



Accident du Centrair 101A « Pegase »
immatriculé **F-CFXC**
survenu le 17 juillet 2017
à Laval Entrammes (53)

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

Heure	À 15 h 21 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Nature du vol	Convenance personnelle, vol en campagne
Personne à bord	Pilote
Conséquences et dommages	Pilote décédé, planeur détruit

**Décrochage dissymétrique, perte de contrôle,
collision avec le sol, lors du lancement au treuil**

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Le pilote décolle par treuillage de la piste 32 non-revêtue de l'aérodrome de Laval Entrammes. Lors de montée initiale, le pilote demande au treuillard⁽²⁾ d'accélérer. Alors que le planeur a une assiette à cabrer importante, il part en lacet vers la gauche. L'assiette diminue rapidement vers une forte assiette à piquer et le planeur entre en collision avec la piste revêtue quasiment à la verticale.

⁽²⁾Personne en
charge de l'opération
du treuil.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le pilote

Le pilote, président du club de vol à voile et propriétaire du F-CFXC, était titulaire d'une licence de pilote de planeur SPL depuis juillet 1997, d'une qualification d'instructeur de vol planeur FI(S) et d'une autorisation d'examineur FE(S). Il totalisait environ 2 470 heures de vol, dont 124 en 2017 (49 heures en tant que commandant de bord et 75 en tant qu'instructeur, pour 122 décollages au treuil). Il avait effectué 31 heures de vol avec le F-CFXC depuis le début du mois de juin au départ de l'aérodrome de Mont-Dauphin – Saint-Crépin (05) et trois au départ de l'aérodrome de Laval Entrammes la veille de l'accident.

2.2 Renseignements sur le planeur

Le Centrair 101A est un planeur monospace à train rentrant. Selon le manuel de vol, le décollage a été démontré jusqu'à une composante de vent plein travers de 11 kt.

Le planeur a été démonté pour être acheminé par voie routière de l'aérodrome de Mont-Dauphin – Saint-Crépin vers l'aérodrome de Laval Entrammes. Il a été remonté la veille de l'accident et l'approbation pour remise en service (APRS) a été signée le jour-même à 15 h 00.

2.3 Renseignements météorologiques

Les conditions météorologiques estimées par Météo France sur le lieu de l'accident sont les suivantes :

- ☐ visibilité supérieure à 10 km ;
- ☐ 1 à 4 octas de nuages à base à 1 250 m et 5 à 7 octas de nuages à base à 1 600 m ;
- ☐ pas de précipitation ;
- ☐ température de + 29 °C ;
- ☐ QNH : 1019 hPa.

Une station météorologique située à environ 350 m au sud de la zone de début de décollage des planeurs fournit et enregistre des informations de vent mesurées à une hauteur de dix mètres. Le vent moyen sur dix minutes ainsi que le vent instantané maximal sur une minute figurent ci-dessous pour la période allant de 15 h 10 à 15 h 30 :

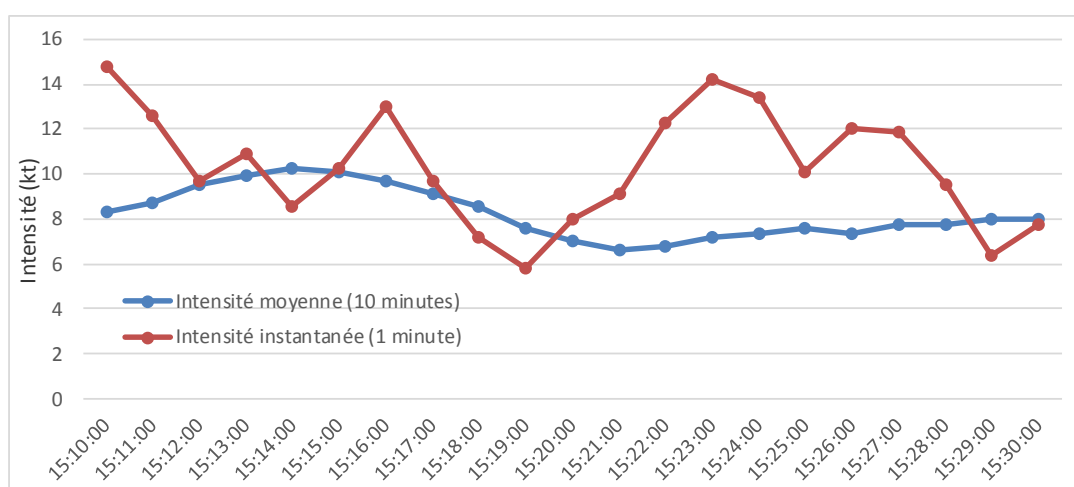


Figure 1 : intensité du vent relevée de 15 h 10 à 15 h 30

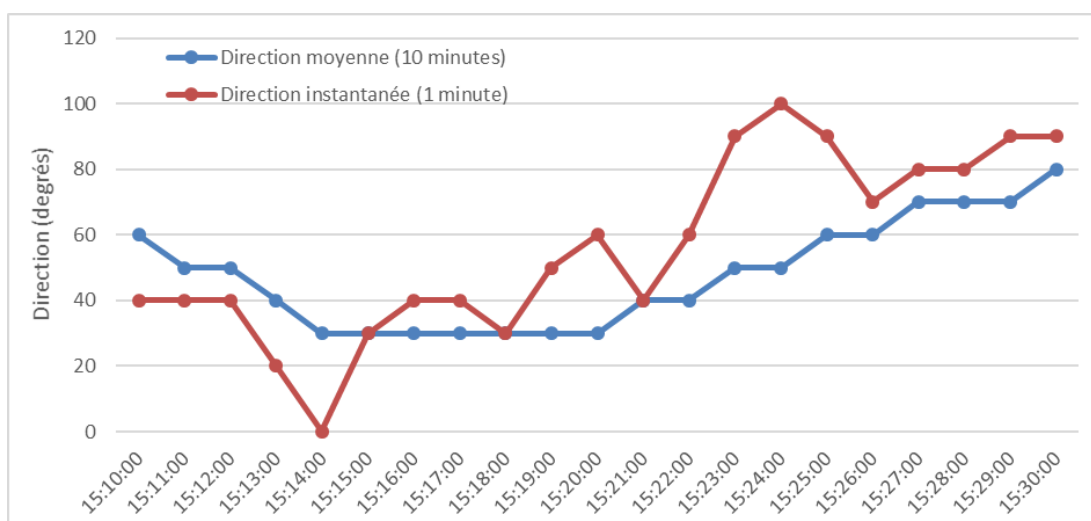


Figure 2 : direction du vent relevée de 15 h 10 à 15 h 30

Les enregistrements du vent par la station météorologique montrent une augmentation non seulement de l'intensité du vent mais aussi de l'angle entre la direction du vent et l'axe de la piste. Au moment du décollage, l'intensité du vent était comprise entre 8 et 9 kt et sa direction faisait un angle de 80° à 100° par rapport à l'axe de la piste.

⁽³⁾Vent synoptique, moyenné sur deux minutes.

Le vent annoncé par l'agent AFIS⁽³⁾ au pilote au moment du décollage était du 060° pour 6 kt.

L'absence de sondage aérologique sur l'aérodrome de Laval Entrammes ne permet pas de préciser les conditions de vent sur un profil vertical de hauteur assimilable au lancement au treuil. Toutefois, avec la prise d'altitude, la diminution de l'influence du sol et des forces de frottement laisse supposer une augmentation de l'intensité du vent ainsi qu'une tendance à tourner vers la droite. Les cartes WITEM indiquent ainsi des vents du 090° à 110° de 10 à 15 kt à une altitude de 1 500 m.

2.4 Communications

L'enregistrement de la fréquence de l'aérodrome a permis de reconstituer les échanges radio depuis la préparation au treuillage jusqu'à l'accident :

Temps	Emetteur	Message
15:19:43:19	Pilote	Treuil de XC préparation
15:19:48:12	Treuillard	XC le treuil est prêt
15:19:51:12	Pilote	Reçu
15:20:26:02	Pilote	Laval décollage au treuil imminent 1 500 ft Fox Echo verticale terrain
15:20:30:11	Agent AFIS	XC, 060° 6kt QNH1018 QFE1006
15:20:36:16	Pilote	Merci treuil tu peux tendre pour un Pegase
15:20:40:17	Treuillard	Du treuil je tends le câble rivière pour un Pegase une personne à bord silence radio 30 s s'il vous plaît
15:20:48:11	Pilote	Tendu
15:20:57:22	Pilote	Accélère
15:21:08:15	Treuillard	(---) ⁽⁴⁾ tu me reçois ?!

⁽⁴⁾Mots ou groupes de mots non compris.

2.5 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome AFIS de Laval Entrammes dispose de deux pistes parallèles orientées 14/32. L'une d'elle est revêtue, l'autre non-revêtue en herbe. Le QFU 32 est le QFU préférentiel. La piste non-revêtue est longue de 1 250 m et large de 80 m. Deux voies de circulation A et B menant à la piste revêtue traverse la piste en herbe comme le montre l'encart de la carte VAC :

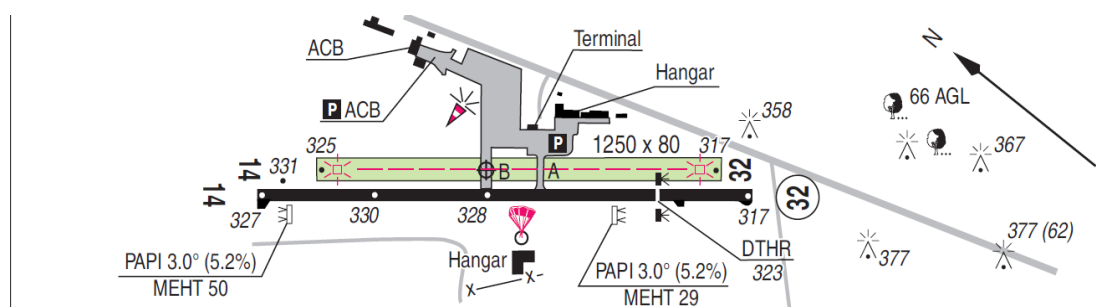


Figure 3 : encart de la carte VAC de l'aérodrome de Laval Entrammes

L'agent AFIS était en activité au moment de l'accident.

Le « *starter planeur* » se trouvait entre les deux voies de circulation A et B. Le treuil de marque TOST était placé dans l'axe de la piste en herbe, à environ 850 m du starter.

2.6 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

Le planeur est entré en collision avec la surface de la piste revêtue avec une assiette à piquer proche de 90°. L'examen de l'épave n'a pas mis en évidence de dysfonctionnement susceptible d'expliquer l'accident. Les traces au sol indiquent que le câble s'est décroché au moment de la collision.

2.7 Procédure de treuillage

Au sol, le pilote et le treuillard confirment à la fréquence que le câble est tendu. Le treuillard applique alors sans délai et de manière progressive la puissance retenue pour le type de planeur. Cette puissance est à pondérer en fonction du vent. La puissance est maintenue jusqu'à ce que le planeur effectue sa rotation vers la pente optimale mais doit être ajustée éventuellement en fonction du vent ou en suivant les demandes du pilote (« accélère » ou « ralentis »). Le treuillard réduit la puissance progressivement lorsque le planeur se trouve à 60° au-dessus de l'horizon.

Note sur le principe de fonctionnement du treuil du club : le treuillard sélectionne à l'aide d'un levier le tambour sur lequel est enroulé le câble à utiliser (crabotage, par transmission mécanique). Une transmission mécanique crabote ce tambour. La puissance est ajustée par le treuillard au moyen d'un autre levier et contrôlée au moyen d'un compte-tours qui affiche le régime moteur dans la cabine du treuil.

La procédure de lancement au treuil est affichée dans la cabine du treuil. Elle comporte deux feuilles. La première décrit la séquence globale de lancement au treuil avec la phraséologie à adopter. La seconde décrit la gestion et l'évolution de la puissance à appliquer par le treuillard en fonction du planeur.

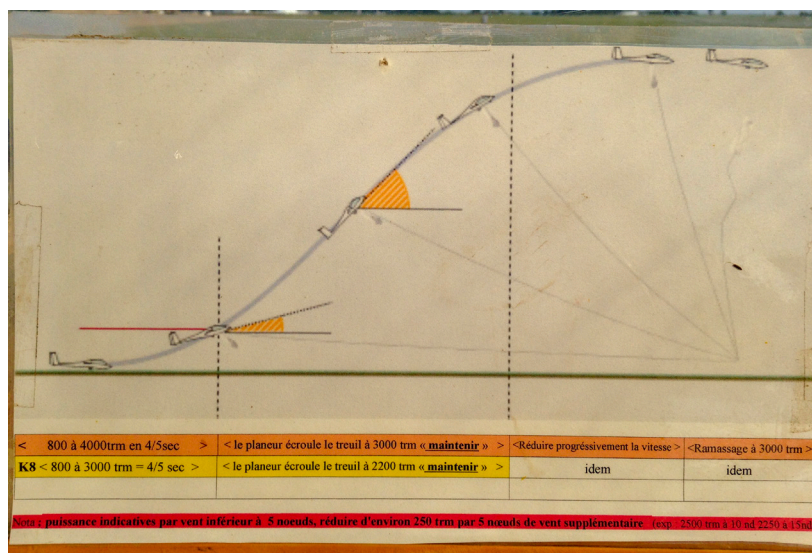


Figure 4 : procédure de gestion et d'évolution de la puissance du treuil affichée en cabine

Pour le planeur Centrair 101A, il est ainsi préconisé d'afficher un régime de 4 000 tours/min en quatre à cinq secondes lorsque le câble a été tendu. La procédure indique que lors de la montée, « le planeur écroule le treuil à 3 000 tours/min » « **maintenir** ». Le treuillard doit ainsi maintenir la puissance appliquée initialement malgré cette diminution de régime pendant la montée du planeur. La réduction de puissance a lieu lorsque le planeur se trouve à environ 60° au-dessus de l'horizon.

⁽⁵⁾Manuel de lancement des planeurs au treuil.

⁽⁶⁾FLight AlaRM (Système d'alerte en cas de risque de collision potentielle).

⁽⁷⁾Global Navigation Satellite System (Système de positionnement par satellites associant différents systèmes à couverture mondiale dont le système GPS américain fait partie).

⁽⁸⁾Le treuil n'a pas été utilisé de la date de l'accident à celle de l'essai.

La procédure mentionne également que les régimes indiqués sont valables pour des vents d'intensité inférieure à 5 kt et qu'ils doivent être réduits d'environ 250 tours/min par tranche de 5 kt de vent supplémentaire. Elle ne donne pas d'indication sur les régimes à appliquer en fonction de la direction du vent.

2.8 Risques liés au lancement au treuil

Afin d'harmoniser les procédures et de normaliser l'utilisation du treuil dans les centres de vol à voile, la commission Formation - Sécurité du Centre National de Vol à Voile (CNVV) a rédigé et diffusé un manuel de lancement au treuil⁽⁵⁾ en mars 2016. Ce manuel décrit notamment les procédures de lancement au treuil, la phraséologie à utiliser, le rôle des différents acteurs (pilote et treuillard), une analyse des risques et les procédures d'urgence en cas d'anomalie.

Ces recommandations étaient prises en compte par le club.

2.9 Examens et essais

2.9.1 Examens des calculateurs présents à bord du planeur

Aucune donnée relative au vol de l'accident n'a pu être récupérée lors des examens des calculateurs présents dans le planeur (FLARM⁽⁶⁾, récepteur et calculateur GNSS⁽⁷⁾, téléphone portable).

2.9.2 Exploitation des données du FLARM d'un autre planeur

Un planeur ayant décollé à 14 h 43, soit 38 min avant le F-CFXC, était équipé d'un FLARM dont les données ont été exploitées et synchronisées avec les communications enregistrées à la fréquence de l'aérodrome.

Les communications enregistrées montrent qu'à une altitude d'environ 70 m, le pilote de ce planeur a demandé au treuillard d'accélérer. En fin de treuillée, il lui a demandé de ralentir à deux reprises.

Les différents vents enregistrés au moment de ce décollage étaient :

- ☐ agent AFIS : 030° pour 10 kt ;
- ☐ vent moyen sur dix minutes : 040° pour 8 kt ;
- ☐ vent instantané maximal sur une minute : 020° pour 15 kt.

2.9.3 Essais réalisés avec le treuil

Afin de vérifier le bon fonctionnement du treuil, trois essais ont été réalisés.

- ☐ deux remontées de câble (câble lesté avec des pneus) ;
- ☐ un lancement au treuil d'un planeur CENTRAIR 101 piloté par un instructeur du club.

Des caméras ont été installées dans le planeur également équipé d'un FLARM, dans la cabine du treuil pour surveiller le compte-tour et à l'extérieur du treuil pour filmer l'enrouleur du câble. Les essais ont été effectués le 3 octobre 2017⁽⁸⁾. Le vent était du 340° pour 4 kt.

Aucune défaillance particulière pouvant remettre en question le fonctionnement du treuil n'a été identifiée à partir de l'exploitation des données du FLARM et des enregistrements vidéo.

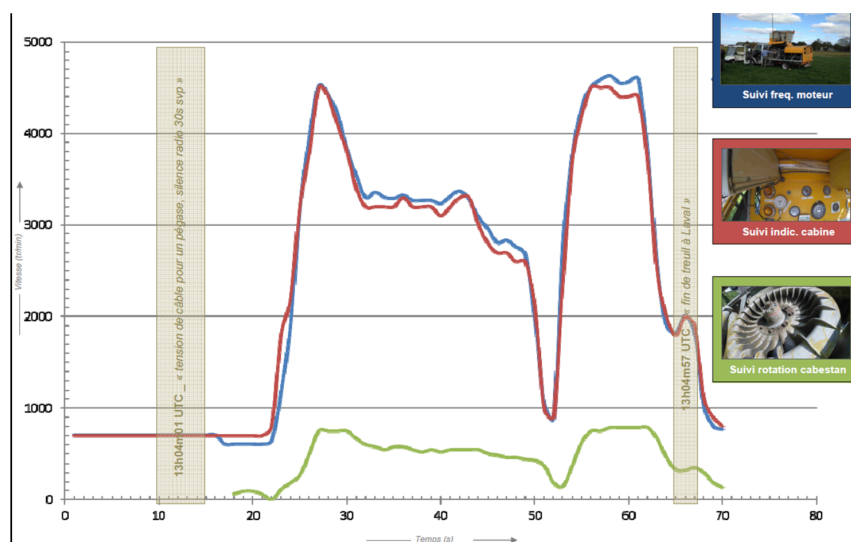


Figure 5 : suivi du régime de l'ensemble tracteur lors du lancement au treuil d'un planeur de type Centrair 101

Les courbes de suivi de l'affichage en cabine (rouge) et de suivi du régime moteur (bleu) montrent la diminution vers 3 000 tours/min indiquée dans la procédure de gestion et d'évolution de la puissance du treuil lors des lancements au treuil (Voir § 2.7). Le pilote n'a fait aucune demande d'ajustement de tension du câble (annonces « accélère » ou « ralentis »).

2.10 Témoignages

2.10.1 Agent AFIS

L'agent AFIS indique que la prise d'assiette en montée a été rapide mais similaire aux autres décollages. Il a vu le câble se détendre et former une « *légère boucle* » ou une « *parabole* ». Il indique que le planeur avait une assiette à cabrer supérieure à la normale lorsque le planeur est parti en lacet vers la gauche. Il a ensuite vu le planeur entrer en collision avec la piste revêtue quasiment à la verticale.

Note : L'assiette à cabrer importante du planeur lors de la montée initiale a été confirmée par un autre témoin visuel.

2.10.2 Treuillard

Le treuillard était en stage de pilote de planeur depuis le 15 juin 2017. Il avait suivi la formation de treuillard au club pendant ce stage. Il avait effectué environ 50 lancements au treuil.

⁽⁹⁾Action qui consiste à sélectionner l'entraînement d'un tambour du treuil.

Le jour de l'accident, le treuillard était arrivé au club à 13 h 35. Le premier planeur à être lancé au treuil dans l'après-midi était un Centrair 101. Le treuillard se souvient avoir dû ajuster le régime de rotation, de 3 800 à 4 000 tours/min, lors de la mise en puissance du treuil. Le pilote lui a demandé d'accélérer puis en fin de treuillée, lui a demandé de ralentir. Peu après, un planeur de type ASK13 avec un instructeur et un élève a été lancé au treuil avec le second câble. Le treuillard est retourné au treuil et a attendu les messages du pilote du F-CFXC qui avait avancé son planeur sur la piste. Le moteur étant déjà en fonctionnement, il a craboté⁽⁹⁾ et tendu le câble qui avait servi au lancement du Centrair 101. Lorsqu'il a entendu le message « *tendu* », il a actionné le levier de puissance pour obtenir un régime de 4 000 tours/min en quatre secondes. Il a constaté un léger dépassement puisque l'indicateur affichait 4 300 tours/min mais il explique que cela arrivait de temps en temps. Le treuillard a été surpris d'entendre le pilote lui demander d'accélérer puisque le régime était déjà de 4 300 tours/min. Il a maintenu ce régime puis a vu le planeur avec une forte assiette à piquer, quasiment à la verticale. Il n'a pas vu la collision avec le sol. Il estime que le planeur n'a pas été au-delà de 100 m de hauteur. Il ajoute qu'au moment de l'arrêt du moteur, juste après l'accident, une rafale de vent a claqué et fermé la porte arrière du treuil.

Le treuillard précise qu'il n'a pas vu et qu'il pouvait difficilement voir comment était tendu le câble pendant la treuillée.

2.10.3 Aide en bout d'aile

L'aide en bout d'aile indique que le pilote a effectué la visite pré-vol. Il précise que le pilote a accroché l'avançon⁽¹⁰⁾ sous le planeur avant d'aller s'installer dedans.

L'aide en bout d'aile a ensuite attaché le câble à l'avançon et s'est placé au saumon de l'aile gauche. Il indique que le planeur est parti vite. Il estime que le planeur est resté en ligne de vol avec une inclinaison nulle. Il n'a pas suivi des yeux la trajectoire du planeur car il est directement retourné vers la tour où se situe son bureau.

⁽¹⁰⁾Sous ensemble du câble d'un treuil d'une longueur d'environ 3 m et qui comprend à une de ses extrémités l'ensemble des fusibles et à l'autre l'anneau qui s'attache au crochet du planeur.

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

Le décollage et la montée initiale se sont déroulés avec une composante de vent plein travers, dans les limites démontrées indiquées dans le manuel de vol. En montée initiale, alors que le planeur avait une assiette importante et que les conditions de préaffichage du régime du treuil étaient remplies, le câble s'est détendu, probablement en raison d'une composante instantanée de vent arrière. Cette détente peut s'apparenter à une diminution de régime du treuil et a pu amener le pilote à demander au treuillard « *d'accélérer* ». Elle a probablement conduit à une diminution de la vitesse du planeur en l'absence de modification suffisante de l'assiette par des actions à piquer au manche.

Le planeur a ensuite décroché de manière dissymétrique par la gauche probablement par l'effet conjugué de la diminution de vitesse et de la force additionnelle vers le bas engendrée par le treuil lorsque le câble s'est à nouveau tendu. Le planeur a pivoté autour de son axe vertical tout en restant attaché au câble. L'assiette à cabrer a diminué brutalement vers une forte assiette à piquer et le planeur est entré en collision avec le sol, quasiment à la verticale. Le câble s'est décroché à la collision avec le sol.

⁽¹¹⁾https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2017-0153.pdf

⁽¹²⁾<http://www.bea.aero/docspa/2013/f-zu130801/pdf/f-zu130801.pdf>

La faible hauteur au moment du décrochage laissait peu de temps au pilote pour reprendre le contrôle du planeur.

Cet accident est à rapprocher de celui survenu le 29 mars 2017 à Chambéry Challes-les-Eaux (73) à un LAK17A⁽¹¹⁾ et de celui survenu le 1^{er} août 2013 à Angers à un Rolladen-Schneider LS8-18⁽¹²⁾.

L'assiette à cabrer lors des lancements au treuil est gérée par de petites variations et contrôlée à l'aide des repères extérieurs disponibles et de la vitesse optimale de treuillée. Le pilote peut aussi demander au treuillard de moduler la puissance du treuil en adoptant la phraséologie adaptée. La gestion et le contrôle de cette assiette lors des lancements au treuil nécessitent une vigilance accrue quelles que soient les conditions aérologiques et l'expérience des pilotes.