



Accident de l'ULM ZENAIR - CH601 identifié **988AC** survenu le 25 octobre 2018 à l'Île des Pins Moué (Nouvelle-Calédonie)

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale (UTC + 11 h).

Heure	Vers 09 h 45 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Nature du vol	Vol local
Personne à bord	Pilote
Conséquences et dommages	Pilote décédé, ULM détruit

Diminution de puissance lors du décollage, tentative de demi-tour, décrochage en virage, collision avec le sol, lors d'un vol après opérations de maintenance

1 - DÉROULEMENT DU VOL

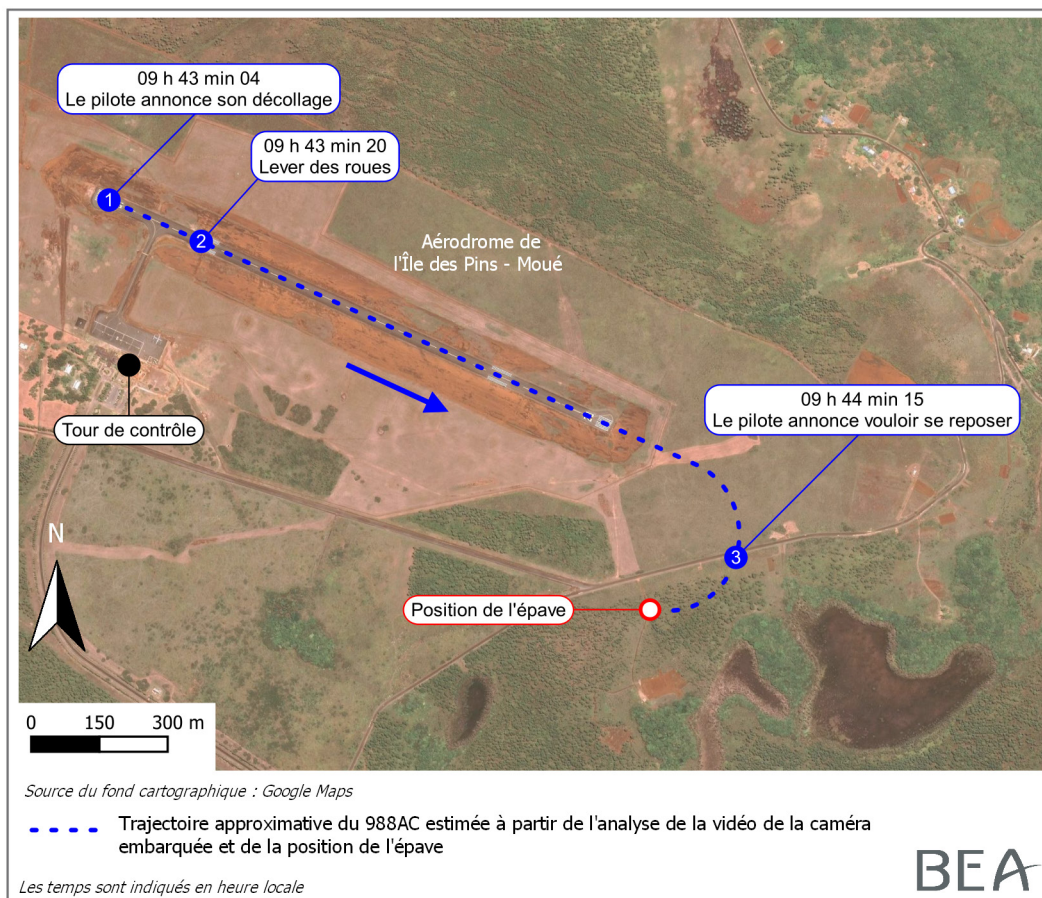
Note : le déroulement du vol a été établi à partir des enregistrements des radiocommunications, d'une vidéo embarquée et des témoignages.

⁽²⁾Piste revêtue de 1250 m.

Peu avant 09 h 45, le pilote s'aligne en piste 10⁽²⁾ de l'aérodrome de l'Île des Pins Moué (988) pour effectuer des circuits d'aérodrome avant de rejoindre la plateforme ULM de Nakutakoin (988) sur la Grande Terre. Le vent indiqué par l'agent AFIS en poste est de 100° pour 12 kt. La température est d'environ 24 °C et la visibilité est supérieure à 10 km. Le régime moteur atteint 5 200 tr/min lors de la mise en puissance. Pendant le roulement au décollage, qui dure près de dix secondes, le régime moteur diminue de manière progressive pour atteindre 4 400 tr/min lorsque l'ULM quitte le sol, après environ 215 mètres de roulement depuis le seuil de la piste 10. Pendant environ 45 s, l'ULM évolue avec un régime moteur compris entre 3 900 et 4 400 tr/min et une assiette qui évolue entre 2 et 11°. L'ULM atteint une hauteur estimée par l'agent AFIS à une quarantaine de mètres.

Le régime moteur diminue ensuite pour atteindre 3300 tr/min, augmente à nouveau vers 4 200 tr/min avant de rester stable à 3300 tr/min jusqu'à la fin du vol. Dans le même temps, le pilote vire vers la droite. L'inclinaison de l'ULM atteint 30°.

Lors du virage et environ une minute après le décollage, le pilote annonce à la fréquence « *Je me repose* ». Peu après, l'ULM décroche lors du virage et entre en collision avec le sol à proximité de l'aérodrome (voir Figure 1).



Source : BEA

Figure 1 : déroulement du vol

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Informations sur le pilote

Le pilote, âgé de 75 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé d'avion depuis 1993. Il totalisait un peu moins de 300 heures de vol sur avion au moment de sa prorogation de licence en avril 2018.

Il possédait également un brevet ULM depuis 1991 avec les qualifications multiaxe, paramoteur et pendulaire. L'enquête n'a pas permis de déterminer son expérience totale ou récente sur ULM.

Propriétaire d'un Zénair CH601 et habitué à réaliser des opérations de maintenance, le pilote a été contacté par le propriétaire de l'ULM 988AC pour effectuer des réparations sur la dérive ainsi qu'une révision périodique de type 100 heures.

Le 19 octobre 2018 (soit 6 jours avant l'accident), il s'est rendu sur l'aérodrome de l'Île des Pins. Il a effectué les opérations suivantes, en coordination avec le propriétaire jusqu'au jour de l'accident :

- ☐ changement de la dérive ;
- ☐ inspection de l'ULM et du moteur ;
- ☐ vidange, changement du filtre à huile et remplacement des bougies.

Le pilote a ensuite conduit des essais moteur au sol. Il n'a signalé aucun point particulier. Faute de carburant disponible à l'aérodrome, le vol retour sur la Grande Terre a été reporté.

Le jour de l'accident, le pilote a effectué le plein de carburant en ajoutant vingt litres de carburant dans chaque réservoir d'aile avec le pompier et l'agent AFIS présents sur place. Il a ensuite réalisé des essais moteur et radio.

2.2 Contexte du vol et information sur l'ULM

2.2.1 Généralités

L'ULM accidenté est un Zénair CH 601 XL motorisé par un Rotax 912 ULS de 100 ch. Ce moteur est un quatre cylindres, quatre temps, à refroidissement mixte air/liquide de refroidissement, équipé de deux carburateurs.

L'aéronef était équipé d'un parachute balistique de secours et ne disposait pas d'un avertisseur de décrochage.

Le propriétaire a acquis l'ULM 988AC fin 2016 avec pour objectif de réaliser des vols touristiques sur l'Île des Pins. L'aéronef totalisait environ 25 heures de vol au moment de l'acquisition.

En avril 2018, l'ULM totalisait 73 heures de vol quand il a été percuté au parking par une ambulance en opération d'urgence. La dérive a été fortement endommagée. Le propriétaire a alors contacté le pilote pour remettre en état l'ULM.

Entre la collision avec l'ambulance et l'organisation de la réparation, l'ULM a été immobilisé environ sept mois. Des consignes de stockage et de remise en service après stockage sont indiquées pour le moteur dans le manuel de maintenance du constructeur Rotax⁽³⁾. Il y est en particulier spécifié la réalisation d'une inspection 100 heures si le moteur n'a pas fonctionné depuis une année.

2.2.2 Performances et utilisation

Le manuel d'utilisation indique les valeurs suivantes pour le régime moteur :

- ☐ 5 500 tr/min pour une puissance de décollage ;
- ☐ 4 700 tr/min pour une puissance maximale en croisière ;
- ☐ 4 400 tr/min (respectivement 4 000 et 3 500 tr/min) pour une croisière à 75 % (respectivement 65 % et 55 %) de la puissance.

Le manuel d'utilisation de l'ULM indique également une distance de roulement au décollage de 100 m et une distance de 250 m pour un passage à une altitude de 15 m.

Ces données sont valables dans les conditions suivantes : niveau de la mer, température de 15° C, volets à 10° et moteur ROTAX 912 UL de 80 ch⁽⁴⁾.

⁽³⁾ Disponible sur le site internet <https://www.flyrotax.com/services/technical-documentation.html>

⁽⁴⁾ Il n'y a pas de valeurs indiquées dans le manuel d'utilisation pour le moteur ROTAX ULS de 100 ch équipant le 988AC.

⁽⁵⁾ 122 à 152 m.

Le propriétaire indique que le régime du moteur applicable au décollage et pendant les deux premières minutes de la montée initiale devait être de l'ordre de 5 500 à 5 700 tr/min avec application systématique des pleins gaz. Passées les deux premières minutes de montée initiale, il soulageait le moteur en réduisant à 5 200 tr/min tout en gardant une trajectoire ascensionnelle, puis appliquait 4 700 tr/min en palier, correspondant à la puissance de croisière max, ou 4 400 tr/min correspondant à la croisière 75 %.

À titre d'exemple, il indique qu'il atteignait facilement une hauteur de 400 à 500 ft⁽⁵⁾ à la verticale du seuil de piste opposé (28), en gardant les pleins gaz et en prenant 120 km/h comme vitesse de montée.

2.3 Site et épave

L'épave est située en bordure de l'aérodrome, à environ 400 m au sud-est du seuil de piste 28. L'espace est relativement dégagé dans le prolongement de l'axe de piste, malgré la présence de quelques arbres (voir Figure 1 et Figure 2).



Source : Gendarmerie

Figure 2 : photo aérienne du site prise le jour de l'accident

Le BEA ne s'est pas déplacé sur le site de l'accident. Un examen d'épave a toutefois été réalisé par deux enquêteurs de premières informations, en coordination avec le BEA. L'examen de l'épave a permis d'établir les faits suivants :

- ☐ sur le site de l'accident l'épave était regroupée et complète ;
- ☐ les commandes de vol étaient continues avant la collision avec le sol ;
- ☐ l'hélice était en rotation lors du premier impact avec la cime des arbres et le moteur n'était pas bloqué en rotation ;
- ☐ la présence de carburant est notée dans le circuit ;
- ☐ l'ensemble des dommages observés est consécutif à la collision avec le sol ;

- ☐ la position des volets ne peut pas être établie ;
- ☐ le parachute balistique de secours n'a pas été tiré par le pilote, mais le système s'est déclenché pendant l'opération de secours, sans faire de blessé.

À l'issue de cet examen et compte tenu des constats réalisés, les composants listés ci-dessous ont été prélevés séparément et envoyés au BEA pour des examens complémentaires :

- ☐ les deux carburateurs ;
- ☐ le filtre décanteur (circuit carburant) ;
- ☐ la pompe carburant mécanique, démontée du moteur ;
- ☐ les durites du circuit carburant, situées entre le filtre décanteur et les carburateurs ;
- ☐ un prélèvement de carburant.

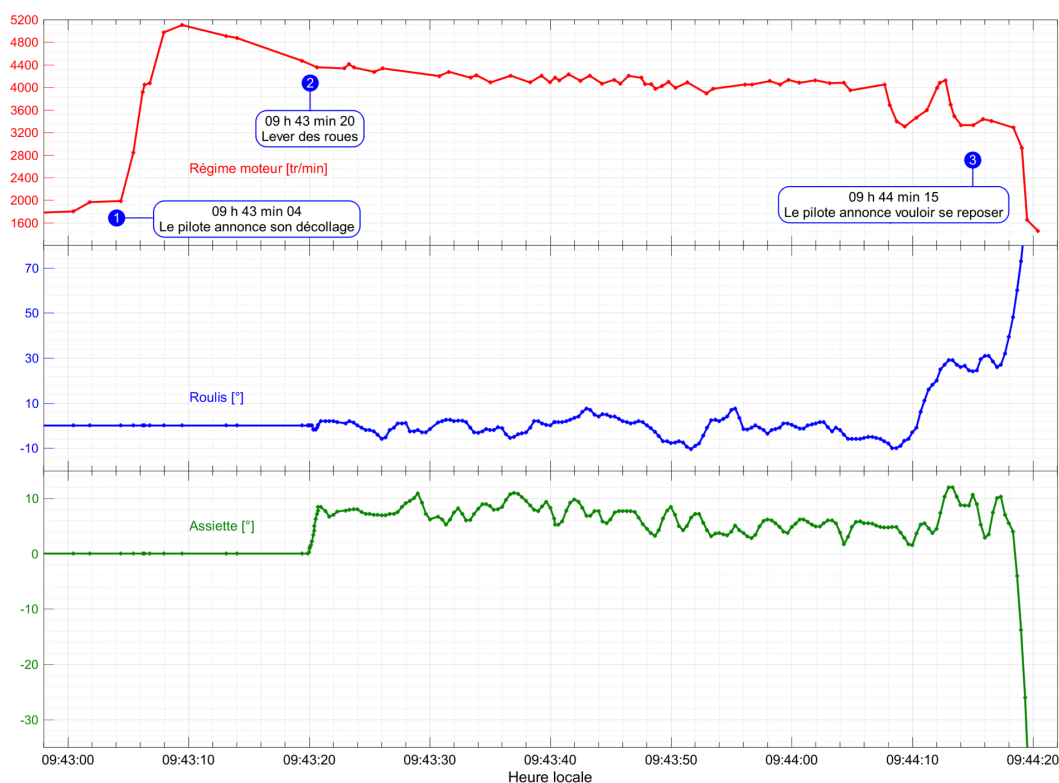
Les examens complémentaires menés au BEA sur les matériels prélevés n'ont pas mis en évidence de singularité. L'état interne du système propulsif et ses réglages n'ont pas pu être vérifiés.

2.4 Étude de la caméra embarquée

La caméra embarquée a été examinée au BEA et contenait plusieurs vidéos du jour de l'événement montrant des parties des essais au sol ainsi qu'une vidéo du vol de l'accident. La caméra était fixée à l'intérieur de l'ULM et filmait uniquement l'extérieur de l'aéronef à travers la verrière⁽⁶⁾.

L'analyse des images de la vidéo a permis d'évaluer les valeurs des angles de roulis et d'assiette mais n'a pas permis d'estimer la vitesse de l'ULM. L'analyse spectrale de la bande audio a permis quant à elle d'évaluer le régime moteur pendant la séquence de l'événement.

Ces éléments sont récapitulés dans la Figure 3 ci-dessous.



Source : BEA

Figure 3 : paramètres extraits de l'analyse de la vidéo

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.

⁽⁶⁾ L'angle de vue de la caméra ne permet notamment pas de visualiser la position de la commande de puissance.

3 - CONCLUSION ET ENSEIGNEMENTS

Scénario

Dans le cadre d'un vol visant à s'assurer du bon fonctionnement de l'ULM à l'issue d'opérations d'entretien et de réparation, le pilote a décollé de l'aérodrome de l'Île des Pins pour des tours de piste.

Lors du roulement au décollage, le régime moteur a diminué de manière lente et progressive, augmentant ainsi la distance de décollage. La progressivité de la réduction de régime ne rendait pas cette information suffisamment saillante pour être détectée à l'oreille. Le décollage a été poursuivi avec un régime moteur ne correspondant pas à une montée initiale mais à un régime de croisière à 70 %.

Il n'a pas été possible de déterminer quand et comment le pilote a identifié les difficultés de montée de l'ULM. Toutefois, environ une minute après le lever des roues, le pilote a viré à droite puis a annoncé à la fréquence vouloir se reposer. Lors du demi-tour effectué avec une inclinaison d'environ 30° et une assiette maintenue à cabrer, le pilote a perdu le contrôle de l'aéronef qui a décroché puis est entré en collision avec le sol.

L'enquête n'a pas pu déterminer les raisons de la diminution du régime moteur.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à l'accident :

- ☐ l'identification délicate d'une diminution progressive du régime moteur lors du roulement au décollage ;
- ☐ la prise en compte difficile de cette perte partielle de puissance, en particulier pour le choix de la trajectoire à adopter ;
- ☐ une prise d'inclinaison avec une assiette maintenue à cabrer, incompatible avec la vitesse de l'ULM lors du demi-tour ;
- ☐ l'absence d'avertisseur de décrochage.

Enseignement de sécurité

Une étude publiée en 2013 par l'ATSB⁽⁷⁾, autorité d'enquête de l'Australie, a montré que les pilotes étaient peu entraînés à la perte de puissance partielle au décollage alors que cette situation est plus fréquente, aux conséquences plus graves et plus complexe à gérer qu'une panne plus franche.

Pour sa part, le BEA a recensé 350 accidents et incidents survenus en France entre 2000 et 2015 et liés à des diminutions de puissance du moteur en montée initiale. Parmi ceux-ci, 23 étaient mortels. Pour 18 d'entre eux, une perte de contrôle en vol est survenue.

⁽⁷⁾<https://www.atsb.gov.au/media/news-items/2015/partial-power-loss/>