



## Rapport Sommaire

Concernant le présent accident, une enquête sommaire a été conduite selon l'article 46 de l'ordonnance du 17 décembre 2014 sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports (OEIT), état le 1<sup>er</sup> février 2015 (RS 742.161). Le seul objectif de l'enquête sur un accident ou un incident grave est la prévention des accidents ou des incidents graves. L'enquête de sécurité et le présent rapport n'ont expressément pas pour but d'établir une culpabilité ou une responsabilité. Si ce rapport est utilisé à d'autres fins que la prévention des accidents, il convient d'en tenir compte.

<b>Type d'aéronef</b>	Mooney Aircraft Corporation M20J « 201 »	HB-DIC
<b>Exploitant</b>	Motorfluggruppe Birrfeld, 5242 Lupfig	
<b>Propriétaire</b>	Motorfluggruppe Birrfeld, 5242 Lupfig	
<b>Pilote</b>	Citoyen brésilien, né en 1977	
<b>Licence</b>	licence de pilote privé d'avions ( <i>Private Pilot Licence Aeroplane – PPL(A)</i> ) selon l'Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne ( <i>European Union Aviation Safety Agency – EASA</i> ), établie par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC)	
<b>Heures de vol</b>	<b>total</b> 338:11 h <b>au cours des 90 derniers jours</b> 03:16 h	
	<b>sur le type en cause</b> 34:44 h <b>au cours des 90 derniers jours</b> 00:39 h	
<b>Lieu</b>	Aérodrome d'Ecuvillens (LSGE)	
<b>Cordonnées</b>	---	<b>altitude</b> --- m/M
<b>Date et heure</b>	26 janvier 2021, 10h12 (LT <sup>1</sup> = UTC <sup>2</sup> + 1 h)	
<b>Type d'exploitation</b>	Privé	
<b>Règles de vol</b>	Règles de vol à vue ( <i>Visual Flight Rules – VFR</i> )	
<b>Lieu de départ</b>	Aérodrome de Birrfeld (LSZF)	
<b>Destination</b>	Aérodrome d'Ecuvillens (LSGE)	
<b>Phase de vol</b>	Atterrissage	
<b>Nature de l'accident</b>	Atterrissage avec le train rentré ou bloqué	
<b>Personnes blessées</b>	<b>Membres d'équipage</b>	<b>Passagers</b> <b>Autres personnes</b>
Légèrement blessé	0	0 0
Pas blessés	1	0 sans objet
<b>Dommages à l'aéronef</b>	Gravement endommagé Hélice, moteur, train d'atterrissage et la partie inférieure du fuselage	
<b>Autres dommages</b>	Dommages mineurs au sol et deux balises de piste arrachées	

<sup>1</sup> LT: *Local Time*, l'heure locale

<sup>2</sup> UTC: *Universal Time Coordinated*, l'heure universelle coordonnée

## Renseignements de base

### Déroulement de l'accident

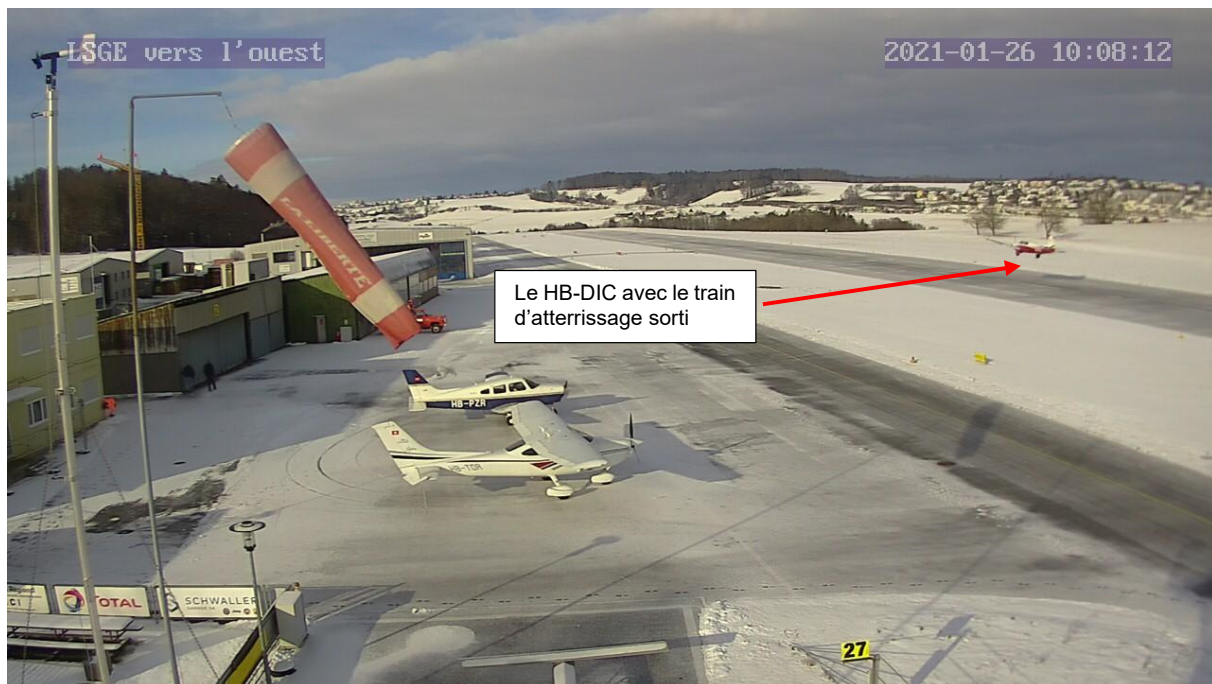
Le matin du 26 janvier 2021 le pilote a effectué un vol d'environ quarante minutes de Birrfeld (LSZF) à Ecuwillens (LSGE) avec l'avion à moteur Mooney M20J, immatriculé HB-DIC. La piste d'Ecuwillens était légèrement contaminée au moment de l'arrivée. Lors de la première approche sur la piste 27, la vitesse en approche finale était trop élevée, ce qui a entraîné un atterrissage long. Après s'être posé dans le dernier tiers de la piste, le pilote a décidé de redécoller et a effectué un circuit. Lors de la deuxième approche sur la piste 27, deux témoins oculaires ont vu l'avion en finale avec le train d'atterrissage rentré. Après l'atterrissage sur le ventre, l'avion a dérapé jusqu'à l'autre extrémité de la piste et s'est immobilisé dans la neige à quelques mètres après seuil de piste 09 (figure 1). Le pilote, seul à bord, n'a pas été blessé, mais l'appareil a été gravement endommagé.



**Figure 1 :** Le HB-DIC dans sa position finale à quelques mètres du seuil de piste 09 de l'aérodrome d'Ecuwillens (LSGE), en regardant vers l'est.

### Constatations

- Lors de sa première approche sur la piste 27, le HB-DIC a été filmé par la caméra de l'aérodrome ; le train d'atterrissage était alors complètement sorti (figure 2).
- La piste d'atterrissage était recouverte d'une fine couche de neige.
- Le pilote a déclaré qu'il avait sorti le train d'atterrissage pour la deuxième approche en vent-arrière (*downwind*) de la piste 27. Cependant, il n'avait jamais entendu l'avertisseur sonore (*gear warn horn*) du train d'atterrissage lorsqu'il avait réduit les gaz.



**Figure 2** : Le HB-DIC lors de son premier atterrissage sur la piste 27. Le train d'atterrissage et visiblement sorti.

- Le dernier vol sur cet avion effectué par le pilote date du 26 juin 2020. Le pilote ne disposait ni d'une grande expérience de vol sur ce type d'aéronef, ni d'un entraînement régulier ou récent les trois mois précédant l'accident.
- La commande du pas de l'hélice (*propeller pitch control*) était sortie d'environ 3 cm.
- Entre autres, les points de contrôle pour l'atterrissage (*final check*) consistent pour le pilote à régler l'hélice vers un petit pas en poussant la commande du pas de l'hélice (*propeller pitch control*) à fond vers l'avant et à vérifier que le train d'atterrissage est sorti et verrouillé.

### Aspects techniques

L'expertise technique a révélé les points suivants :

- Les tringles du train d'atterrissage principal étaient tordues. Les tiges de commande du train avant étaient brisées des deux côtés. La résistance due au poids de l'avion étant trop élevée pour l'entraînement électrique, le fusible "GEAR ACT" avait sauté.
- L'avertissement sonore du train d'atterrissage (*gear warn horn*) n'aura à aucun moment fonctionné. Ceci est dû à un mauvais réglage de l'interrupteur.
- Des marques de traînée étaient présentes sur le dessous du fuselage, les carénages de roue, la trappe du train avant et le marchepied. Ces marques indiquent un train d'atterrissage très probablement complètement rentré lors du premier contact avec le sol.
- La section 5-4 du manuel d'exploitation de l'aéronef (*Aircraft Flight Manual – AFM*) stipule les points suivants :

#### Main landing gear lower doors removal

- *“If numerous takeoffs and landings are to be conducted on soft fields or in tall grass, or if ice and snow are likely to be present on runway and taxiway surfaces for extended periods, it may be advantageous to remove the lower doors (gear extended position) installed on each main landing gear. These doors can be damaged during operations in soft field conditions, or a heavy accumulation of packed snow or ice inside the doors could prevent proper landing gear operation.”*

La traduction française de ce paragraphe est la suivante :

Dépose des trappes inférieures du train d'atterrissage principal

- « Si de nombreux décollages et atterrissages doivent être effectués sur des terrains mous ou dans l'herbe haute, ou si de la glace et de la neige sont susceptibles d'être présents sur les surfaces des pistes et des voies de circulation pendant de longues périodes, il peut être avantageux de retirer les trappes inférieures (position train sorti) installées sur chaque train d'atterrissage principal. Ces trappes peuvent être endommagées pendant les opérations dans des conditions de terrains mous, ou une forte accumulation de neige tassée ou de glace à l'intérieur des trappes pourrait empêcher le bon fonctionnement du train d'atterrissage. »

## Analyse et conclusions

Les traces, l'observation de témoins oculaires et les consignes du constructeur permettent d'envisager deux possibilités pour expliquer l'accident :

1. Après une approche trop haute et avec une vitesse d'approche trop élevée, le pilote s'est posé sur le dernier tiers de la piste disponible. Du point de vue de la prévention et de la sécurité, ce toucher très tardif est en soi lié à des risques considérables : un atterrissage final n'était plus possible avec la distance d'atterrissage restante, en particulier sur une piste contaminée, et un nouveau décollage ne pouvait en aucun cas être considéré comme sûr en raison de la contamination sur le court tronçon de piste. L'approche ayant été effectuée sur une pente nettement trop raide et à une vitesse trop élevée, la zone de toucher des roues ordinaire de la piste 27 a été survolée et l'avion se trouvait encore à ce moment-là à une hauteur au-dessus du sol qui aurait permis une remise des gaz sans contact avec la piste. Ainsi, le fait de poser l'avion dans le dernier tiers de la piste n'était pas seulement risqué, mais aussi inutile, et a entraîné un contact du train d'atterrissage avec la neige. Comme le précise le constructeur dans le manuel d'exploitation de l'aéronef, la neige peut affecter le fonctionnement du train d'atterrissage. Le fait de se poser inutilement sur la piste contaminée pourrait avoir créé une telle situation, de sorte que le train d'atterrissage ne se déploie que peu lorsque le pilote l'a actionné à nouveau, selon son souvenir, dans le vent arrière du tour de piste.
2. Le fonctionnement du train d'atterrissage n'a pas été affecté par le contact avec la neige sur la piste, ce qui est probable en raison de la neige sèche et du peu de temps imparti pour qu'elle gèle pendant le tour de piste. Dans ce cas, le pilote doit avoir oublié de sortir le train d'atterrissage en vent arrière. Pendant le toucher ou le dérapage de l'avion sur la piste, il a finalement tenté de corriger cette erreur en amorçant la procédure de sortie du train d'atterrissage. Le train d'atterrissage n'a cependant que pu sortir de peu avant d'être coincé sous l'avion.

La situation constatée après l'accident montre qu'en tout état de cause les points de contrôle pour l'atterrissage (*final check*) n'ont pas été effectués et que le train d'atterrissage rentré ou à peine sorti n'a donc pas été remarqué, ce qui mène à la supposition que le pilote était exposé à un niveau de stress inhabituellement élevé lors de sa deuxième approche.

Mise à part l'avertissement sonore du train d'atterrissage défectueux, les investigations sur l'avion n'ont pas révélé d'indices de défauts techniques préexistants. Rien n'indique que le mécanisme de rétraction et d'extension du train d'atterrissage n'ait pas fonctionné.

Le faible niveau d'entraînement au vol sur ce type d'appareil dans les mois précédant l'accident et l'avertisseur sonore du train d'atterrissage défectueux ont contribué à l'accident.