



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^{er} février 2015 (RS 742.161). L'objectif du présent rapport est de tirer des leçons de l'incident.

Type d'aéronef	Piper Aircraft Corporation PA-28R-200	HB-OHW		
Exploitant	Privé			
Propriétaire	Privé			
Pilote	Citoyen Suisse, né en 1993			
Licence	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)			
Heures de vol	total	163:34 h	au cours des 90 derniers jours	13:16 h
	sur le type en cause	91:28 h	au cours des 90 derniers jours	5:07 h
Lieu	Aérodrome de la Côte (VD)			
Cordonnées	---	altitude	---	
Date et heure	10 janvier 2021, 16 h 24 LT (LT ¹ = UTC ² + 1 h)			
Type d'exploitation	Privé			
Règles de vol	Règles de vol à vue (<i>Visual Flight Rules – VFR</i>)			
Lieu de départ	Aérodrome de La Côte (LSGP)			
Destination	Aérodrome de La Côte (LSGP)			
Phase de vol	Atterrissage			
Nature de l'accident	Perte de contrôle			
Personnes blessées	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes	
Légèrement blessé	0	0	0	
Pas blessés	1	3	sans objet	
Dommages à l'aéronef	Gravement endommagé Train d'atterrissage et aile gauche			
Autres dommages	Aucun			

¹ LT: *Local Time*, l'heure locale

² UTC: *Universal Time Coordinated*, l'heure universelle coordonnée

Renseignements de base

Généralités

La description des faits antécédents et du déroulement du vol repose sur les dépositions du pilote, d'une vidéo d'un passager et d'enregistrements radar.

Faits antécédents

En mai 2018, le pilote a obtenu sa licence de pilote privé d'avions PPL(A) et était qualifié à voler sur des avions monomoteurs à piston, en particulier de type Robin DR40. Un mois plus tard, il a débuté une formation traitant des différences afin d'étendre ses privilèges à un Piper « Cherokee Arrow » de type PA-28R-200, nécessitant les variantes train escamotable (*Retractable Undercarriage* – RU) et hélice à pas variable (*Variable pitch* – VP).

La formation traitant des différences a été directement dispensée par un instructeur, sans passer par une école, et a été effectuée sur le Piper « Cherokee Arrow » immatriculé HB-OHW. Lors de cette formation, le pilote et son instructeur ont accompli majoritairement des vols de navigation au départ de l'aérodrome de La Côte avec comme destination différents aérodromes tel que celui de Lausanne (LSGL), de Môtiers (LSTO), de la Gruyère (LSGT) ou encore celui de Venise-Lido (LIPV), à l'exception de deux sessions d'entraînement comprenant chacune 3 atterrissages. Finalement, le pilote totalisait sur cet avion environ 16 heures de vol et 31 atterrissages répartis sur 20 vols. Son instructeur, pour clôturer la formation, a apporté la mention des variantes dans son carnet de vol. Le pilote a depuis continué de voler régulièrement sur le HB-OHW.

Un jour avant l'accident, le pilote et trois passagers décident d'entreprendre un vol d'Alpes au départ de l'aérodrome de La Côte à bord du Piper HB-OHW.

Déroulement du vol de l'accident

Le jour de l'accident, le pilote détermine à l'aide d'une feuille de calcul, élaborée à l'aide d'un logiciel, la masse totale et le centre de gravité de l'avion au moment du décollage. La masse totale pour le décollage est de 2462 lb, soit inférieure à la masse maximale autorisée au décollage (*Maximum Take-Off Weight* – MTOW) équivalente à 2600 lb. Le centre de gravité se trouve dans les limites prescrites par le constructeur.

Le calcul de performance, qui délivre les distances de décollage et d'atterrissage en tenant compte, entre-autres, des aspects météorologiques et de la masse actuelle de l'avion, est effectué quant à lui avec le graphique publié dans un manuel de vol d'un avion (*Aircraft Flight Manuel* – AFM) similaire, mais pas identique au Piper HB-OHW, et il en résulte d'un besoin d'environ 440 m. Les résultats obtenus lui confirment que le vol peut être effectué au départ de La Côte. En effet, la piste de l'aérodrome de La Côte située à 1352 ft AMSL³ mesure 490 m.

À environ 13h30 locale les quatre occupants de l'avion se retrouvent à l'aérodrome. Le pilote effectue la visite pré-vol puis installe les trois passagers à bord du Piper. Après la mise en route, le pilote roule à la position du run-up⁴, où il effectue les essais moteurs avant de s'aligner à 14h15 sur la piste 04. Pour le décollage, le pilote actionne les freins de roues tout en augmentant la puissance jusqu'à atteindre le régime moteur nécessaire. Le décollage se déroule sans incident et l'avion HB-OHW poursuit sa montée initiale en direction de Lausanne.

En montée en direction du glacier d'Aletsch, le pilote du HB-OHW contacte le service d'information de vol (*Flight Information Service* – FIS) de Genève pour activer son plan de vol déposé préalablement. Le pilote fait découvrir ensuite aux passagers le Cervin (14 691 ft AMSL) et le Mont Blanc (15 783 ft AMSL) avant de redescendre en direction des Dents du Midi (10 686 ft

³ *Above mean sea level*, au-dessus du niveau moyen de la mer.

⁴ *Run-up*, essais moteur avant le décollage

AMSL). L'altitude la plus élevée atteinte en vol est de 14 200 ft QNH⁵. Après avoir survolé en descente les Dent du Midi, les personnes à bord du HB-OHW avaient passé plus d'une heure à une altitude supérieure à 10 000 ft AMSL sans apport supplémentaire en oxygène.

En approche sur l'aérodrome de La Côte, le pilote effectue les contrôles usuels d'approche (*approach check*). Il rejoint le secteur sud à 3000 ft et survole à cette même altitude l'aérodrome de destination avant de rejoindre le vent-arrière (*downwind*) de la piste 04 à 2500 ft AMSL. Le pilote observe la manche à air, avec laquelle il détermine la présence d'une forte Bise. En vent-arrière il sort le train d'atterrissage puis sélectionne le premier cran des volets de courbure (*flaps*). À ce moment, l'avion subit plusieurs turbulences liées à la Bise.

En tournant en base il positionne le levier de sélection des volets de courbure sur le deuxième cran et décide de ne pas sortir d'avantage les volets de courbure aux vues du fort vent observé.

L'avion rejoint la finale à 2200 ft AMSL et le pilote effectue ses contrôles pour l'atterrissage (*final check*). Comme le pilote juge sa position un peu trop haute par rapport à son profil de descente souhaité, il décide d'entamer une glissade⁶. Le pilote a pris l'habitude de pratiquer cette manœuvre avec un avion de type CEA DR 1050 M1 « Sicile Record » sur lequel il avait appris à voler entre-temps. Il maintient la glissade jusqu'à quelques mètres du sol avant de décider de redresser l'avion et de réduire la puissance (voir figure 1).



Figure 1: Séquences extraites d'une vidéo prise par le passager assis derrière le pilote. (a) Début de la finale à 1750 ft AMSL, l'avion est aligné à la piste. (b) L'avion est en glissade avec le nez désaxé à droite d'environ 30° et une inclinaison de 3° sur la gauche. (c) L'avion avec une attitude cabrée et une légère inclinaison sur la gauche quelques secondes avant l'impact de la roue gauche avec le sol.

Lorsqu'il entreprend la sortie de la glissade, il se fait surprendre par une forte rafale de vent qui lui soulève l'aile droite et qui fait perdre rapidement de la hauteur à l'avion, qui se trouve alors dans une position cabrée et inclinée sur la gauche (voir figure 1). Puis le train d'atterrissage gauche touche fermement le sol dans un champ labouré environ 60 m en amont du seuil de piste 04 et à 1 m d'une route vicinale (voir figure 2). Le pilote identifie un fort bruit avant qu'il puisse remettre les gaz pour se reposer quelques dizaines de mètres plus loin sur la piste 04.

⁵ Pression réduite au niveau de la mer, calculée selon l'atmosphère standard de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI)

⁶ Glissade: manœuvre consistant à mettre le nez de l'avion dans le vent à l'aide des palonniers et d'incliner l'avion dans le sens opposé autour de l'axe de roulis, ce qui permet de perdre rapidement de l'altitude sans gagner de vitesse.



Figure 2 : Position finale du HB-OHW au nord de la piste 04 avec l'axe longitudinale orienté environ au cap 320. L'impact de la roue gauche dans le champ labouré (1) et la position du HB-OHW (2) après le seuil de piste 04 (trait jaune).

En reprenant contact avec le sol, l'aile gauche, qui s'affaisse avec la diminution de la vitesse, finit par toucher le sol et l'avion dévie alors de sa course en dérapant sur la gauche pour finalement s'immobiliser à 16h24 à 86 m en aval du seuil de piste 04 et à 25 m au nord de l'axe de piste.

Tous les occupants sortent indemnes de l'avion.

Conditions météorologiques

Au moment de l'accident, les conditions météorologiques étaient les suivantes dans la région de l'aérodrome de La Côte :

- Un temps assez ensoleillé avec une couche de nuages éparses avec une base située à une altitude 4100 ft AMSL
- Vent : direction 060° avec une force de 14 kt et des rafales de 21 kt entre 16h20 et 16h30 locale
- Visibilité : supérieure à 10 km
- Température / point de rosée : 0 °C / -7 °C
- Pression atmosphérique : 1017 hPa

Dangers prévus entre 12 et 18 UTC :

Turbulences de bise modérées sur le Plateau et le Jura en dessous de 6000 ft AMSL. Diminution progressive en fin de validité. Givrage modéré dans le stratus entre 3000 et 5000 ft AMSL.

Utilisation de l'oxygène de subsistance

Le vol en montagne exige du pilote une concentration maximale. Avec l'altitude qui augmente l'oxygène se raréfie et les effets sur le corps de cette raréfaction, qui peuvent déjà apparaître à des altitudes inférieures à 10 000 ft AMSL, peut varier d'une personne à l'autre. Pour cette raison il est nécessaire d'utiliser de l'oxygène de subsistance pendant toute période au cours de laquelle l'altitude-pression dans le compartiment passagers est supérieure à 13 000 ft AMSL pour éviter entre-autres une altération des capacités de pilotage et pour garantir le bien-être des passagers.

Pour le vol qui a été entrepris jusqu'à une altitude de 14 200 ft AMSL à aucun moment de l'oxygène de subsistance n'a été utilisé.

Dégâts observés

L'impact de la roue gauche dans le champ labouré a provoqué la rupture du longeron arrière (voir flèches rouges sur la figure 3a), sur lequel est fixé le support arrière du train (*Fitting Assembly, Aft Trunnion (1)*). De ce fait le train n'était plus totalement solidaire à l'aile et il a été arraché de ces fixations pendant la phase de prise au sol qui a suivi l'impact.

Comme le train n'était plus solidaire, la jambe de train a effectué une rotation d'un quart de tour et s'est repliée sous l'aile, la face extérieure de la roue du côté du sol (figure 3b).

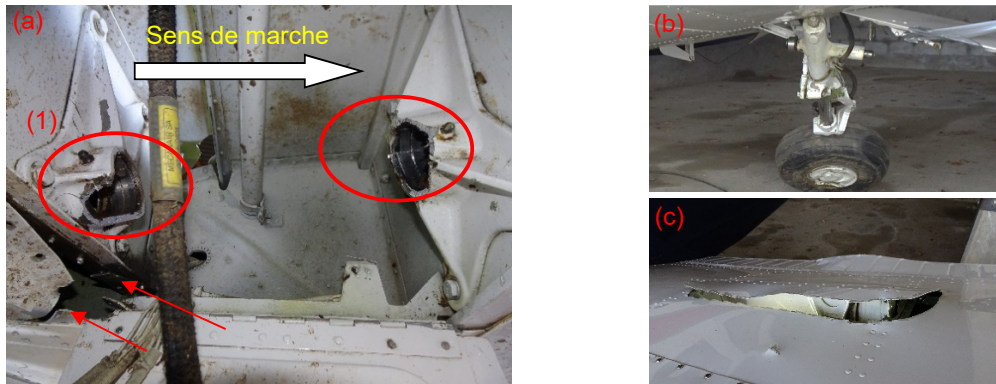


Figure 3: vue d'ensemble des dégâts, (a) les flèches rouges montrent les différentes fissures du longeron arrière de l'aile. Les cercles rouges montrent les deux supports « *Fitting Assembly* », de la jambe de train, (b) vue de la position du train d'atterrissage après l'impact, (c) vue du dessus de l'aile gauche, au-dessus du longeron arrière.

À la suite de la rupture du longeron arrière l'aile gauche a été fortement endommagée et la tôle supérieure a été déchirée (voir figure 3c). Avec de nombreux rivets arrachés, la structure inférieure de l'aile a également été très endommagée par suite de la position et de l'appui du train dans la phase de frottement au sol.

Analyse et conclusions

La manœuvre de sortie de la glissade a fait pivoter l'avion vers la gauche autour son axe vertical. Le flux d'air autour de l'aile droite a augmenté, ce qui a entraîné une portance supplémentaire et engendré une inclinaison de l'avion sur la gauche autour de l'axe longitudinal. Ceci, combiné à une forte rafale venant de l'avant droit, a entraîné une augmentation soudaine de l'angle d'incidence. L'avion a perdu rapidement de la hauteur, sans que le pilote intervienne ce qui a engendré un contact prématuré avec le sol avant la piste. On peut en conclure que le niveau d'énergie avant l'impact de l'avion a dû être très bas.

L'accident au cours duquel le pilote a perdu le contrôle de l'avion à faible hauteur provoquant un contact du sol prématuré est dû à une manœuvre non-adaptée et une réaction trop tardive du pilote lors de la phase finale de l'approche.

Le manque d'oxygène peut entraîner la fatigue. Cette dernière peut avoir influencé l'accident.