



**Accident** survenu au PIPER - PA46 - 500TP « MERIDIAN »  
immatriculé **N149C**  
le lundi 29 mai 2023  
à La Môle (83)

Heure	Vers 10 h 30 <sup>1</sup>
Exploitant	Société FLY INVEST INC TRUSTEE
Nature du vol	Transport pour compte propre, navigation
Personnes à bord	Pilote et passager
Conséquences et dommages	Avion détruit

**Performances d'accélération inhabituelles pendant le roulement au décollage, décollage avec une vitesse insuffisante, interruption volontaire du vol et atterrissage dans un champ**

**1 DÉROULEMENT DU VOL**

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, des enregistrements des radiocommunications et des images des caméras de vidéosurveillance de l'aérodrome.*

Le pilote effectue un vol VFR<sup>2</sup> depuis l'aérodrome de La Mole (83) à destination de l'aérodrome de Limoges-Bellegarde (87). Vers 10 h 30, il s'aligne en piste 06 et débute le décollage. Lors du roulement au décollage, le pilote ressent que l'avion n'accélère pas normalement. Il poursuit le roulement au décollage jusqu'au niveau du seuil décalé de la piste 24 opposée où les roues quittent le sol. L'avion ne parvient pas à prendre de la hauteur et heurte des arbustes situés environ 190 m plus loin. Le pilote décide d'interrompre le vol et d'atterrir dans un champ situé juste après les arbustes. Lors du contact avec le sol, les trains d'atterrissage s'effacent. L'avion glisse sur environ trente mètres. L'aile droite touche un arbuste puis l'avion pivote et effectue un demi-tour avant de s'immobiliser vingt mètres plus loin (voir **Figure 1**).

Le pilote positionne le sélecteur de carburant sur arrêt et coupe l'alimentation électrique. Les deux occupants évacuent l'avion dans l'attente des secours.

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

<sup>2</sup> Le glossaire des acronymes et sigles fréquemment utilisés par le BEA est disponible sur son [site Internet](#).

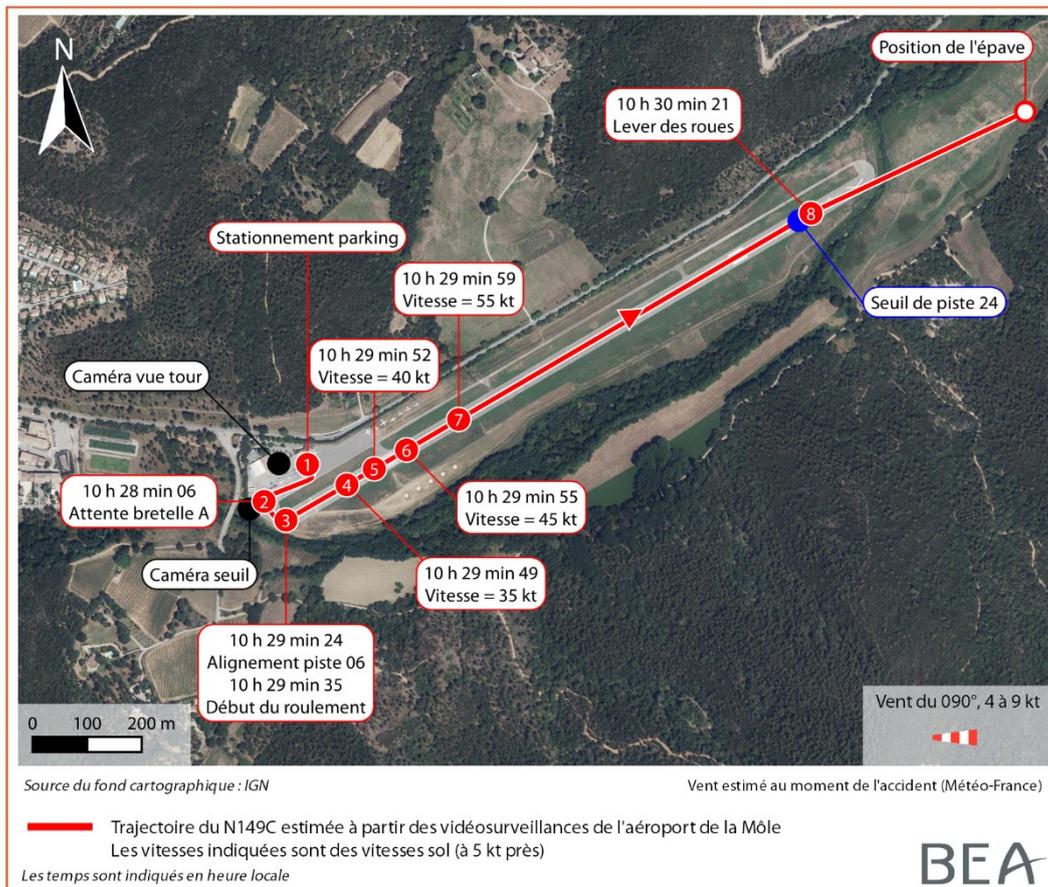


Figure 1 : trajectoire de l'avion

## 2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Site et épave

L'épave repose sur le ventre en appui sur les ailes (voir **Figure 2**), à environ 300 m à l'est de l'extrémité de la piste 06. L'avion a traversé un talus en couchant une clôture, puis a endommagé des arbustes de faible hauteur présents au début du champ. L'épave est orientée au cap 180°, elle est complète et regroupée. Les volets sont rentrés.

L'observation du train principal après le relevage de l'avion montre l'absence de trace de surchauffe sur les blocs de freins et d'usure significative sur les plaquettes de frein. Les roues sont libres en rotation et il n'y a aucune trace ou endommagement significatif sur les pneumatiques.

Les réservoirs d'ailes sont remplis (530 litres de carburant ont été vidangés) et le circuit carburant est continu des réservoirs jusqu'à la pompe carburant mécanique.

Il n'y a pas eu d'examen approfondi du groupe turbopropulseur<sup>3</sup>. La position exacte des pales au moment du décollage (propulseur/drapeau/reverse) n'a pas pu être déterminée.

Aucune anomalie n'a été constatée sur les commandes de vol.

<sup>3</sup> Turbine Pratt & Withney CANADA PT6A-42A.



Figure 2 : position de l'épave

Les constatations faites dans l'habitacle montrent que la commande des volets est sur la position « 0 » (rentrés), celle du train d'atterrissage est sur « Sorti », et celle du compensateur de profondeur est proche de la position neutre.

La commande de puissance est proche de la butée avant (au 4/5 du débattement) et le levier de commande de friction de la commande de puissance est en butée arrière (position de friction minimale) (voir **Figure 3**).



Figure 3: position des commandes après l'accident

## 2.2 Renseignements sur l'aérodrome de La Môle

La piste 06 est légèrement descendante (pente de 0,25 %) avec une distance de décollage disponible (TODA) de 1 131 m et une longueur utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA) de 1 071 m. La carte VAC de l'aérodrome indique que le décollage doit se faire à partir de la bande jaune (voir **Figure 4**). Il n'y avait aucune restriction d'utilisation de la piste 06 au moment du décollage.

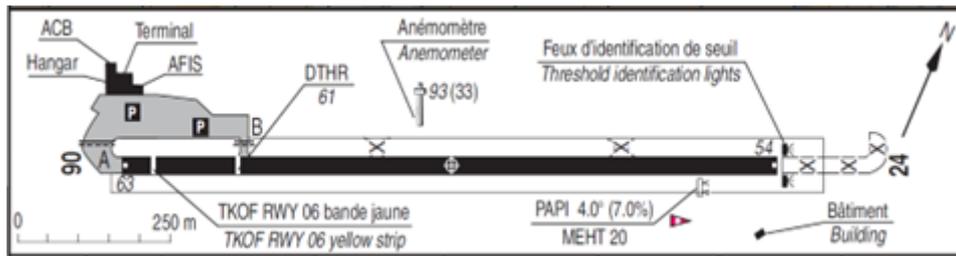


Figure 4 : extrait carte VAC (Source : SIA)

L'aérodrome est agréé à usage restreint<sup>4</sup>. Pour réaliser un vol sur certains types d'aéronef (parmi lesquels le PA46), à destination ou depuis l'aérodrome de La Môle, une aptitude validée par un instructeur agréé par la DSAC-SE doit être maintenue. Le pilote doit justifier d'un décollage et d'un atterrissage en qualité de CDB sur un avion de même classe ou de même type dans les 24 derniers mois.

## 2.3 Licences et qualifications du pilote et du passager

### 2.3.1 Pilote

Le pilote, âgé de 60 ans, était titulaire d'une licence américaine valide de pilote professionnel d'avion CPL(A) délivrée par l'Autorité des États-Unis en charge de l'Aviation civile (FAA) en 2016. En août 2014, il avait reçu la formation requise aux États-Unis pour voler sur PA46 (avion à haute performance et pressurisé)<sup>5</sup>. Au moment de l'accident, il totalisait environ 1 390 heures de vol dont près de 480 sur le type, et 7 h environ dont 1 sur le type dans les trois mois précédents. Le pilote a indiqué qu'il totalisait 150 h sur avions bimoteurs à réacteurs sur ses 200 dernières heures de vol. Il totalisait 45 h sur avions bimoteurs (toutes sur Cessna 525 CITATION) et 12 h sur avions monomoteurs dont environ 8 sur TB20 et 3 h 40 sur PA46 dans les douze derniers mois.

Il avait obtenu l'attestation d'aptitude pour utiliser l'aérodrome de La Môle au mois de mai 2013 sur Cessna 172. Son dernier décollage à La Môle datait du 27 février 2022. Il a indiqué avoir réalisé 60 décollages à La Môle, dont 43 avec le N149C.

### 2.3.2 Passager

Le passager, âgé de 62 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé d'avion délivrée par la France en 1997. Il a indiqué qu'il totalisait environ 3 000 h. Il précise qu'il n'avait aucune expérience sur PA46 et n'avait aucune fonction dans la conduite du vol.

## 2.4 Renseignements sur l'exploitant

Le pilote indique avoir acheté l'avion en 2014. L'avion est enregistré depuis 2016 sur le registre des immatriculations de la FAA, au nom de la société FLY INVEST INC, dont le pilote est le PDG. Outre le N149C, cette société exploite un hélicoptère et trois avions : un Piaggio P180 Avanti (biturbopropulseur), un Cessna CitationJet CJ3 et un Citation Mustang (biréacteurs). Le pilote indique qu'il utilise davantage le CJ3 ou le Mustang que le PA46 pour ses déplacements professionnels.

<sup>4</sup> Il est utilisable dans les conditions fixées par l'arrêté du 25 juillet 2019 portant agrément de l'aérodrome de La Môle ([Version en vigueur le jour de l'accident](#)).

<sup>5</sup> Selon le constructeur, une qualification de type n'est pas requise pour piloter les avions de type PA46.

## 2.5 Renseignements sur l'avion

### 2.5.1 Réglage de la friction du levier de commande de puissance

La friction du levier de commande de puissance peut être réglée à l'aide d'un levier séparé. Celui-ci peut être manœuvré vers l'avant ou vers l'arrière pour augmenter ou diminuer la friction.

### 2.5.2 Procédures

Dans la partie détaillée relative aux procédures normales du manuel de vol du constructeur, pour les essais moteur, il est indiqué d'avancer le levier de puissance pour atteindre 1 900 tr/min, et de régler la friction de la commande de puissance en déplaçant le levier de friction vers l'avant, de façon à maintenir la position de la commande de puissance. La dernière étape des essais du moteur, après la réduction de la puissance et les vérifications de génération électrique, consiste à régler la friction.

La version réduite des procédures qui figure dans le manuel de vol du constructeur dans la partie intitulée « check-list » n'inclut pas le réglage de la friction après l'ajustement de la puissance à 1 900 tr/min, mais mentionne l'étape de réglage de la friction à la fin des essais moteur.

La check-list présente dans le N149C était conforme à la version réduite du manuel de vol du constructeur.

La procédure de décollage normal décrite dans le manuel de vol ne mentionne pas le réglage de la friction.

<b>NORMAL TAKEOFF (0° FLAPS) (4.25a)</b>	
Brakes .....	APPLY
POWER Lever.....	SET TO TAKEOFF
Brakes .....	RELEASE
Engine Instruments.....	MONITOR
Rotation and Liftoff (V <sub>R</sub> ).....	85 KIAS
Obstacle Clearance Speed .....	100 KIAS
After liftoff and positive rate of climb:	
Landing Gear .....	UP

Figure 5 : procédure de décollage normal (Source : Manuel de vol)

Le manuel de vol du constructeur fournit par ailleurs des informations détaillées et des explications sur la procédure de décollage normal, en précisant d'examiner les instruments du moteur après l'alignement sur la piste, la mise en puissance et le lâcher des freins, pour vérifier que toutes les indications sont dans la plage normale de fonctionnement.

### 2.5.3 Performances

L'estimation des performances de décollage de l'avion dans les conditions du jour et pour l'aérodrome de La Môle (sans vent, plein gaz et avec les volets rentrés), calculées à partir des données du manuel de vol constructeur du PA46, indique :

- une distance théorique de roulement au décollage d'environ 650 m ;
- une distance de franchissement théorique des 15 mètres d'environ 950 m.

Selon le constructeur PIPER Aircraft, dans les conditions du jour et dans la configuration de l'avion, la distance de roulement au décollage théorique est de 580 m, la distance de franchissement des 15 mètres théorique est d'environ 885 m. Par ailleurs, le temps approximatif pour atteindre la vitesse de rotation  $V_R$  est théoriquement d'environ 26 s en cas de départ arrêté, et les paramètres attendus lors du roulement au décollage, avec les volets rentrés, sont les suivants :

- *Torque: 1 313 ft-lb*
- *RPM: 2 000*
- *$V_R$ : 82 KIAS*
- *$V_{LOF}^6$ : 85 KIAS*

## 2.6 Analyse des images des caméras de vidéosurveillance de l'aérodrome

Les images des caméras de vidéosurveillance de l'aérodrome ont été récupérées. L'analyse des enregistrements montre que le pilote a procédé aux essais du moteur au point d'attente A (voir **Figure 1**, point ②). Il s'est ensuite aligné en piste 06 et s'est immobilisé au seuil, avant la bande jaune (point ③). Il a ensuite mis en puissance sur les freins et, dix secondes plus tard, il a débuté le roulement au décollage. La vitesse sol après le point ③ n'a pas pu être estimée.

En se basant sur les informations du constructeur (voir § 2.5.3), la vitesse de rotation  $V_R$  de 82 kt aurait dû être atteinte au bout de 580 m, après 26 secondes de roulement. En réalité, l'avion a parcouru 350 m seulement en 25 s entre le point ③ et le point ⑦. Il a ensuite parcouru 750 m en 22 s entre le point ⑦ et le point ⑧. Il a décollé 57 s après le début du roulement au décollage, au niveau des peignes du seuil opposé (point ⑧), après avoir parcouru 1 100 m.

L'analyse des images des caméras de vidéosurveillance semble indiquer qu'il y avait un léger vent de face au moment où l'avion est passé devant la manche à air.

## 2.7 Renseignements météorologiques

L'analyse des conditions météorologiques n'a mis en évidence aucun élément susceptible d'avoir contribué à l'accident.

Les conditions météorologiques estimées par Météo-France étaient les suivantes au moment du décollage : vent de secteur est à nord pour 5 à 10 kt non turbulent, CAVOK, température +24 °C, aucun cisaillement de vent.

L'agent AFIS a communiqué au pilote un vent du 090° pour 4 à 9 kt au début du roulement. Selon le pilote, pendant le roulement au décollage, la manche à air indiquait un vent de face, de la droite pour 5 à 10 kt. Selon le passager, il y avait 8 à 10 kt de vent de face.

## 2.8 Témoignages

### 2.8.1 Pilote

Le pilote indique qu'il n'a constaté aucune anomalie lors de la visite prévol, en particulier lors de la vérification du débattement de la gouverne de profondeur. Il n'a pas fait les purges car l'avion avait été déplacé avant son arrivée au poste de stationnement avec le passager.

---

<sup>6</sup> La vitesse de décollage (VLOF) est la vitesse à laquelle l'avion prend son envol.

Le pilote indique que tout était nominal pendant les essais du moteur. Après s'être aligné sur la piste et la mise en puissance, il a fait les actions de vérifications suivantes sans les verbaliser : « *Power set/speed alive/pas d'alarme* ». Il explique qu'il s'est ensuite focalisé sur l'anémomètre « ***pour obtenir la  $V_1$*** <sup>7</sup>. »

Il explique que pendant le roulement au décollage, il tenait la manette de puissance avec deux doigts en bas de celle-ci et la main posée sur la console centrale. Il a constaté sur l'anémomètre que la vitesse augmentait lentement et il a pris conscience après 200 m de roulement que l'avion n'accélérait pas assez vite. Il indique qu'il n'y a eu aucune alarme. Il a hésité à interrompre le décollage à deux reprises, vers 35-40 kt puis vers 55-60 kt (**Figure 1**). Néanmoins, ayant une forte expérience récente en Cessna 525, il a pensé que son ressenti était normal et a poursuivi. Il explique que : « ***La  $V_1$  n'est pas arrivée*** ». Il s'est focalisé sur l'anémomètre et ne se souvient pas avoir surveillé le Torque (TQ). Il a eu le sentiment que l'avion était freiné et a vérifié que ses pieds étaient bien au sol. Il a débuté la rotation entre 70 et 75 kt, en bout de piste, puis il a lâché la manette des gaz pour saisir le volant à deux mains car devant lui il y avait la butte avec des petits arbustes. Il a tiré le volant pour passer le bosquet puis les arbres après le champ, en faisant attention au second régime. L'alarme de décrochage a retenti<sup>8</sup>. Il a rendu la main et a gardé l'axe de la piste. Les ailes ont accroché les arbustes et il a décidé de plaquer l'avion au sol dans le champ.

Il indique qu'il n'avait pas sorti les volets, pour avoir un meilleur taux de montée après la rotation.

Il précise qu'il n'a pas serré la friction et ne sait pas quel était le niveau de serrage de celle-ci au moment du décollage car ce n'est pas dans ses habitudes. Il n'exclut pas la possibilité que la manette de puissance ait reculé après le lâcher des freins.

### 2.8.2 Passager

Il indique ne pas avoir noté d'anomalie depuis la mise en route jusqu'au décollage. Il a eu l'impression que l'avion accélérait normalement. C'est après le décollage qu'il a réalisé que quelque chose n'allait pas, lorsque l'alarme de décrochage a retenti et que l'avion ne montait pas et restait à trois-quatre mètres de hauteur, en sous-vitesse.

### 2.8.3 Agents AFIS

Trois agents AFIS étaient présents à la tour de contrôle lors du décollage de l'avion. Ils ont rapidement vu qu'il n'accélérait pas et l'ont perdu de vue en raison des arbres qui masquent le dernier tiers de la piste depuis la tour de contrôle. Ne le voyant pas décoller, ils ont pensé qu'il avait fait une accélération arrêt jusqu'à ce qu'ils voient un gros nuage de poussière s'élever en bout de piste. L'agent AFIS a immédiatement déclenché la sirène pour alerter les pompiers de l'aérodrome.

## 2.9 Occurrences similaires

Le constructeur PIPER Aircraft a indiqué au BEA ne pas avoir connaissance d'événement en service en lien avec le recul de la commande de puissance consécutif à un mauvais serrage de la friction, et qu'aucune publication à ce sujet n'a été diffusée. Le département des essais en vol du constructeur a ajouté qu'avec la friction de la manette des gaz réglée au minimum, un recul de la manette des gaz n'a jamais été observé, quelle que soit la phase du vol.

---

<sup>7</sup> En avion monomoteur, la notion de  $V_1$  n'existe pas. Seule la notion de  $V_R$  doit être prise en considération.

<sup>8</sup> Selon le manuel de vol, la vitesse de décrochage en lisse à 5 092 lbs est égale à 79 kt. Avec le train sorti et les volets sortis complètement, elle est de 69 kt.

Un sondage a été réalisé en cours d'enquête auprès de propriétaires de PA46 MERIDIAN. Plusieurs ont expliqué avoir été confrontés à un recul de la manette de puissance après la mise en puissance, ou bien après la rotation. Certains décrivent avoir été confrontés à ce phénomène à plusieurs reprises. L'un d'eux explique avoir constaté un recul de la manette de puissance associé à une diminution du Torque en dessous de 1 000 ft-lb.

Un pilote examinateur sur PA46 explique avoir lui-même vérifié si le N149C était sujet à ce phénomène et précise avoir une fois observé une diminution du Torque jusqu'à 700 ft-lb. Il explique avoir également constaté lors de vols avec des élèves que la friction est enlevée quasiment à chaque réduction de puissance. En effet, comme elle se trouve sur le dessus de la console centrale et juste à côté de la commande de puissance, et comme certains pilotes tiennent la commande de puissance à la base du levier, la paume de la main peut toucher la friction et la desserrer lors du mouvement de réduction de puissance vers l'arrière.

## 2.10 Briefing décollage

Les recherches effectuées en cours d'enquête par le BEA sur le thème du briefing décollage dans les publications émanant de la FAA semblent indiquer que ce n'est pas un principe très établi, en dehors du monde de l'aviation de ligne.

Une publication intitulée « [10 conseils pour des décollages et des atterrissages plus sûrs](#) » a été mise en ligne sur le blog *FlySafe – General Aviation Safety Enhancement Topics* de la FAA au mois de juillet 2022<sup>9</sup>. Pour le décollage, il y est notamment indiqué que le meilleur moyen de se préparer aux situations d'urgence au décollage est de verbaliser un briefing, même pour un pilote seul à bord. L'article suggère de :

- mentionner la piste utilisée et la configuration de l'avion au décollage ;
- décrire sa trajectoire de départ et noter ce que l'on fera en cas de perte de puissance avant la rotation ;
- indiquer les vitesses de rotation, de décollage et de montée ;
- indiquer quoi faire en cas de perte de puissance pendant la montée ;
- indiquer où se diriger en cas d'atterrissage en dehors de l'aérodrome.

L'article recommande plusieurs points de décision Go/No-Go. Durant le décollage, il faut effectuer un contrôle des instruments pour confirmer les indications de puissance et de vitesse.

Le [Guide de l'instructeur VFR](#) de l'ENAC indique quant à lui que le briefing décollage est un outil permettant au pilote de présenter un projet d'action. Il se construit sur l'identification des menaces et des risques associés (TEM), auxquels il faudra répondre avec une stratégie appropriée, en particulier en cas de situation anormale avant la rotation, ou de panne moteur après la rotation.

## 2.11 Interruption du décollage

L'importance de la planification et l'exécution d'une accélération-arrêt sont traitées par la FAA dans le document [FAA-H-8083-3](#) (Airplane Flying Handbook), chap. 6 « [Takeoffs and Departure Climbs](#) ».

---

<sup>9</sup> Ce [blog](#) promeut la sécurité aérienne en discutant des aspects techniques, réglementaires et procéduraux affectant la sécurité de l'exploitation et de la maintenance des aéronefs. Bien qu'il soit basé sur la politique actuelle de la FAA et sur les interprétations des règles, tout le contenu est de nature consultative ou informative et ne doit pas être interprété comme ayant un effet réglementaire.

Ce document précise que des situations d'urgence ou anormales peuvent se produire au cours d'un décollage et obliger le pilote à interrompre le décollage alors qu'il est encore sur la piste. Des circonstances telles qu'un mauvais fonctionnement du groupe motopropulseur, une accélération insuffisante, une incursion sur la piste ou un conflit avec la circulation aérienne peuvent être à l'origine d'un décollage interrompu. Avant le décollage, le pilote doit identifier un point de la piste où l'avion doit prendre l'air. Si ce point est atteint et que l'avion n'a pas pris l'air, une action immédiate doit être entreprise pour interrompre le décollage.

La publication de la FAA mentionnée précédemment (§ 2.10) décrit par ailleurs la « Règle des 50/70 ». Il y est notamment indiqué d'établir un point de repère à 50 % de la distance de décollage calculée, en cas de décollage d'une piste courte et dégagée. Lorsque l'aéronef atteint ce point de repère, si l'on n'a pas atteint 70 % de la vitesse de rotation, il faut interrompre le décollage.

Au mois de décembre 2022, la Commission Formation de la FFA, en collaboration avec la Commission Prévention Sécurité, a publié une fiche pratique sur le même thème intitulée « [Arrêter son décollage en sécurité](#) » qui présente plusieurs éléments qui conduisent un pilote à prendre la décision d'un arrêt du décollage en toute sécurité. Cette fiche a également repris sur le [portail sécurité de l'aviation légère](#) mis en place par la DSAC, sous la forme d'une affiche intitulée « [Pilotes, optez pour le 50/50](#) ».

Le BEA a publié en mars 2021 sur son site Internet une étude intitulée « [Diminution de la puissance du moteur au décollage](#) ».

### 3 CONCLUSIONS

*Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête.*

#### Scénario

À l'issue des essais moteur et avant le décollage, le pilote n'a pas réglé la friction. Il n'a pas verbalisé de briefing avant décollage, et n'avait probablement pas de plan d'action en cas de situation anormale pendant le décollage.

Durant le roulement au décollage, le pilote s'est focalisé sur la vitesse et n'a pas surveillé les paramètres moteur attendus et notamment le Torque. Il est probable que le positionnement de sa main ne garantissait pas une pleine maîtrise de la commande de puissance. Deux cents mètres après le lâcher des freins, le pilote s'est questionné quant à l'accélération de l'avion, mais il a pensé que c'était une fausse impression. Il a hésité alors deux fois à interrompre le décollage, mais il l'a poursuivi.

En percevant l'approche de l'extrémité de la piste, il a anticipé la rotation. La vitesse était insuffisante pour permettre à l'avion de s'élever et franchir les obstacles bas présents dans l'axe de piste. Constatant qu'il n'arrivait pas à accélérer et à monter, le pilote a choisi de réduire la puissance et d'atterrir dans le champ situé après l'extrémité de la piste.

## Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à l'accélération insuffisante de l'avion pendant le roulement au décollage et à l'absence de décision d'interruption du décollage :

- une maîtrise et une vérification insuffisantes des paramètres de pilotage du moteur ;
- la non-utilisation de la friction pour diminuer le risque de reculs intempestifs de la commande de puissance ;
- l'absence de briefing avant décollage.

Le BEA a décidé de ne pas réaliser d'examen détaillé du groupe turbopropulseur. Par conséquent, il n'est pas possible d'écarter complètement un dysfonctionnement de celui-ci au cours du décollage.

## Enseignements de sécurité

### Interruption du décollage en cas de situation anormale

Lors du roulement au décollage, les pilotes peuvent se trouver confrontés à des situations anormales qui ne sont pas toujours associées au déclenchement d'une alarme visuelle ou sonore. Les pilotes peuvent alors être hésitants sur la gravité de la situation et retarder la décision d'interrompre le décollage. Les critères d'interruption du décollage doivent être clairement identifiés avant de débiter le roulement et peuvent être hiérarchisés lors du briefing.

### Intérêt de verbaliser le briefing avant le décollage

Lorsqu'un problème survient pendant le décollage, le pilote n'a pas le temps de réfléchir et doit agir par réflexe. Le fait de verbaliser le briefing avant décollage est un processus d'anticipation essentiel qui permet de préactiver mentalement l'éventualité d'interrompre le décollage en cas d'anomalie ou d'incident, ainsi que les actions associées. Cette préactivation est d'autant plus importante lorsque l'on vole sur différents types d'aéronefs aux caractéristiques et performances différentes.

***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.***