passager blessés, avion détruit

Sortie longitudinale de piste lors du roulement à l'atterrissage sur piste mouillée, collision avec un obstacle

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues du calculateur AReS, des témoignages, des enregistrements des radiocommunications et des données radar.

Le pilote, accompagné d'un passager assis dans le poste de pilotage, décolle vers 12 h 15 sous plan de vol IFR de l'aérodrome de Figari (Corse) à destination de l'aérodrome de La Môle.

À 12 h 30, alors que l'avion est en descente, le pilote contacte le contrôleur d'approche de Nice et demande l'autorisation d'effectuer une approche par le point EM⁽²⁾. Le contrôleur contacte, par téléphone, celui de Nice Info pour l'informer de l'arrivée de l'avion. Après ce contact, il indique au pilote qu'il y a de fortes pluies, une visibilité de quatre kilomètres sur l'aérodrome de destination et lui demande ses intentions. Le pilote répond qu'il réduit la vitesse au minimum et demande un cap pour évitement. Le contrôleur accepte et lui demande de contacter le contrôleur de Nice Info.

Ce dernier indique au pilote de poursuivre suivant les autorisations précédentes et de le tenir informé de ses intentions. Le pilote répond qu'il attend que les averses se terminent à La Môle puis qu'il fera une approche par le point EM. Le contrôleur lui répond de le rappeler quand il sera prêt à tourner vers le point EM et lui demande de descendre au FL60.

Quelques minutes plus tard, le pilote indique au contrôleur qu'il ne parvient pas à contacter l'agent AFIS de La Môle et lui demande de lui indiquer quand les averses seront passées. Le contrôleur accepte et contacte, par téléphone, l'agent AFIS de La Môle pour lui demander de le tenir informé de l'évolution des averses.

⁽²⁾ Digue sud-est de Grimaud, radial 355° du VOR STP pour 2,7 NM.

Trois minutes plus tard, alors qu'il n'a pas reçu d'information sur l'évolution météorologique, le pilote demande de tourner en direction du point EM. Dans les minutes qui suivent, le pilote demande à plusieurs reprises des changements de cap pour évitement.

Quelques minutes plus tard, le pilote indique être en vue du point EM. Le contrôleur l'autorise à effectuer une approche à vue pour la piste 24 puis lui demande de contacter l'agent AFIS de La Môle.

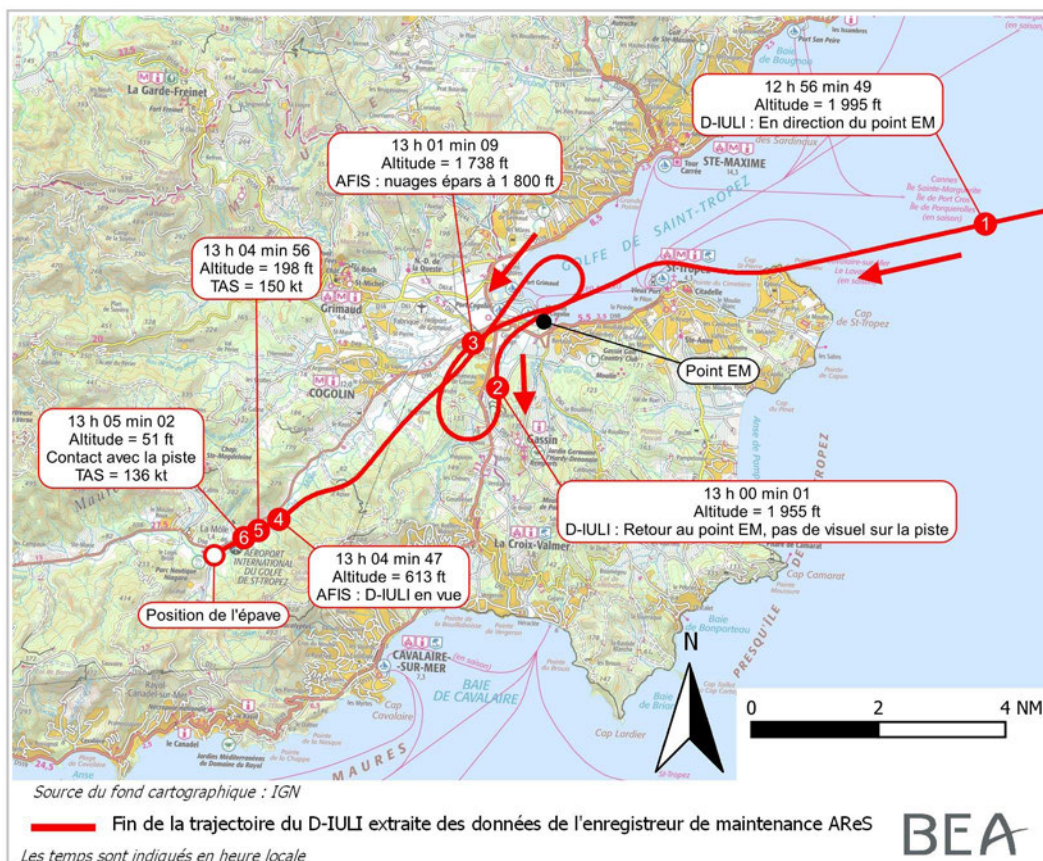


Figure 1 : Trajectoire d'approche

Ce dernier lui indique qu'il est seul dans le circuit d'aérodrome, lui demande de le rappeler en approche finale et lui donne les conditions de vent (030°, 3 kt).

Le pilote effectue une première approche qu'il interrompt car il ne voit pas la piste en raison des nuages ②. Il indique à l'agent AFIS qu'il revient sur le point EM. Ce dernier lui redonne les conditions de vent (040°, 4 kt) et lui demande de le rappeler en approche finale. Puis, il lui précise la nébulosité (nuages épars à 1 800 ft) alors que l'avion se dirige vers le point EM ③.

Deux minutes plus tard, le pilote demande la visibilité sur l'axe de la finale. L'agent AFIS lui indique une visibilité de 4 à 5 km, avant de l'informer qu'il l'a en vue ④ et de lui donner les dernières conditions de vent (070°, 3 kt). Entre les points ④ et ⑤, la vitesse vraie⁽³⁾ de l'avion varie entre 145 kt et 150 kt⁽⁴⁾.

⁽³⁾ TAS : True Air Speed.

⁽⁴⁾ La vitesse de référence en approche, à la masse maximale d'atterrissage, est de 111 kt et la vitesse de référence en approche à forte pente V_{ref} est de 123 kt.

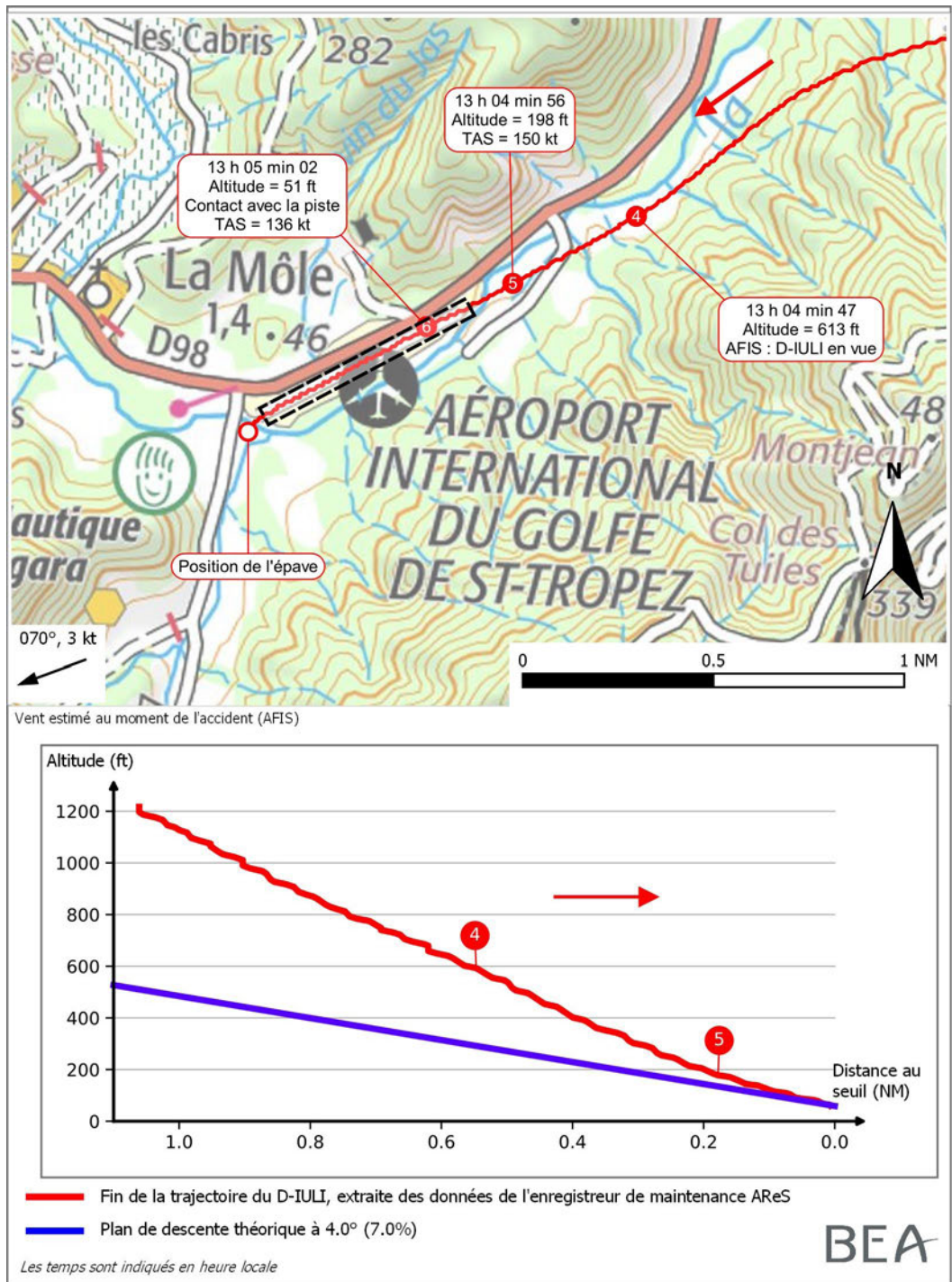


Figure 2 : Trajectoire d'approche finale

⁽⁵⁾ Correspondant au seuil décalé de la piste 06.

L'avion touche la piste 200 m après le seuil de piste **6**, à une vitesse vraie de 136 kt. Le pilote positionne les volets sur la position « full ground » et les spoilers se déploient. L'avion atteint le travers de la voie de circulation B⁽⁵⁾ treize secondes plus tard, à une vitesse vraie de 77 kt. Il continue sa course sur la bande revêtue située après l'extrémité de la piste 24 et dévie à gauche. Il quitte la surface revêtue à une vitesse vraie de 41 kt et descend dans la rivière située en contrebas. Le nez de l'avion heurte violemment la berge opposée.

Le pilote parvient à évacuer l'avion par l'issue de secours située à l'arrière et du côté droit de l'avion. Les secours aident ensuite le passager bloqué dans le poste de pilotage à évacuer l'avion.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Examen du site et de l'épave

L'épave était positionnée dans le lit de la rivière à environ 100 m de l'extrémité de la piste 24, à gauche de l'axe. La partie centrale inférieure du fuselage ainsi que les trains d'atterrissage principaux étaient partiellement immergés dans la rivière. La partie arrière du fuselage était posée sur la berge côté aérodrome, la partie avant sur la berge opposée. L'ensemble des dommages constatés est consécutif à la sortie de piste de l'avion et la collision avec la berge. Aucun débris de l'avion n'a été retrouvé en amont de l'épave ou sur la piste.



Figure 3 : Vues de l'épave

La porte d'accès principale située à l'avant gauche de l'avion était fermée et verrouillée. Des déformations sur la structure étaient présentes.

L'examen visuel des roues et des blocs de freins n'a pas mis en évidence de freinage excessif. Le système anti-patinage (anti-skid) était en position « ON » sur la planche de bord dans le poste de pilotage. L'examen approfondi de ce système n'a pas été réalisé.

Les volets étaient en position atterrissage et les aérofreins étaient sortis.

Il n'a pas été possible d'évaluer avec précision la quantité de carburant restante à l'intérieur de chaque aile au moment de l'accident.

Des équipements étaient présents dans la soute arrière, pour une masse totale de 140 kg. Ils n'étaient pas attachés et ont fortement endommagé la structure de l'avion lors de la collision.

2.2 Conditions météorologiques

Un régime maritime de secteur sud-est à est sud-est était présent en surface. Un passage pluvieux associé à des cumulus congestus (TCU) a traversé le site dans l'heure qui a précédé l'accident, associé à un plafond peu élevé variant de 1 600 à 3 000 ft de hauteur et à une assez forte réduction de la visibilité, sans activité orageuse. La disparition quasi totale de la couche nuageuse basse a été observée entre 12 h 50 et 13 h 20 avec une amélioration de la visibilité et un vent de surface faible.

Les conditions météorologiques estimées sur le site au moment de l'accident étaient les suivantes :

- vent moyen du 60° pour 3 kt ;
- visibilité supérieure à 10 km ;
- précipitations importantes récentes (hauteur des précipitations de 4 à 5 mm sur l'aérodrome, de 12 à 20 mm sur les massifs situés au sud-est) ;
- quelques nuages à 3 000 ft, nuages épars à 9 500 ft ;
- température 20 °C ;
- turbulence faible.

Les prévisions météorologiques (issues des TAF des aérodromes de Nice Côte d'Azur et Cannes Mandelieu) dont disposait le pilote avant le départ faisaient mention d'averses de pluie et d'un vent du 090° pour 5 kt à Nice et variable pour 2 kt à Cannes.

L'exploitant de l'aérodrome de La Môle est conventionné pour fournir un service d'observation locale pour les mesures de pression atmosphérique, température, vent, visibilité et hauteur de la base des nuages et diffuser ces paramètres par STAP⁽⁶⁾. À cet effet, une station est située dans l'enceinte de l'aérodrome.

Une vidéo de l'accident, enregistrée par les caméras de vidéo-surveillance de l'aérodrome, montre qu'il pleuvait au moment de l'atterrissage.

2.3 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de La Môle est un aérodrome à usage restreint. À la date de l'accident, les conditions d'utilisation⁽⁷⁾ dépendaient de la catégorie des avions (« *lourds* »⁽⁸⁾ ou « *légers* ») ainsi que du type d'exploitation (en « *transport public* » ou en « *aviation générale* »). L'utilisation de l'aérodrome par les avions légers n'était pas soumise à la délivrance d'une autorisation préalable. Par ailleurs, dans le cadre d'une exploitation en aviation générale, le commandant de bord devait :

- avoir effectué dans les deux derniers mois une reconnaissance du site comme pilote aux commandes accompagné d'un instructeur, agréé à cet effet par le Directeur de l'Aviation civile Sud-Est, qui l'aura reconnu apte à l'issue de cette reconnaissance et aura porté mention de cette aptitude sur le carnet de vol ; ou
- être titulaire de la qualification montagne avion ; ou
- avoir utilisé l'aérodrome comme pilote aux commandes au cours des 24 derniers mois.

L'aérodrome est situé dans la vallée de la rivière La Môle et est bordé de reliefs importants.

La piste revêtue 06/24 est longue de 1 071 m et large de 30 m. Le QFU préférentiel à l'atterrissage est le QFU 241°, en raison du relief. La distance disponible à l'atterrissage (LDA) pour la piste 24 est de 1 071 m. Une bande revêtue de 60 m de longueur est située après l'extrémité de la piste 24, correspondant à la voie de circulation A. Des mesures ont été réalisées le 23 janvier 2018 sur la piste afin d'étudier son adhérence. La piste satisfait aux exigences réglementaires.

Le report sur le point EM est recommandé lors des arrivées par le nord et par l'est. L'altitude préférentielle est alors de 2 500 ft en raison d'un important trafic hélicoptère recommandé à 2 000 ft.

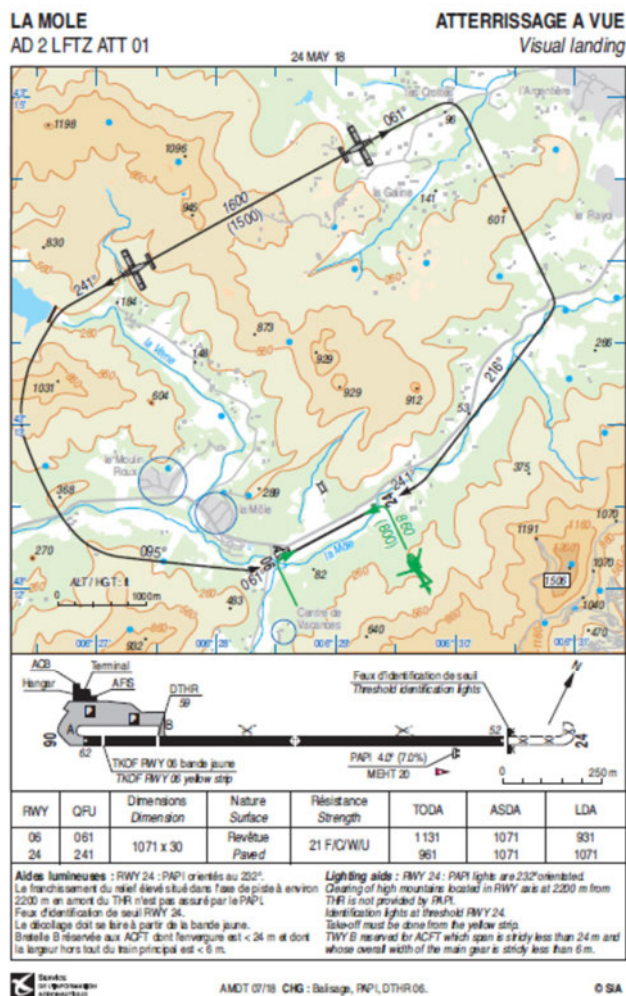
⁽⁶⁾ Système de Transmission Automatique des Paramètres.

⁽⁷⁾ Arrêté du 29 mai 1997 modifiant l'arrêté du 15 mars 1973 portant création et agrément de l'aérodrome de la Môle (Var) - <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000749023/>

⁽⁸⁾ Sont considérés comme « *lourds* » au titre de la réglementation ([arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale](#)) les avions de masse maximale certifiée au décollage supérieure à 5,7 tonnes ou de capacité maximale certifiée supérieure ou égale à 10 sièges à l'exception des sièges pilotes. Les avions ne répondant pas à ces critères sont considérés comme « *légers* ».

L'exploitant d'aérodrome dispose d'un manuel d'exploitation qui définit notamment le service d'information de vol : le service AFIS rend les services d'information et d'alerte au bénéfice des aéronefs en circulation d'aérodrome, fournit, sur demande, l'assistance météorologique à la navigation aérienne et transmet les observations locales et les prévisions régionales établies par Météo-France.

Le manuel précise que la détérioration de la surface, les variations momentanées de l'adhérence, les résidus de précipitation et tous les événements affectant l'aire de manœuvre dont l'agent AFIS a connaissance doivent être signalés aux usagers. Ainsi, en cas de pluie, un agent AFIS est chargé d'effectuer une inspection de la piste, de mesurer la hauteur d'eau sur celle-ci à l'aide d'un instrument de mesure et de transmettre la hauteur d'eau à tous les usagers sur la fréquence radio. La piste est considérée comme étant contaminée si la hauteur d'eau est supérieure à 3 mm.



⁽⁹⁾ Aeronautical Information Publication.

Figure 4 : Extrait de la carte AIP⁽⁹⁾

2.4 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 30 ans, titulaire d'une licence de pilote professionnel avion CPL(A) depuis le 17/06/2014, totalisait plus de 2 500 heures de vol, dont 1 234 sur type. Il détenait la qualification de type en tant que commandant de bord et la qualification de vol aux instruments. Son aptitude médicale était valide.

⁽¹⁰⁾ Electronic Flight Bag, ordinateur de documentation électronique.

Il avait effectué une reconnaissance du site sur Cirrus SR22 le 5 mars 2017 et avait utilisé l'aérodrome en tant que pilote aux commandes du D-IULI le 15 mai 2018.

Il avait suivi une familiarisation pour l'utilisation de l'EFB⁽¹⁰⁾.

2.5 Renseignements sur l'avion

L'avion est équipé de deux turboréacteurs Williams International, modèle FJ44-3A-24. Il est également équipé d'un système d'anti-patinage mais pas d'inverseur de poussée.

Il peut être exploité en monopilote lors de vols non commerciaux.

Il a une masse maximale au décollage de 12 500 lbs (5 670 kg), une masse maximale à l'atterrissage de 11 525 lbs (5 227 kg). La capacité maximale certifiée est de 7 sièges, à l'exception des sièges pilotes.

Il n'est pas équipé d'enregistreur de bord, la réglementation ne l'imposant pas.

2.6 Renseignements relatifs au calcul des performances à l'atterrissage

2.6.1 Règlementation opérationnelle à la date de l'accident

En transport commercial⁽¹¹⁾, le calcul des performances à l'atterrissage des avions à turboréacteurs doit démontrer que l'arrêt complet de l'avion s'effectue sur moins de 60 % de la distance d'atterrissage disponible pour une piste sèche. Une pénalisation de 15 % s'ajoute en cas de piste mouillée. Une distance d'atterrissage sur piste mouillée plus faible est acceptée, sans être inférieure à la distance majorée calculée sur piste sèche, si le manuel de vol contient des informations additionnelles spécifiques (i.e. des marges opérationnelles) sur les distances d'atterrissage sur piste mouillée.

Ces marges réglementaires ont été définies pour prendre en compte un ensemble de variables et il n'y a pas de correspondance exacte avec les réalités opérationnelles.

Pour l'exploitation d'aéronefs complexes à des fins non commerciales⁽¹²⁾, le calcul des performances à l'atterrissage doit démontrer que l'arrêt complet de l'avion s'effectue sur la distance d'atterrissage disponible. Des marges opérationnelles doivent être ajoutées par l'exploitant, si le manuel de vol n'en contient pas. Les méthodes de calcul et les coefficients et marges de sécurité utilisés sont indiqués dans le manuel d'exploitation. Il n'y a pas de coefficient et de marge de sécurité spécifiques imposés.

L'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) justifie cette approche différente dans l'élaboration des exigences en exploitation commerciale et non commerciale par le caractère moins prescriptif et plus proportionné des exigences réglementaires en exploitation non commerciale. L'AESA indique qu'il est nécessaire de prendre en compte le large éventail de spécificités opérationnelles qui nécessitent un équilibre dans les contrôles et la surveillance des opérateurs réalisés par les autorités de l'aviation civile.

⁽¹¹⁾ [Règlement UE n°965/2012 « Air Ops »](#), annexe IV Partie CAT, paragraphes CAT.POL.A.230 a) et CAT.POL.A.235.

⁽¹²⁾ [Règlement Air Ops](#), annexe VI Partie NCC, paragraphe NCC.POL.135.

2.6.2 Devis de masse et centrage

La masse estimée à l'atterrissage dans le dossier de vol (11 521 lbs, soit 5 225 kg) était inférieure à la masse maximale à l'atterrissage. Cependant, compte tenu de la masse des équipements présents dans la soute arrière non prise en compte par le pilote lors de la préparation des vols, la masse réelle estimée à l'atterrissage était supérieure de 25 kg à la masse maximale à l'atterrissage. Le vol ayant été plus long que prévu, la masse à l'atterrissage de l'avion était probablement proche de la masse maximale à l'atterrissage.

2.6.3 Performances à l'atterrissage décrites dans le manuel du vol de l'avion

Généralités

Le manuel de vol (AFM⁽¹³⁾) définit une piste mouillée comme une piste pour laquelle la quantité d'humidité à la surface la rend réfléchissante, mais sans qu'il n'y ait d'eau stagnante, auquel cas la piste sera contaminée.

Le calcul de la distance d'atterrissage sur piste sèche s'effectue en utilisant les tables du manuel de vol de l'avion en section IV.

Le calcul des distances d'atterrissage sur piste mouillée et sur piste contaminée s'effectue en utilisant les tables de l'AFM en section VII. Ainsi, la table en figure 7.11 de l'AFM permet, à partir de la distance d'atterrissage calculée sur piste sèche, de déterminer les distances d'atterrissage sur piste mouillée et sur piste contaminée par de l'eau ou de la neige en fonction de l'épaisseur du contaminant.

En section V de l'AFM, sont fournies des informations relatives au calcul des performances sur piste mouillée⁽¹⁴⁾ et contaminée⁽¹⁵⁾ pour le transport commercial des avions certifiés par l'AESA.

Il est précisé en introduction de ces sections V et VII, sous la forme d'une mise en garde, que les valeurs indiquées dans les tables pour les pistes mouillées ou contaminées sont des valeurs approximatives qui doivent être considérées comme des valeurs minimales et que les conditions réelles sur piste peuvent conduire à des valeurs de distances supérieures à celles déterminées.

Calcul de la distance d'atterrissage dans les conditions du jour

Dans les conditions de température du jour, à la masse maximale d'atterrissage et à la vitesse V_{ref} , la distance d'atterrissage sur piste sèche était de 3 020 ft sans vent et de 3 590 ft avec 10 kt de composante arrière. Une extrapolation de ces données permet d'estimer la distance d'atterrissage sur piste sèche dans les conditions du jour à 3 190 ft (soit environ 970 m).

⁽¹³⁾ Aircraft Flight Manual.

⁽¹⁴⁾ Figure S19-9 pour les distances d'atterrissage.

⁽¹⁵⁾ Figure S19-12 pour les distances d'atterrissage.

WEIGHT = 11525 POUNDS					
VREF = 111 KIAS					
VAPP = 118 KIAS					
TEMP DEG C	TAILWIND	ZERO	HEADWINDS		
	10 KTS	WIND	10 KTS	20 KTS	30 KTS
-25	3240	2700	2540	2390	2240
-20	3280	2730	2580	2420	2270
-15	3310	2770	2610	2450	2310
-10	3350	2800	2640	2490	2340
-5	3380	2830	2670	2520	2370
0	3420	2870	2710	2550	2400
5	3460	2910	2750	2590	2440
10	3500	2940	2780	2630	2470
15	3540	2980	2820	2660	2510
20	3590	3020	2860	2700	2540
25	3630	3060	2900	2740	2580
30	3670	3100	2930	2770	2620
35	3710	3140	2970	2810	2650
40	3750	3180	3010	2850	2690
45	3790	3210	3050	2880	2720
50	3830	3250	3080	2920	2760
54	3860	3280	3110	2950	2780

Figure 5 : Table de calcul de la distance d'atterrissage sur piste sèche

Dans les mêmes conditions, la distance d'atterrissage sur piste mouillée était de 4 450 ft sans vent et de 5 350 ft avec 10 kt de composante arrière. Une extrapolation de ces données permet d'estimer la distance d'atterrissage sur piste mouillée dans les conditions du jour de 4 720 ft (soit environ 1 440 m).

LANDING DISTANCE - FEET										FLAPS - LAND					
AIRSPEED - V _{REF}															
ADVERSE RUNWAY CONDITIONS (WITHOUT TAILWINDS, 50 FT SCREEN HEIGHT)															
DRY RUNWAY	WET RUNWAY	WATER COVERED RUNWAY - INCHES *					SLUSH OR WET SNOW COVERED RUNWAY - INCHES *				DRY SNOW INCHES *		COMPACT SNOW	WET ICE **	
		0.125	0.2	0.3	0.4	0.5	0.125	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0			2.0
1600	2350	4650	4450	4100	3800	3650	4750	4400	4200	3950	3700	4450	3900	2250	4600
1800	2700	4950	4700	4350	4050	3850	5050	4700	4450	4200	3950	4700	4100	2550	6200
2000	3050	5250	4950	4600	4300	4050	5350	5000	4700	4450	4200	4950	4300	2900	7800
2200	3300	5550	5200	4850	4550	4250	5650	5300	4950	4700	4450	5200	4500	3200	9400
2400	3550	5800	5450	5050	4750	4450	5900	5550	5200	4950	4700	5400	4700	3450	11200
2600	3850	6050	5650	5250	4950	4650	6150	5800	5450	5150	4900	5600	4850	3700	13800
2800	4150	6300	5850	5450	5150	4850	6400	6050	5650	5350	5100	5800	5000	4000	16400
3000	4450	6550	6050	5650	5350	5050	6650	6300	5850	5550	5300	6000	5150	4300	
3200	4750	6800	6250	5850	5550	5250	6900	6550	6050	5750	5500	6200	5300	4600	
3400	5050	7150	6550	6100	5800	5450	7200	6800	6250	5950	5700	6400	5450	4900	
3600	5350	7550	6950	6450	6100	5750	7550	7050	6500	6150	5900	6650	5650	5150	
3800	5650	8000	7450	6850	6500	6100	7950	7350	6850	6450	6150	6900	5900	5450	
4000	5950	8450	7900	7300	6900	6500	8350	7700	7200	6800	6450	7150	6150	5700	
4200	6250	8950	8400	7750	7300	6900	8800	8250	7650	7200	6800	7450	6400	6000	
4400	6550	9450	8900	8200	7700	7300	9300	8700	8050	7550	7150	7750	6650	6250	
4600	6850	9950	9350	8650	8100	7700	9750	9150	8450	7950	7500	8050	6900	6550	
4800	7150	10450	9850	9100	8500	8100	10250	9600	8900	8350	7850	8350	7150	6850	
5000	7450	11000	10350	9550	8950	8500	10750	10050	9350	8750	8250	8700	7400	7150	
5200	7750	11550	10850	10000	9400	8900	11250	10550	9800	9200	8650	9050	7650	7450	
5400	8050	12150	11400	10500	9900	9350	11800	11100	10300	9700	9100	9400	7900	7750	
5600	8350	12800	12000	11050	10450	9850	12400	11650	10800	10200	9600	9750	8200	8050	
5800	8650	13450	12600	11650	11000	10400	13000	12200	11300	10700	10100	10100	8500	8350	
6000	8950	14100	13200	12250	11550	11000	13600	12750	11800	11200	10600	10450	8800	8650	
6200	9250	14750	13800	12850	12100	11600	14200	13300	12300	11700	11100	10800	9100	8950	
6400	9550	15400	14400	13450	12650	12200	14800	13850	12800	12200	11600	11150	9400	9250	
6600	9850	16050	15000	14050	13200	12800	15400	14400	13300	12700	12100	11500	9700	9550	
6800	10150	16700	15600	14650	13750	13400	16000	14950	13800	13200	12600	11850	10000	9850	
7000	10450			15250	14300	14000		15500	14300	13700	13100	12200	10300	10150	
7200	10750				14850	14600			14800	14200	13600	12550	10600	10450	
7400	11050				15400	15200			15300	14700	14100	12900	10900	10750	
7600	11350										15200	14800	11200	11050	
7800	11650											15100	11500	11350	
8000	11950											13950	11800	11650	
8500	12700												14850	12400	
9000	13450												15700	13150	
9500	14200													14050	13900
10000	14950													14800	14650
10500	15700													15550	15400

Figure 6 : Table de calcul de la distance d'atterrissage sur piste mouillée

La distance disponible à l'atterrissage (LDA) pour la piste 24 est de 1 071 m (3 514 ft). L'atterrissage en CitationJet CJ2+ ne peut y être effectué que sur piste sèche.

2.6.4 Méthodes de calcul de l'exploitant

L'exploitant ProAir utilise des outils développés par la société APG pour le calcul des performances de chaque avion sur la base des informations de l'AFM. Ces outils sont utilisés par le Centre de contrôle des opérations (CCO) pour réaliser le dossier de vol et/ou par les équipages sur leur EFB lors de la préparation du vol.

Pour l'EFB, afin obtenir la distance d'atterrissage sur piste sèche, le pilote insère la configuration et la masse de l'avion ainsi que les conditions de température et de vent, puis choisit le facteur de majoration qu'il souhaite appliquer en fonction du type d'exploitation : pas de facteur, un facteur de 60 % (correspondant aux règles du transport commercial) ou de 80 %⁽¹⁶⁾. Pour obtenir la distance d'atterrissage sur piste mouillée, le pilote choisit ensuite la méthode de calcul qu'il souhaite utiliser en cochant l'une des deux cases : « WET RWY – 15% » ou « WET RWY – AFM ADVISORY ».

- Dans le premier cas, est ajoutée à la distance d'atterrissage sur piste sèche une majoration de 15 %.
- Dans le second cas, la distance sur piste mouillée fournie par l'application est celle indiquée dans l'AFM en section VII.

Dans le dossier de vol, les performances à l'atterrissage pour une configuration donnée sont présentées sous forme de tableaux au format pdf sur piste sèche et mouillée (voir exemple en [Figure 7](#)). Les données d'entrée sont les conditions de vent et de température et le facteur de majoration, les données de sortie sont la masse de l'avion et la distance d'atterrissage. Quel que soit le facteur de majoration choisi sur piste sèche, le calcul de distance d'atterrissage sur piste mouillée correspond à l'ajout d'une majoration de 15 %, correspondant au premier cas décrit ci-dessus pour l'EFB.

2.6.5 Dossier de vol à disposition de l'équipage

Les applications suivantes, parmi d'autres, étaient ouvertes sur l'EFB :

- l'application Jeppesen permettant la consultation des cartes en route, des cartes d'approche et des informations sur les aérodromes de départ, d'arrivée et de décollage ;
- le navigateur ouvert sur un dossier de vol ProAir contenant notamment :
 - une feuille de route avec des points de report,
 - des informations d'emport carburant, de masse et de centrage,
 - les vitesses de références de l'avion,
 - un dossier météorologique pour le vol de l'événement, comprenant des informations de vent en route, des METAR, des TAF et des WINTEN pour les aérodromes de départ, d'arrivée et de décollage,
 - les performances à l'atterrissage et au décollage sous forme de tableau en format pdf sur piste sèche et mouillée (cf. [Figure 7](#)).

L'application ProAir pour le calcul des performances n'était pas ouverte.

⁽¹⁶⁾ Il n'est pas expliqué dans le manuel d'exploitation à quoi correspond ce facteur. Il correspond à la nouvelle exigence du [paragraphe CAT.POL.A.255 du règlement Air Ops en vigueur à partir du 12 août 2021, relatif à l'approbation de distances d'atterrissage réduites](#).

Cessna Citation CJ2+
 Engine: FJ44-3A-24
 AFM: 525AFMA-04

LANDING PERFORMANCE FLAPS 15/LAND

LTT / LFTZ
 LA MOLE
 LA MOLE, FRA
 Elevation: 59

Configuration:
 • NO OPTIONS SELECTED

Approach Climb Limits: Approach Flaps 15

GRAD	-20	-10	0	10	20	25	30	35	40	45	53
2.1%	11525	11525	11525	11525	11525	11525	11525	11525	11525	11525	11525

Field Length Weight Limits/Distances: Landing Flaps LAND

WIND (KT)	OAT (°C)	60% FACTOR		80% FACTOR		UNFACTORED	
		WEIGHT	DIST	WEIGHT	DIST	WEIGHT	DIST
-5		NA	NA	8299	3514	11525	3387
5		NA	NA	8028	3514	11525	3400
-10	15	NA	NA	NA	NA	11328	3514
	25	NA	NA	NA	NA	10884	3514
	35	NA	NA	NA	NA	10460	3514
-5		NA	NA	11362	3514	11525	2838
5		NA	NA	10823	3514	11525	2911
0	15	NA	NA	10482	3514	11525	2989
	25	NA	NA	10077	3514	11525	3066
	35	NA	NA	9700	3514	11525	3143
-5		8115	3514	11525	3348	11525	2679
5		NA	NA	11525	3439	11525	2751
10	15	NA	NA	11434	3514	11525	2827
	25	NA	NA	10995	3514	11525	2902
	35	NA	NA	10586	3514	11525	2977
-5		9785	3514	11525	2965	11525	2372
5		9407	3514	11525	3052	11525	2442
30	15	9039	3514	11525	3142	11525	2514
	25	8704	3514	11525	3232	11525	2586
	35	8407	3514	11525	3321	11525	2657

RWY: 24
 LDA: 3514FT
 SLOPE: 0.23%
 COND: DRY

WIND (KT)	OAT (°C)	60% FACTOR		80% FACTOR		UNFACTORED	
		WEIGHT	DIST	WEIGHT	DIST	WEIGHT	DIST
-5		NA	NA	NA	NA	9596	3514
5		NA	NA	NA	NA	9225	3514
-10	15	NA	NA	NA	NA	8854	3514
	25	NA	NA	NA	NA	8512	3514
	35	NA	NA	NA	NA	8238	3514
-5		NA	NA	9123	3514	11525	3283
5		NA	NA	8779	3514	11525	3348
0	15	NA	NA	8448	3514	11525	3437
	25	NA	NA	8171	3514	11466	3514
	35	NA	NA	NA	NA	11038	3514
-5		NA	NA	10049	3514	11525	3080
5		NA	NA	9654	3514	11525	3183
10	15	NA	NA	9278	3514	11525	3251
	25	NA	NA	8923	3514	11525	3337
	35	NA	NA	8597	3514	11525	3424
-5		8142	3514	11525	3410	11525	2728
5		NA	NA	11525	3510	11525	2808
30	15	NA	NA	11089	3514	11525	2891
	25	NA	NA	10665	3514	11525	2974
	35	NA	NA	10275	3514	11525	3056

RWY: 24
 LDA: 3514FT
 SLOPE: 0.23%
 COND: Wet [115%]

NA = No valid maximum weight found. Data may be invalid after 20 days from: 06Jun10 www.flyagp.com
 Maximum allowed weight is the minimum of the Approach Climb Limit, Field Length Limit, and the Structural Limit of the aircraft. (303139-0410)
 System Version: 2.5.1.0 © Aircraft Performance Group. All Rights Reserved.

Figure 7 : Performances à l'atterrissage du dossier de vol

Dans le dossier de vol ProAir, les valeurs de distance d'atterrissage sur piste sèche correspondaient à celles de l'AFM (premier tableau de la figure 7) ; celles d'atterrissage sur piste mouillée correspondaient à celles sur piste sèche majorées de 15 % (second tableau de la figure 7).

Le second tableau, correspondant aux conditions sur piste mouillée, donne une distance d'atterrissage sur piste mouillée sans vent et pour une température de 15 °C de 3437 ft. Pour une température de 25 °C, l'atterrissage à la masse maximale n'est pas possible ; la masse à l'atterrissage doit être réduite à 11 466 lbs, valeur inférieure à la masse estimée à l'atterrissage du plan de vol. Selon ces données (et contrairement aux données AFM), il n'y a pas de limitation à l'atterrissage sur piste mouillée sans vent avec une température de 20 °C. Avec du vent arrière égal à 10 kt, l'atterrissage à la masse maximale n'est pas possible, la masse à l'atterrissage doit être réduite. Le tableau ne permet pas de calculer facilement les performances avec du vent de 3 kt arrière et une température de 20 °C.

⁽¹⁷⁾ Le plan de vol indiquait cependant la mention N, correspondant à un vol commercial.

⁽¹⁸⁾ Luftfahrt Bundesamt.

2.7 Renseignements sur l'exploitant ProAir

L'exploitant réalise à la fois des vols commerciaux et non commerciaux notamment pour le compte des propriétaires des avions dont il assure l'exploitation. Le vol de l'événement a été réalisé à la demande du propriétaire, il s'agissait donc d'un vol non commercial⁽¹⁷⁾.

L'exploitant détient un certificat de transporteur aérien (CTA) et dispose d'un manuel d'exploitation approuvé par l'autorité allemande en charge de l'aviation civile (LBA⁽¹⁸⁾). Ce manuel définit notamment les procédures et règles à appliquer par les équipages pour la préparation et la réalisation des vols, quelle que soit la nature du vol. Il y est précisé que le commandant de bord est responsable de la vérification des calculs de performance au décollage et à l'atterrissage et qu'il doit se référer au manuel de vol en cas de décollage ou d'atterrissage sur piste contaminée. Les règles de calcul pour le transport commercial y sont rappelées. Pour les vols non commerciaux, il est uniquement mentionné que les majorations pour le calcul des distances d'atterrissage conformément aux règles du transport commercial ne s'appliquent pas. Aucune méthode de calcul, coefficient ou marge de sécurité n'est défini.

Le manuel d'exploitation définit également le rôle et les responsabilités du CCO. Aucun vol ne doit être entrepris sans un ordre de vol préparé par le CCO. Ce dernier dépose le plan de vol et prépare le dossier de vol à l'attention de l'équipage.

Le calcul des performances n'est pas indiqué dans la liste des items du dossier de vol décrit dans le manuel d'exploitation.

Par ailleurs, il est indiqué dans le manuel d'exploitation que le directeur de l'exploitation aérienne doit s'assurer que les aérodromes qui sont choisis comme destination ou comme déroutement sont adéquats et adaptés à tous égards pour les types d'avions qui vont les utiliser, c'est-à-dire que les dimensions des pistes sont telles que les exigences de performance seront satisfaites aux masses prévues pour le décollage ou l'atterrissage et dans les conditions attendues pour l'exploitation, y compris en cas des pistes contaminées.

Aucune limitation n'y est mentionnée pour le CitationJet CJ2+ pour l'aérodrome de La Môle.

Enfin, le manuel d'exploitation rappelle que l'accès au poste de pilotage ne peut être autorisé par le commandant de bord qu'après accord du directeur d'exploitation.

2.8 Données de l'enregistreur de maintenance AReS

Lors de l'examen du site et de l'épave, un enregistreur de maintenance AReS a été prélevé. Le BEA n'ayant pas les logiciels nécessaires à l'exploitation des données contenues dans ce calculateur, ils ont été demandés à Textron Aviation (Cessna) par l'intermédiaire du représentant accrédité du NTSB. Cessna a argumenté qu'il s'agissait de données exclusives, a refusé de fournir les logiciels nécessaires au décodage et a proposé d'effectuer la conversion des paramètres.

Les données ont été envoyées à Cessna le 20 juin 2018. Le 2 août 2018, ce dernier a fait parvenir 15 paramètres de son choix au BEA parmi lesquels la vitesse vraie, l'altitude et des paramètres de configuration avion (aérofreins, volets, etc.). D'autres paramètres comme les attitudes, pourtant nécessaires à la compréhension de l'événement, étaient enregistrés mais n'ont pas été fournis, sans aucune justification. Le BEA a alors demandé la liste exhaustive des paramètres enregistrés, la table de conversion et les données du vol précédent pour comparaison. Cessna a rappelé que la table de conversion (permettant par exemple d'obtenir l'équivalence entre le paramètre et le mode ou la position sélectionnée) était une donnée exclusive et ne pouvait être fournie.

Le BEA a alors proposé de venir exploiter les données chez Cessna afin de pouvoir comprendre la logique de conversion et d'éclaircir ses demandes. Cette proposition, initialement acceptée, a été refusée par Cessna trois jours avant la date du rendez-vous. Ce dernier a finalement envoyé la liste complète des paramètres le 24 octobre 2018 et une partie des données du vol précédent le 11 janvier 2019.

Comprenant que l'analyse des données ne serait pas exhaustive compte tenu de l'absence de certaines données, le BEA a demandé à Cessna d'effectuer lui-même cette analyse. Cette demande est restée sans réponse.

L'analyse des données n'a donc pas pu être réalisée de manière exhaustive.

2.9 Témoignages

2.9.1 Témoignage du pilote

Le pilote indique qu'il avait effectué avec le même avion, deux jours avant, un vol non-commercial à destination de Figari avec le propriétaire de l'avion et un autre passager. Le propriétaire avait ensuite rejoint seul Saint-Tropez par un autre moyen de transport.

Le matin de l'événement, le pilote a reçu un message du propriétaire lui demandant de rejoindre l'aérodrome de La Môle. Il a téléphoné à la planification des vols de l'exploitant et a demandé de déposer le plan de vol. Ces vols, ainsi que le vol de retour prévu vers l'aérodrome de Francfort-sur-le-Main (Allemagne), étaient des vols non-commerciaux (opérés au profit du propriétaire) et ont donc été réalisés en configuration monopilote.

Le pilote a chargé les documents de vol depuis le serveur de l'exploitant à l'aide de son téléphone portable et a vérifié toutes les informations relatives au vol. Il a constaté que les conditions météorologiques des aérodromes de Nice Côte d'Azur et Cannes Mandelieu, voisins de La Môle, n'étaient pas bonnes. Le pilote a chargé les documents de vol sur l'EFB, a effectué l'inspection pré-vol et a préparé l'avion pour le décollage.

À 11 h 45, le pilote a appelé l'exploitant d'aérodrome de La Môle pour connaître les conditions météorologiques sur l'aérodrome. Il n'y avait pas de vent, mais un peu de nuages dans la vallée de La Môle. Les conditions météorologiques étaient, à ce moment, bonnes mais une dégradation était prévue plus tard dans la journée. La recommandation était de venir dès que possible. Le pilote a appelé à nouveau à 11 h 53 pour confirmer qu'il avait bien compris ces indications.

⁽¹⁹⁾ 110 kt, vitesse retenue par le pilote.

Lors du vol, juste avant d'atteindre la côte, il y avait des TCU, dont la base était d'environ 2 500 ft. Le pilote a demandé des caps d'évitements. Lorsque qu'il est revenu en conditions VMC, il a terminé la check-list d'approche et le contrôleur l'a transféré à La Môle.

Lors du premier contact avec l'agent AFIS, ce dernier a fourni les données météorologiques, mais pas de rapport d'état de la piste. À partir du point EM, le pilote a suivi l'approche à vue standard pour la piste 24. Il a réalisé qu'il était un peu au sud de la route et qu'un nuage sur la montagne l'empêchait de voir la piste. Il est revenu sur le point EM pour effectuer une nouvelle approche. Ayant cette fois la piste en vue, il a débuté l'approche finale.

Le pilote estime que l'avion était stabilisé sur le plan d'approche du PAPI, a passé le seuil à la vitesse de référence V_{ref} ⁽¹⁹⁾ et a touché au début de la piste. Il a mis les « *ground flaps* » au moment du toucher. Il a constaté que le freinage était sans effet et a ressenti un glissement permanent des roues sur la piste. Il n'a pas effectué de manœuvre de remise des gaz car sur cette courte piste, entourée de reliefs dangereux, avec les volets complètement sortis, il a considéré que cela représentait un risque trop important. Le système de freinage a été efficace seulement à la fin de la piste puis l'avion est sorti de piste.

Le pilote indique qu'il ne pleuvait pas lors de l'approche et de l'atterrissage.

Il déclare qu'il a oublié de rentrer le poids des bagages de soute en remplissant le devis de masse et centrage.

2.9.2 Témoignage du chef pilote

Interrogé sur la méthode de calcul des performances sur piste mouillée à l'atterrissage utilisée par l'exploitant, à savoir ajouter un facteur de 15 % aux données sur piste sèche, le chef pilote a indiqué que cette méthode était conforme à la section V de l'AFM.

Selon lui, les tables de la section VII de l'AFM montrent les performances uniquement sur pistes contaminées, avec des distances d'atterrissage largement augmentées, mais de telles conditions n'avaient pas été reportées le jour de l'accident.

2.9.3 Témoignage de l'exploitant d'aérodrome

Le directeur de l'aérodrome précise qu'il n'y a jamais d'eau stagnante sur la piste car le revêtement de piste est très absorbant et l'écoulement se fait très rapidement. De la contamination sur la piste peut être observée lorsque la rivière est en crue : dans ce cas, l'aérodrome est fermé. Les échanges réalisés avec des agents AFIS confirment cette information. Ainsi la mesure de la hauteur d'eau sur la piste n'est jamais effectuée.

2.10 Événements antérieurs

Le 8 décembre 2017, le Cessna Citation CJ3 immatriculé LX-WEB, exploité en vol non-commercial (transport pour compte propre), est sorti de piste à Annecy Meythet (74) après un calcul erroné des performances à l'atterrissage sur piste enneigée.

⁽²⁰⁾ https://www.bea.aero/fileadmin/uploads/tx_elydbrapports/BEA2017-0698.pdf

⁽²¹⁾ Véhicule d'intervention d'une capacité de 2 400 litres d'eau et de 250 kilos de poudre.

⁽²²⁾ Véhicule d'intervention poudre d'une capacité de 250 kilos de poudre.

⁽²³⁾ La température éclair du Jet A1 est égale à +30 °C.

L'enquête⁽²⁰⁾ a montré que la méthode de calcul de la distance d'atterrissage sur piste mouillée par l'application de l'EFB majorait la distance sur piste sèche de 15 %, au lieu de prendre la valeur indiquée dans l'AFM. Or les performances à l'atterrissage de l'avion n'étaient pas compatibles, quels que soient l'épaisseur ou le type de neige présente sur la piste, avec la longueur de piste disponible sur l'aérodrome d'Annecy Meythet.

2.11 Survie

Trois pompiers étaient présents sur l'aérodrome. L'agent AFIS les avait prévenus deux minutes avant l'atterrissage de l'arrivée de l'avion. Lors du roulement à l'atterrissage, estimant que l'avion allait sortir de piste, ils ont immédiatement mis en œuvre les moyens de secours. Après s'être équipés, deux pompiers ont rejoint le site de l'accident à l'aide du véhicule VIM24⁽²¹⁾, un autre à l'aide du véhicule VIP⁽²²⁾.

En arrivant sur le site, ils ont constaté que la porte située à l'avant gauche du fuselage de l'avion, se trouvait de l'autre côté de la rivière et n'était pas accessible depuis l'enceinte de l'aérodrome. Deux pompiers ont donc rejoint par la route la berge opposée, située hors de l'aérodrome, afin de porter secours aux occupants, pendant que le troisième sécurisait le site, assurait la protection incendie et appelait des renforts.

Ce dernier a constaté une fuite importante de carburant et des étincelles au niveau de l'aile gauche. En raison du risque élevé d'incendie⁽²³⁾, il a mis en œuvre la lance à incendie en aspergeant l'avion avec de la mousse. Aucun dégagement de fumée n'a été constaté.

Ne parvenant pas à ouvrir la porte avant gauche qui était bloquée, les deux autres pompiers sont revenus sur l'aérodrome et ont rejoint l'issue de secours située à l'arrière et à droite du fuselage. Le pilote a alors ouvert cette issue, évacué l'avion et indiqué que le passager était bloqué par le tableau de bord dans le poste de pilotage. Un pompier est entré dans l'avion par l'issue arrière, après avoir enlevé une partie de ses équipements de protection en raison de l'étroitesse de l'issue. Une fois le passager dégagé du poste de pilotage, il a été rejoint par l'autre pompier et ils ont évacué ce passager ensemble par l'issue de secours.

3 - CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête. Elles ne visent nullement à la détermination de fautes ou de responsabilités.

Scénario

La distance d'atterrissage de l'avion sur piste mouillée telle que définie dans les tables de performance du manuel de vol de l'avion (AFM) n'est pas compatible avec la longueur de piste disponible sur l'aérodrome de La Môle.

Lors de la préparation du vol, le pilote a utilisé le dossier de vol fourni par l'exploitant ProAir pour déterminer les performances à l'atterrissage. La distance d'atterrissage sur piste mouillée présentée dans ce dossier majorait celle sur piste sèche de 15 %. La majoration de 15 % sur piste mouillée ne peut être utilisée qu'en association avec la majoration de 60 % imposée en exploitation commerciale, sans cela elle peut être inappropriée. La valeur résultant du calcul était, dans le cas présent, erronée et inférieure à la valeur indiquée dans le manuel de vol de l'avion.

Le pilote n'a probablement utilisé ni l'application de l'EFB pour le calcul des performances ni le manuel de vol pour vérifier cette valeur.

Le pilote a ainsi entrepris le vol sur la base de valeurs de performance erronées, sans savoir qu'il ne pouvait pas atterrir sur cet aérodrome si la piste était mouillée.

Par ailleurs, lors de l'approche finale, la vitesse de l'avion était supérieure à la vitesse de référence en approche et la pente d'approche était également supérieure à la pente nominale, ce qui a entraîné une augmentation de la distance d'atterrissage.

Lors du roulement à l'atterrissage, l'avion est sorti longitudinalement de piste à une vitesse de 41 kt. Le pilote n'est pas parvenu à arrêter l'avion avant que celui-ci ne heurte violemment les obstacles en bout de piste.

Si le pilote avait vérifié le calcul de la distance d'atterrissage sur l'application logicielle installée sur l'EFB, il aurait eu la possibilité soit d'appliquer un facteur de 15 % soit d'utiliser les données du manuel de vol. L'ergonomie de l'EFB porte à confusion car d'un côté, elle laisse penser que la méthode de calcul utilisant le facteur de 15 % peut être utilisée en exploitation non commerciale sans la majoration de 60 % applicable en transport commercial et d'un autre côté, la formulation « *WET RWY - AFM ADVISORY* » peut laisser penser que les données de l'AFM sont fournies uniquement à titre informatif.

L'agent AFIS en poste au moment de l'événement a considéré que la piste n'était pas contaminée. Il n'a probablement pas jugé utile d'indiquer au pilote que la piste était mouillée car ce dernier avait déjà été averti des précipitations importantes sur l'aérodrome lors de la descente.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la sortie de piste :

- ❑ L'utilisation par l'exploitant d'un même manuel d'exploitation pour deux types d'exploitation différentes ;
- ❑ L'absence dans le manuel d'exploitation de méthode de calcul, de coefficient et de marge de sécurité pour le calcul des performances en transport non commercial ;
- ❑ La méconnaissance du pilote et de l'exploitant de la méthode de calcul de performances à l'atterrissage en transport non commercial ;
- ❑ L'absence d'indication dans le manuel d'exploitation que les performances à l'atterrissage à l'aérodrome de La Môle sont limitatives en cas de piste mouillée ou contaminée.

4 - ACTIONS PRISES DEPUIS L'ACCIDENT

4.1 Actions prises par l'exploitant

L'exploitant a interdit tout vol vers La Môle en cas de piste mouillée ou contaminée, ainsi que tout vol vers La Môle en Cessna 525.

La liste des commandants de bord détenant l'aptitude à l'utilisation de l'aérodrome de La Môle figure dans la partie C du manuel d'exploitation.

L'exploitant a indiqué avoir modifié la méthode de calcul utilisée lors de la préparation des vols par le CCO et à l'aide de l'EFB.

4.2 Actions prises par l'AESA

4.2.1 Calcul des performances

Le règlement (UE) N° 965/2012 « Air Ops » a été récemment modifié par l'amendement 2019/1387⁽²⁴⁾. Le paragraphe relatif au calcul performances sur piste mouillée est désormais le suivant :

« (a) When the appropriate weather reports or forecasts, or both, indicate that the runway at the estimated time of arrival may be wet, the LDA shall be one of the following distances:

- (1) a landing distance provided in the AFM for use on wet runways at time of dispatch, but not less than that required by point CAT.POL.A.230(a)(1) or (a)(2), as applicable;
- (2) if a landing distance is not provided in the AFM for use on wet runways at time of dispatch, at least 115 % of the required landing distance, determined in accordance with point CAT.POL.A.230(a)(1) or (a)(2), as applicable;
- (3) a landing distance shorter than that required by point (a)(2), but not less than that required by point CAT.POL.A.230(a)(1) or (a)(2), as applicable, if the runway has specific friction-improving characteristics and the AFM includes specific additional information for landing distance on that runway type;
- (4) by way of derogation from points (a)(1), (a)(2) and (a)(3), for aeroplanes that are approved for reduced landing distance operations under point CAT.POL.A.255, the landing distance determined in accordance with point CAT.POL.A.255(b)(2)(v)(B) ».

⁽²⁴⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A02012R0965-20200814>

⁽²⁵⁾ Tel que le « factored landing distance » fourni dans certains manuels de vol.

Ainsi, en exploitation commerciale, la distance d'atterrissage utilisable sur piste mouillée est égale à la distance d'atterrissage prévue dans le manuel de vol de l'aéronef pour une utilisation sur piste mouillée lors de la préparation du vol, incluant des marges opérationnelles⁽²⁵⁾. Si une telle distance d'atterrissage n'est pas prévue dans le manuel de vol, une pénalisation de 15 % s'ajoute à la distance majorée calculée sur piste sèche.

Les exigences pour l'exploitation des aéronefs complexes à des fins non commerciales n'ont pas été modifiées. Le pilote doit se référer au manuel de vol pour connaître les distances à l'atterrissage sur piste sèche et sur piste mouillée et y appliquer la marge définie par l'exploitant dans le manuel d'exploitation. Cette enquête et celle relative à l'incident grave du Cessna Citation CJ3 immatriculé LX-WEB montrent que la méthode de calcul des performances est mal connue des exploitants. Ces derniers utilisent une majoration de 15 % de la distance d'atterrissage sur piste sèche pour le calcul de la distance d'atterrissage sur piste mouillée. Or, il n'y a pas de relation entre la distance sur piste sèche et celle sur piste mouillée. Ainsi, cette méthode ne garantit pas l'exactitude de la distance calculée, la majoration de 15 % sur piste mouillée ne pouvant être utilisée qu'en association avec la majoration de 60 % imposée en exploitation commerciale.

La modification de la méthode de calcul de la distance d'atterrissage sur piste mouillée en exploitation commerciale implique que les exploitants utiliseront dorénavant la distance d'atterrissage sur piste mouillée prévue dans le manuel de vol lorsqu'elle existe. On peut penser que ceci va réduire la possibilité de confusion dans la méthode de calcul des performances en exploitation non commerciale.

De plus, l'AESA a publié, le 18 janvier 2018, un bulletin d'information de sécurité SIB N° 2018-02 "Runway Surface Condition Reporting", pour améliorer la conscience des exploitants et des pilotes sur les risques associés à une transmission incorrecte ou non fiable de la condition de surface de la piste et pour fournir des recommandations dans le but d'atténuer ces risques. Cela inclut une recommandation aux exploitants et aux pilotes de faire des hypothèses conservatrices dans le calcul des performances en cas d'incertitude sur la transmission de la condition de surface de la piste.

Enfin, l'AESA prépare la tenue de webinaires au premier trimestre 2021 pour soutenir la mise en œuvre des standards suivant la nouvelle méthodologie OACI pour l'évaluation et la transmission de la condition de surface des pistes, qui devraient permettre d'améliorer l'évaluation des performances à l'atterrissage. Ceci couvrira la méthodologie de calcul des performances pour tous les types d'exploitation.

4.2.2 Approbations des applications EFB

L'AESA a amendé, en décembre 2018, le règlement (UE) n° 965/2012⁽²⁶⁾ pour y inclure des exigences relatives aux EFB (SPA.EFB), avec une applicabilité au 9 juillet 2019.

L'approbation des applications des EFB de type B est désormais requise pour le transport commercial. Cependant, l'approbation n'est pas obligatoire pour le transport non commercial. Toutefois le paragraphe NCC.GEN.131 applicable au transport non commercial en avion complexe (tel que le CitationJet CJ2+) reprend la majeure partie du contenu de la partie SPA.EFB et demande aux exploitants de réaliser une analyse de risque pour l'utilisation des EFB.

⁽²⁶⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32018R1975>

[\(27\) Arrêté du 25 juillet 2019 modifiant l'arrêté du 15 mars 1973 de création et d'agrément de l'aérodrome de La Môle \(Var\), arrêté du 25 juillet 2019 portant agrément de l'aérodrome de La Môle \(Var\) et arrêté du 23 juillet 2020 modifiant l'arrêté du 25 juillet 2019 portant agrément de l'aérodrome de La Môle \(Var\).](#)

⁽²⁸⁾ Capacité maximale en sièges passagers d'un aéronef, à l'exclusion des sièges des membres d'équipage.

4.3 Actions prises par la DGAC

À la suite de l'accident, la DGAC a modifié les conditions d'utilisation de l'aérodrome de La Môle. Des arrêtés⁽²⁷⁾ ont été publiés en ce sens et l'AIP a été amendée en conséquence.

Les catégories d'avions ont été modifiées comme suit :

Un avion du groupe 1 est:

- « Un avion multi-moteurs à turbopropulseurs disposant d'une MOPSC supérieure à 9 ou d'une masse maximale au décollage supérieure à 5700 kg ou ;
- Un avion multi-moteurs à turboréacteurs ou ;
- Un avion monomoteur à turboréacteur ou ;
- Un avion à moteurs à pistons disposant d'une MOPSC⁽²⁸⁾ supérieure à 9 ou d'une masse maximale au décollage supérieure à 5700 kg ».

Un avion du groupe 2 est « un avion qui ne répond pas aux critères d'un avion du groupe 1 ».

Les conditions d'utilisation ont été modifiées comme suit :

« Pour tous les vols réalisés par des avions du groupe 1, les procédures d'exploitation et les données certifiées de l'avion garantissent le respect des exigences relatives aux performances au décollage et à l'atterrissage [en transport commercial], ou lorsqu'elles existent, celles applicables aux avions monomoteurs à turboréacteur pour les aéronefs concernés ».

« Pour des vols autres qu'en transport aérien commercial, l'exploitant peut adopter des dispositions alternatives aux exigences [réglementaires relatives au transport commercial] qui doivent avoir été établies par le détenteur du certificat de type de l'avion et doivent être intégrées dans le manuel d'exploitation. Dans le cas d'application de ces mesures alternatives, les décollages et les atterrissages ne sont autorisés que sur piste sèche. Ces dispositions alternatives sont constituées de données de performances spécifiques à l'exploitation à La Môle pour un type d'avion, associées à des procédures d'exploitation et des programmes de formation définis pour ce même type d'avion ».

« Pour tous les vols réalisés par des avions du groupe 1, l'exploitant doit déposer auprès des services de la direction de la sécurité de l'aviation civile sud-est (DSAC/SE), au moins un mois avant le début de l'exploitation, un dossier démontrant la conformité [aux dispositions ci-dessus] ».

« Ce dossier comporte le programme de formation et de maintien des compétences des équipages ».

Les conditions d'utilisation pour les pilotes ont également évolué.

Un commandant de bord d'un avion du groupe 1 devra « avoir suivi la formation décrite dans le dossier et avoir effectué, dans les six mois précédant, en tant que commandant de bord, un vol de reconnaissance de l'aérodrome comme pilote aux commandes, sur le type ou classe d'avion concerné, avec un instructeur ». L'instructeur devra lui-même satisfaire, « en tant que commandant de bord, à ces exigences » et portera « la mention de l'aptitude du pilote sur son carnet de vol ».

⁽²⁹⁾ Simulateur de vol.

« Le directeur de la sécurité de l'aviation civile sud-est peut désigner un pilote inspecteur de la DGAC pour conduire une supervision du vol de reconnaissance ».

« Cette aptitude est maintenue si, dans les douze derniers mois, le commandant de bord :

- ❑ a effectué un décollage et un atterrissage sur l'aérodrome en tant que commandant de bord sur le type ou classe d'avion concerné; ou
- ❑ a suivi le maintien des compétences sur un FSTD⁽²⁹⁾ du type d'avion concerné ayant un visuel représentatif de l'aérodrome et de son environnement, dispensé par un instructeur qualifié sur le type ou classe d'avion et, dont l'exploitant peut attester qu'il est familier des caractéristiques et procédures d'utilisation de l'aérodrome. »

Le CitationJet CJ2+ fait ainsi partie du groupe 1 et a des conditions d'utilisation plus restrictives que précédemment.

4.4 Actions prises par le NTSB

Le NTSB partage l'avis du BEA que Textron Aviation n'a pas apporté le soutien nécessaire à l'extraction et à l'analyse des données de vol issues de l'enregistreur de maintenance AReS. En conséquence, le NTSB a travaillé en étroite collaboration avec Textron Aviation pour comprendre et corriger ces lacunes et pour permettre un meilleur soutien dans les enquêtes futures. Textron Aviation a ainsi fourni deux lettres confirmant les problèmes et son engagement à soutenir les demandes d'enquête à l'avenir (voir en [annexe](#)).

ANNEXE

Lettres Cessna



[REDACTED]

IN REPLY REFER TO:
L-175-20-104

[REDACTED]

Aircraft Safety Investigator
Central Regional Office
Office of Aviation Safety
National Transportation Safety Board
Denver, CO

RE: BEA Draft Report BEA2018-0335; 2013 525A, 525A-0514, D-IULI, St. Tropez, France

After reviewing the BEA Draft Report BEA2018-0335 involving the 2013 525A runway overrun at La Mole Airport, St. Tropez, France, on June 6, 2018, I would like to express my regrets for any misunderstandings in our communications regarding Textron Aviation's ability to satisfy the BEA and the NTSB's AReS Data requests to your satisfaction.

Since this investigation, Textron Aviation's Air Safety Investigation's team have had the opportunity to work with our engineering staff to obtain a better understanding of the AReS System, its capabilities and limitations. We are committed to continue improving our processes, so that, going forward, the investigating authorities also have a better understanding of what can be expected from the data that is capable of being recovered from the AReS Systems.

If there is anything, I can do to assist you, do not hesitate to contact me.

Sincerely,

[REDACTED]

[REDACTED]

Senior Air Safety Investigator

[REDACTED]

Textron Aviation | One Cessna Blvd. | Wichita, Kansas 67215 USA | txtav.com



December 17, 2020

IN REPLY REFER TO:
L-175-20-105

National Transportation Safety Board
490 L'Enfant Plaza SW
Washington, DC 20024

RE: Textron Aviation Proprietary AReS Data

To whom it may concern,

Textron Aviation, Inc. (TAI), as a company, understands the importance of using correct data during an incident or accident investigation and, while our AReS system records a multitude of data, it was designed for use as a secondary aid in maintenance diagnostics and troubleshooting, not as an accident investigation tool, such as a Flight Data Recorder (FDR), and should not be considered as a primary source of incident or accident data. Further, the AReS system is not required by regulation and its data is not collected, stored, or standardized pursuant to any regulatory requirements.

TAI's AReS system, its software, and the data it records of the aircraft and its operations are considered proprietary. The AReS System has seen several iterations over its lifespan, the type and amount of data recorded has changed and the data recorded by the AReS system can vary even within aircraft model groups. Because of this and the complexity of the data recorded, we strongly recommend that a TAI experienced diagnostic technician under the investigating authority's supervision be allowed to analyze and interpret the AReS data.

TAI would be happy to provide an analysis of the parameters recorded by the AReS system that you request in a format that can be read by commonly available programs. It should be known, however, that this process takes a significant amount of manpower and time to complete.

If further assistance is required, please contact me or any members of our Air Safety Investigations Department.

Sincerely,

Manager, Air Safety Investigations
Textron Aviation Inc.

Textron Aviation | One Cessna Blvd. | Wichita, Kansas 67215 USA | txtav.com