

Perte de contrôle lors d'un exercice de décrochage, collision avec le sol, en instruction

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

Aéronef	Avion APM30 immatriculé F-GRRY
Date et heure	8 juin 2013 vers 17 h 30 ⁽¹⁾
Exploitant	Club
Lieu	Arnouville-lès-Mantes (78)
Nature du vol	Aviation générale, instruction
Personnes à bord	Instructeur et élève
Conséquences et dommages	Instructeur et élève décédés, avion détruit

1 - DÉROULEMENT DU VOL

L'instructeur et l'élève ont prévu d'effectuer un vol d'instruction sur un avion de type HR200. Au cours de la visite pré-vol, l'instructeur détecte une anomalie sur le train avant. L'APM30 immatriculé F-GRRY étant disponible, il décide de réaliser le vol sur cet avion.

Ils décollent de l'aérodrome de Saint-Cyr-l'École (78) vers 17 h 10. Ils passent par le point de sortie N à une altitude de 1 500 ft, puis se dirigent vers l'ouest à une altitude de 2 500 ft en limite du plancher de la TMA de classe A. Après environ 20 minutes de vol, lors du 3^{ème} exercice de décrochage, ils perdent le contrôle de l'avion. L'avion s'écrase dans un champ.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Trajectoire radar

La trajectoire radar de l'avion est présentée sur un fond de carte IGN avec les points remarquables de la zone d'évolution.

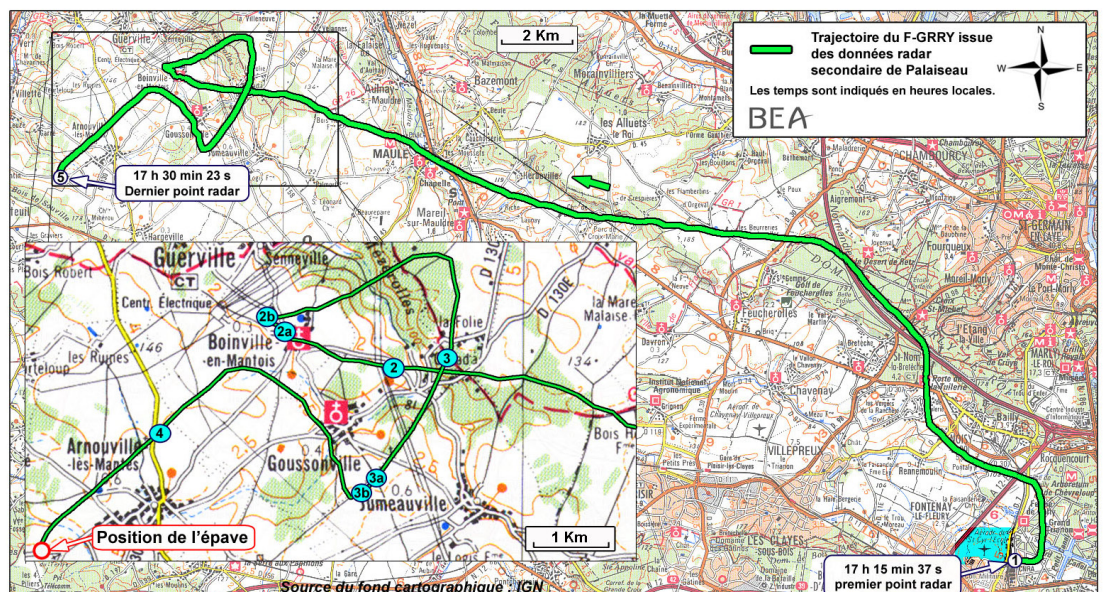


Figure 1 : trajectoire radar du F-GRRY

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.

Points caractéristiques de la trajectoire :

	Temps	Descriptif
2	17 h 25 min 15 s	Début du premier exercice
2a	17 h 25 min 54 s	Atteinte vitesse décrochage
2b	17 h 25 min 57 s	Changement de route
3	17 h 27 min 30 s	Début du deuxième exercice
3a	17 h 28 min 06 s	Changement de route
3b	17 h 28 min 10 s	Atteinte vitesse décrochage
4	17 h 29 min 28 s	Début du troisième exercice

2.2 Examen du site et de l'épave

L'examen du site et de l'épave montre que l'avion a percuté le sol avec une assiette légèrement à piquer et une énergie importante. Aucune trace de glissement n'est visible au sol, mais les blés, couchés par endroits, semblent indiquer un léger mouvement de lacet vers la gauche lors de l'impact.

Au moment de la collision avec le sol :

- le moteur était alimenté en carburant ;
- les volets étaient en position rentrée ;
- les commandes de vol étaient continues.

L'examen n'a pas mis en évidence de défaillance mécanique antérieure à la collision avec le sol ayant pu contribuer à l'accident.

2.3 Renseignement sur l'avion

L'avion, mis en service en janvier 2010, détenait un certificat de navigabilité valide et avait volé 808 heures. Il avait été acheté par le club en début d'année 2013.

2.4 Renseignements sur l'instructeur et l'élève

2.4.1 Instructeur

Homme, 56 ans.

- Pilote professionnel avion et hélicoptère, qualification instructeur avion obtenue en 2002, qualification d'examineur depuis 2007.
- Expérience :
 - totale : 5 700 heures de vol sur avion dont 3 500 en qualité d'instructeur et 2 900 heures sur hélicoptère,
 - en 2013 : 140 heures de vols dont 125 en instruction.

En 2012 et 2013, il avait essentiellement fait de l'instruction sur HR200 et C172.

L'instructeur avait fait le 8 mars 2013 un vol de prise en main sur l'APM30 avec le chef pilote de l'aéroclub et le 30 avril 2013 un vol local d'environ une heure en tant que commandant de bord probablement pour se familiariser avec l'avion. Les témoignages recueillis indiquent également qu'il avait pris connaissance du manuel de vol.

2.4.2 Elève

Homme, 18 ans.

- ❑ Formation débutée en janvier 2011.
- ❑ Expérience : 51,5 heures de vol, dont 2,6 en qualité de commandant de bord, toutes sur HR200.

2.5 Enregistreur de bord

L'APM30 est équipé d'un calculateur APIBOX dont la fonction est de générer et de présenter au pilote les paramètres du moteur. Certains paramètres de vol sont également enregistrés sur une carte mémoire non protégée et ont été récupérés.

La planche ci-après présente les paramètres significatifs du vol le jour de l'accident. Des recalages notamment sur l'altitude et les accéléromètres ont été nécessaires.

Les paramètres moteur (RPM, températures huile et cylindre) confirment que le moteur fonctionnait nominalement. Les paramètres de génération électrique, de température et de carburant sont cohérents avec les phases de vol.

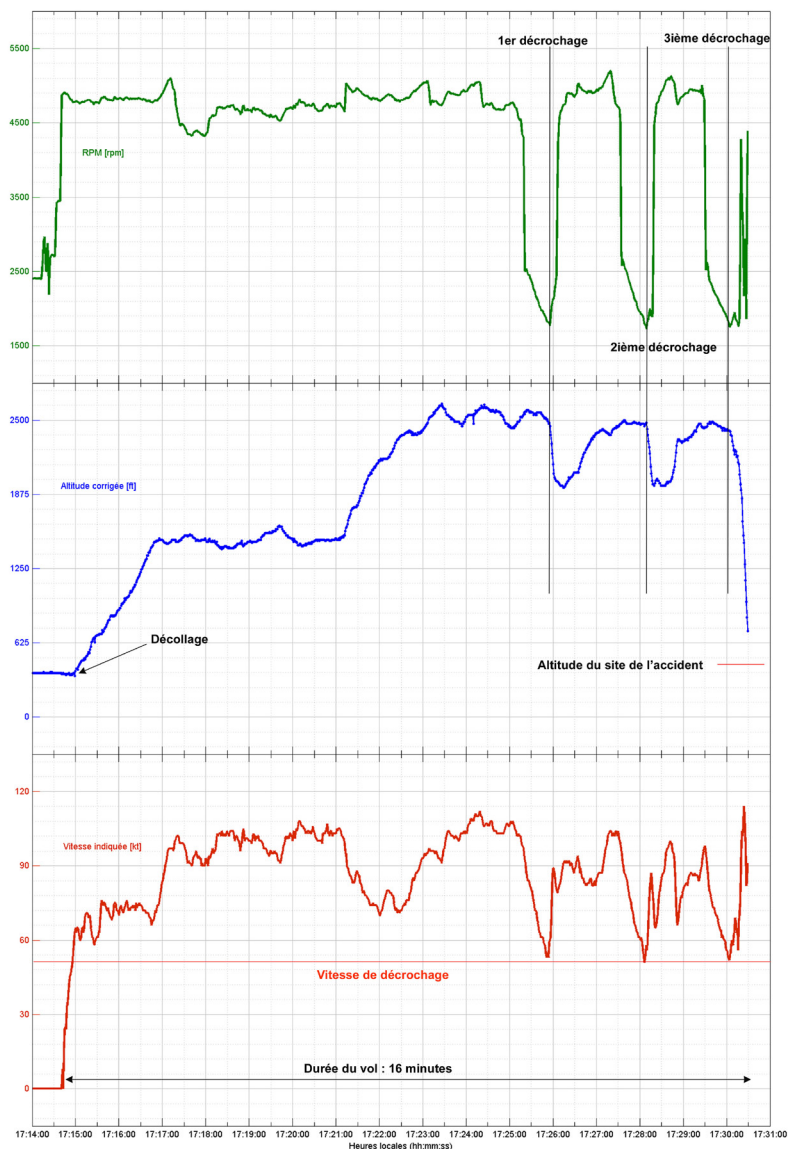


Figure 2 : paramètres de Vol

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.

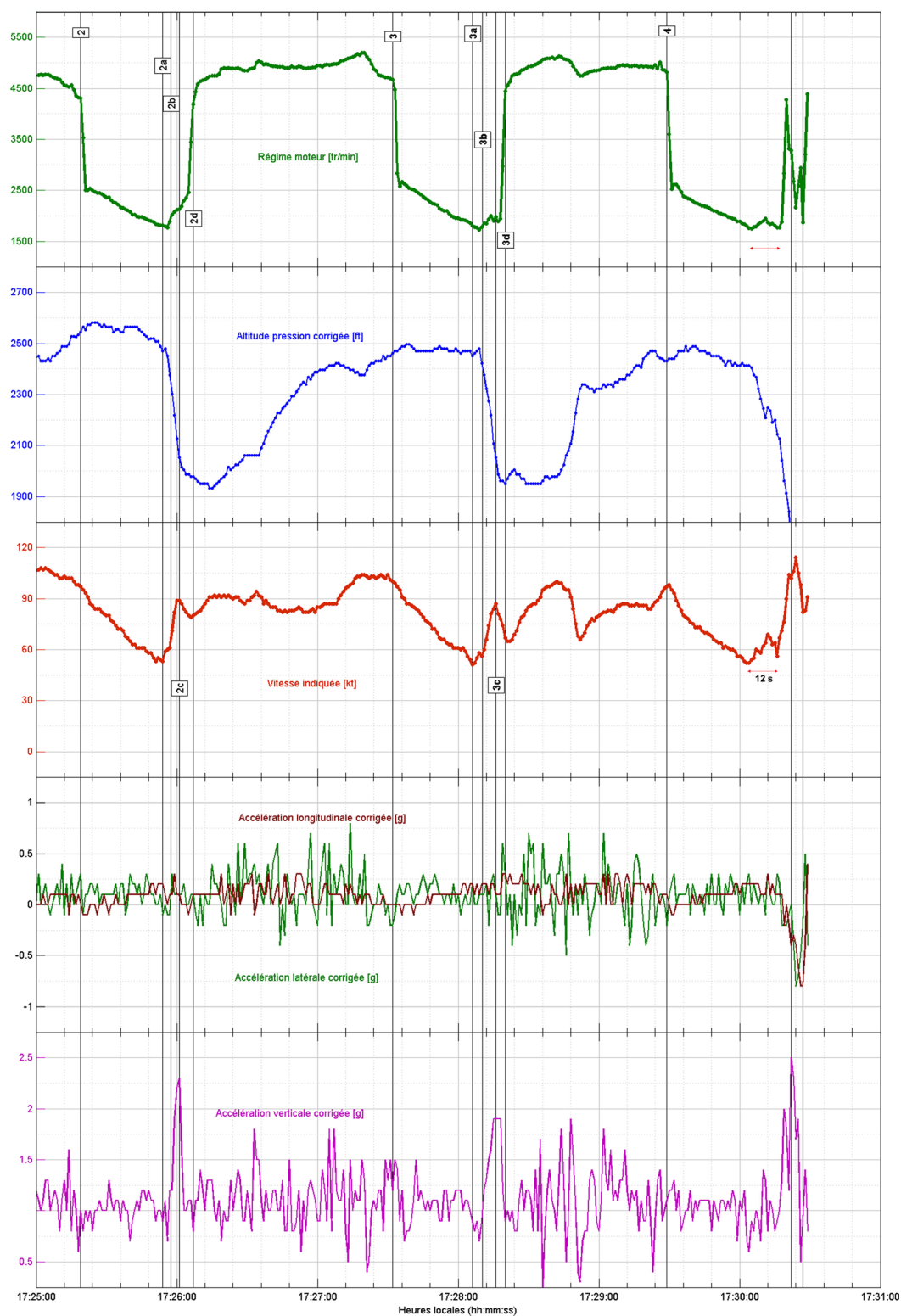


Figure 3 : détail des paramètres de vol lors des trois exercices

Les courbes de paramètres montrent une forte augmentation du facteur de charge sur l'axe vertical à plus de 2,5 g avec une vitesse d'environ 105 kt puis l'apparition sur l'axe longitudinal et latéral d'un facteur de charge d'environ 0,8 g et une augmentation de la vitesse vers 115 kt.

2.6 Manuel de vol

Le manuel de vol indique que la vitesse de décrochage de l'avion en lisse et à la masse maximale de 736 Kg est de 58 kt.

Il décrit également la procédure de sortie du décrochage ainsi que les particularités et mises en garde sur le comportement de l'avion en roulis et tangage lorsque le manche est maintenu en position arrière.

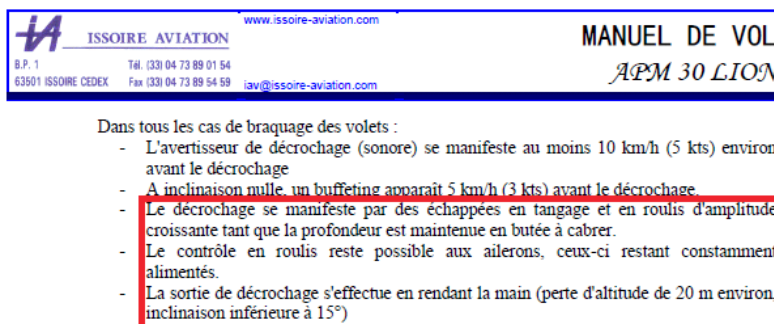


Figure 4 : extrait du manuel de vol de l'APM30 (Chapitre 5.2.2 Vitesses de décrochage)

2.7 Essai et recherche

Un vol sur un APM30 muni d'un enregistreur de paramètres a été réalisé à la suite de l'accident afin d'acquérir des données lors des phases de décrochage.

Les données recueillies indiquent que le profil du 3^{ème} décrochage semble correspondre à un décrochage maintenu volontairement avec la commande de profondeur en secteur arrière, moteur réduit.

2.8 Technique et enseignement du décrochage

Le décrochage est abordé lors du stage de formation des instructeurs. L'objectif est d'apprendre à faire réaliser des décrochages en ligne droite et en virage, dans différentes configurations, à identifier le comportement de l'avion et à appliquer la procédure de retour au vol normal. Des décrochages sont ensuite réalisés avec les élèves.

Bien que ne présentant pas de caractère réglementaire, l'ENAC dans son programme de formation des instructeurs préconise une hauteur de 3 000 ft minimum pour ce type d'exercice.

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

3.1 Scénario

L'analyse des paramètres enregistrés et de la trajectoire montre que les deux premiers exercices de récupération du décrochage semblent correspondre à la méthodologie d'enseignement de cet exercice :

- diminution de puissance et maintien du palier ;
- décrochage ;
- diminution de l'incidence par une action à piquer ;
- ressource et remise en puissance.

Au cours de ces deux exercices, la perte de hauteur a été d'environ 500 ft pour une hauteur de départ d'environ 2 000 ft. La perte de hauteur est supérieure aux vingt mètres (environ 65 ft) indiqués dans le manuel de vol. Le changement de route de plus de 90° survenu pendant les deux premiers exercices peut indiquer que l'élève n'a pas réussi à contrôler la trajectoire de l'avion au cours de l'exercice. Cela a pu contribuer d'une part à augmenter la hauteur perdue pendant l'exercice, et d'autre part à inciter l'instructeur à lui demander de refaire l'exercice.

Le profil de vol du 3^{ème} exercice de décrochage présente des similarités avec un décrochage maintenu avec le manche en secteur arrière. La durée de ce maintien est d'après les courbes de l'ordre de dix à douze secondes. Pendant cette durée, et comme le décrit le manuel de vol, l'avion a pu présenter de fortes échappées en tangage et en roulis. Cela pourrait expliquer l'augmentation rapide de la vitesse (voir figure 3).

Les accélérations et les vitesses relevées ont pu par ailleurs conduire à un décrochage dynamique sous facteur de charge suivi d'une forte assiette à piquer et d'une inclinaison latérale importante.

La vitesse et les accélérations enregistrées dans les dernières secondes semblent revenir à des valeurs pouvant indiquer un début de récupération de l'avion par le pilote avant la collision avec le sol.

Lors de ce dernier exercice, il est possible que l'instructeur ait voulu prolonger le décrochage afin de montrer à l'élève l'efficacité de certaines commandes de vol (contrôle en lacet, roulis), certains paramètres (vitesses anémométrique et verticale) et le comportement général de l'avion dans cette configuration (échappées en tangage, roulis, stabilité).

Cette pratique nécessite de l'instructeur une connaissance approfondie du manuel de vol de l'avion et de son comportement au cours du décrochage, ainsi qu'une vigilance accrue au cours de l'exercice car il évolue en dehors du domaine de vol certifié de l'avion.

L'instructeur ne totalisait que deux vols sur l'APM30 et il est probable qu'il y a transposé son expérience importante sur HR200 et C172, le conduisant à choisir une hauteur d'exercice à environ 2 000 ft. Il n'était en outre pas possible de réaliser l'exercice à une hauteur supérieure en raison de la présence de l'espace de classe A.

3.2 Choix du programme du vol d'instruction

Le changement d'avion fait suite à une anomalie détectée sur le HR200 lors de la visite pré-vol. L'APM30 était le seul avion disponible et la décision de maintenir la séance d'instruction a conduit à entreprendre le vol avec cet avion. Le programme du vol initial selon le livret de progression de l'élève consistait à l'apprentissage des décrochages. L'élève n'avait effectué aucun vol sur cet avion et l'instructeur seulement deux vols. Le fait que le programme du vol n'ait pas été modifié par l'instructeur peut indiquer un excès de confiance dans sa capacité à pouvoir gérer une situation imprévue.

3.3 Causes

La perte de contrôle est probablement due à la décision de l'instructeur de prolonger un exercice de décrochage à une hauteur insuffisante pour permettre la récupération complète.

La décision de conserver le programme de vol prévu, avec un avion que l'élève ne connaissait pas et pour lequel l'expérience de l'instructeur était limitée, a pu contribuer à l'accident.

En 2012, la DGAC a publié et diffusé une brochure et une fiche pédagogique à l'intention des instructeurs et écoles de pilotage pour rappeler la méthodologie d'enseignement de cet exercice et en rappeler la finalité :

- « Le décrochage : revenir aux incidences de vol » (Brochure) ;
- « Formation à la récupération de décrochage » (Fiche pédagogique).

Les fiches sont consultables sur le site de la DGAC à l'adresse suivante :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-decrochage-revenir-aux.html>