PAR MICHEL BARRY
Pilote professionnel, ingénieur aéronautique

Sécurité

FOX-PAPA

Avant de voler, faites vérifier votre appareil par un œil extérieur

La construction amateur est souvent un travail solitaire. Mais cet isolement comporte des risques majeurs pour le pilote qui oublie de solliciter l'avis de personnes compétentes sur sa réalisation avant de se lancer dans ses premiers vols d'essai.

Grâce à l'obstination éclairée et constructive de nos anciens, la France bénéficie d'un régime exceptionnel de classement des avions de construction amateur : le CNRA. Il s'agit d'un certificat de navigabilité restreint délivré par l'administration de l'aviation civile aux appareils de construction amateur. Pour en bénéficier, les avions doivent être construits par un amateur à hauteur minimale de 51 % du temps de fabrication totale ce qui exclut des initiatives consistant à déclasser « sauvagement » des appareils de construction industrielle repris par des amateurs.

Ainsi on est certain qu'un avion construit par son futur pilote sera parfaitement connu de lui dans ses moindres détails. Cette connaissance experte de la machine, cause pour laquelle nous militons systématiquement dans ces colonnes, est un élément de poids pour la sécurité. En revanche, elle peut parfois conduire à un certain repli sur lui-même du constructeur. Nous essayons d'en détecter les pièges en illustrant l'un d'entre eux par un rapport d'accident mortel, typiquement représentatif d'une tendance à l'isolement, préjudiciable aux bonnes techniques de contrôle et de vérification avant le premier vol.

A - Les avions de construction amateur dans les associations et les aéroclubs : une tradition de l'après-guerre dont de nombreux exemplaires volent encore

Un de leurs intérêts est lié à un coût de maintenance moindre que celui d'un appareil certifié (CDN). Ce dernier est en effet contraint à des opérations de maintenance systématiques, impérativement effectuées par des professionnels agréés. De plus, pas question de monter des pièces non homologuées sur un appareil en CDN : le propriétaire doit s'approvisionner chez le constructeur, même pour installer un boulon disponible chez le quincaillier à un prix dix fois moins cher. Ainsi les appareils en CNRA (immatriculation F-P… ou FOX-PAPA), par exemple le Jodel D112 et ses descendants, continuent à former à moindre coût, dans les clubs qui les ont construits voilà quarante ou cinquante ans, des pilotes qui se souviendront toujours de ces avions si attachants et très formateurs. Bien que leur nombre diminue, 10 % environ de la flotte nationale des aéroclubs est immatriculée en FOX-PAPA, leur rusticité et leur longévité ne rendant pas ces machines trop obsolètes. Malheureusement, les volontaires compétents pour assurer leur maintenance ne se reproduisent pas en effectif suffisant et la construction amateur est moins un travail d'équipe que par le passé. Cette remarque a des conséquences directes sur l'exemple BEA de ce mois-ci qui concerne un appareil récent construit hors cadre associatif.

B - Les tendances actuelles des appareils en FOX-PAPA et les dérives en matière de sécurité

Une visite au rassemblement annuel du RSA montre à quel point les appareils de construction amateur n'ont plus rien à envier aux appareils de construction

Construire pour voler…

« Oui, mais… Lorsque je m'engage dans cette aventure, je vais être amené à faire plusieurs métiers dont deux plus particulièrement. En premier, je vais fabriquer les pièces et en second les assembler.

C'est à partir de ce moment qu'intervient l'homme de l'art.

La façon d'utiliser les différents matériaux et les assembler se fait selon des règles bien définies, que ce soit pour le bois, les métaux ou les matériaux composites.

La fabrication des pièces va prendre des mois, voire des années, sachant que je dois être en conformité avec les plans du concepteur.

Ensuite vient l'assemblage de la cellule. Constructeur, je dois avoir des notions de physique (efforts sur les éléments de la structure), de mécanique (dimensionnement des vis d'assemblage) et aussi d'aérodynamique (calage et débattement des gouvernes). Je vais présenter la pièce à maintes reprises et c'est souvent après plusieurs essais qu'elle prendra sa position définitive. Cette phase d'assemblage est très importante. En effet, dans un premier temps, les pièces sont positionnées et assemblées de manière provisoire, axes et boulons retenus avec des écrous non freinés (je suis toujours dans la situation d'un démontage possible).

Au cours de l'assemblage, je demande à un ami candide ou une autre personne du milieu aéronautique de jeter un regard sur la construction afin qu'on me pose la question qui interpelle.

Après quelques années de travail, l'aéronef prend forme, mais ai-je bien tout réalisé. Ma machine est-elle conforme aux plans ? C'est à partir de maintenant que je dois redoubler de vigilance.

En fin de construction j'ai pu oublier des détails comme le passe-cloison pour l'essence ou la vérification du freinage de l'ensemble des axes, boulons, renvois, tringles et câbles.

Enfin, combien de fois me suis-je installé à bord en rêvant aux vols à venir.

Dans le cas de reconstruction d'aéronef ancien, souvent les plans sont inexistants ou parcellaires. Je construis en changeant quelques matériaux ou en marouflant des parties qui ne l'étaient pas. J'ai très bien construit mais je dois rester conforme à l'original.

Souvent le constructeur est un solitaire qui travaille dans son atelier et après quelques années de labeur peut s'installer une forme de lassitude, ne pas perdre espoir et plutôt ajourner la construction quelque temps.

Très souvent, l'incident ou l'accident est le résultat d'un cumul de petites anomalies dues à cette lassitude.

Le parcours du constructeur, c'est un peu comme dans le film *Le Jour le plus long*, le major Howard entend ces mots : *« Vous tiendrez jusqu'à ce qu'on vous relève…»* Eh bien, relève ou pas, il faut tenir, se fixer un objectif oui, mais ne pas voler à tout prix. »

Louis Denoual
Ex-cadre à EdF RTE.
Constructions : Cri-Cri MC-15, Hirondelle PGK-1 et, avec deux amis, la construction de trois Luciole MC-30.
A participé à la construction d'un SE5 British et la reconstruction d'un DR 220 (2+2).
A mené à terme avec toute une équipe de l'aéroclub Côte de Nacre à Caen Carpiquet la construction d'un kit Jabiru J430, actuellement l'appareil est certifié CNSK, prochaine étape, installation d'un malonnier.
Au sein du RSA, président du Comité régional Basse-Normandie et ancien président de l'aéroclub des Grèves du Mont-St-Michel pendant treize ans.

industrielle. Finition extrêmement soignée, équipement ultramoderne, matériaux audacieusement mis en œuvre par des techniciens de haut niveau... D'ailleurs, comme par le passé, les idées des amateurs influencent largement les industriels qui parfois achètent des licences et les développent.
Comme dans les années 1960 Pierre Robin adapta les Jodel à la construction industrielle, Christophe Robin a, une trentaine d'années plus tard, adapté les avions du génial Michel Colomban, initialement proposés sous forme de liasse de plans, à la construction en kit.
En kit ou en plans, les appareils des concepteurs sont alors construits par des amateurs très éclairés qui s'engagent dans une double, voire triple mission.

1. Une mission de construction, fabrication de pièces, de sous-ensembles...
2. Une mission d'assemblage longue et fastidieuse.
3. Une mission de pilote d'essai (la plupart du temps, le constructeur procède aux premiers vols).

C - Deux risques faciles à éradiquer

On doit reconnaître l'extrême intérêt de la construction amateur pratiquée en groupe ou en solitaire et soutenir sans réserve fondamentale cette activité passionnante, notamment pour les jeunes. Elle a donné tellement de titres de gloire à notre petite et à notre grande aviation ! Toutefois on doit mettre en garde tous les pilotes qui volent sur des appareils en FOX-PAPA des risques engendrés par des machines construites et pensées un peu différemment des appareils certifiés :

1. Un travail solitaire : danger si des « vérifications croisées » ne sont pas effectuées par une personne extérieure à la construction

L'accident du MC-100 de l'exemple BEA de ce mois-ci montre la vulnérabilité du constructeur-pilote qui a travaillé seul. Malgré un talent hors du commun dans la réalisation de son appareil *(« fabriquer » évoqué dans l'encadré de Louis Denoual)*, le constructeur a continué seul dans la phase « assembler ». Aussi méthodique qu'il soit, un professionnel connaît parfois des épisodes bien naturels de découragement ou de lassitude qui peuvent conduire à une baisse de vigilance, même courte, pendant les longues années que dure l'aventure-construction. Ensuite, tout comme on aura des difficultés à trouver des fautes d'orthographe dans un texte que l'on a écrit, on détectera difficilement ses erreurs dans un assemblage qu'on avait définitivement oublié ou jugé terminé et conforme plusieurs mois auparavant. Dans le cas présent, on a tout simplement omis de freiner les axes d'organes vitaux comme la commande de profondeur. Au contraire, une personne extérieure, le « candide » découvrant l'appareil, aura davantage de chances de trouver dès le premier regard des oublis évidents qui avaient échappé au constructeur. Nous recommandons la mise en place systématique de ce deuxième contrôle avant tout vol qui a

Contrôle croisé

« L'accident relaté dans cet article met en exergue la nécessité d'un « œil extérieur » sur nos actions vitales. En effet, il est parfaitement constant que les erreurs faites de bonne foi ne seront que très rarement détectées.
Rappelons que c'est le RSA qui a demandé, il y a quelques années, l'établissement obligatoire d'un programme d'entretien pour les avions en CNRA (ce qui fut accepté de bonne grâce par la très grande majorité des constructeurs amateurs).
Depuis peu, l'EASA a introduit l'obligation d'un contrôle croisé par une personne compétente sur toutes les commandes touchant à la sécurité et, en particulier, sur les commandes de vol pour les aéronefs relevant de sa compétence.
J'avoue avoir trouvé excellente cette initiative que le Musée régional de l'air d'Angers a mise immédiatement en application sur toutes ses machines volantes (CDN bien sûr, mais aussi CDNR, CNRA et CNRAC).
Je souhaiterais donc que nos amis constructeurs, restaurateurs, mécaniciens de tous niveaux, considèrent cette suggestion comme un devoir moral tant vis-à-vis d'eux-mêmes que des passagers transportés. Il est facile de rajouter une colonne dans nos programmes qui doivent être la base de toute opération d'entretien ou de vérification.
Et je souhaite que nos amis de l'OSAC puissent en faire la suggestion lorsqu'ils reçoivent un programme d'entretien d'une machine relevant de l'Annexe II (notre aviation). Bien entendu, le Musée régional de l'air tient ses propres programmes ainsi complétés à la disposition de tous ceux qui le souhaiteraient (contact via le RSA).
Pour conclure : conduisons-nous en hommes responsables par nous-mêmes si nous voulons éviter, un jour, une contrainte réglementaire supplémentaire. L'homme est faillible. Mettons-nous à deux pour toutes les vérifications importantes ! »

Christian Ravel

Ancien pilote de ligne, pilote de nombreux appareils de collection, avions et planeurs. Responsable et fondateur du Musée régional de l'Air d'Angers-Marcé, vice-président du RSA. Membre du comité directeur de la FFA.

EXTRAITS DU RAPPORT DU BEA

Evénement : perte de contrôle en tangage lors d'un vol d'épreuve, collision avec le sol.
Cause probable : absence de freinage d'un boulon sur la chaîne de commande de profondeur.
Facteur contributif : absence de sollicitation d'un tiers de la part du constructeur pour vérifier l'assemblage final.
Conséquences et dommages : pilote décédé, aéronef détruit.
Aéronef : avion Colomban MC-100 « BanBi » (construction amateur).
Personne à bord : pilote, 50 ans, PPL(A) de 1999, 248 heures de vol dont 15 h 15 sur type, 15 h 30 dans les trois mois précédents dont 14 h sur type.
Circonstances : le pilote décolle vers 15 h 35 de l'aérodrome d'Avranches pour un vol d'endurance en vue de l'obtention du certificat de navigabilité restreint d'aéronef de l'avion dont il a achevé la construction depuis peu. Après environ 2 h 30 de vol, l'avion entre en collision avec le sol dans un champ de maïs avec une assiette à piquer élevée.
La trajectoire issue des données radar montre que le vol était stabilisé à une altitude de 3 000 pieds environ, puis que l'avion a suivi une trajectoire en descente dont la partie finale est accentuée.
Sur la chaîne de commande de profondeur, un renvoi de commande supporte les bielles côté manche et côté gouverne de profondeur. Ce renvoi et la bielle côté gouverne ont été trouvés désolidarisés sur l'épave. Les examens réalisés au BEA montrent que le boulon devant relier ces deux pièces était absent de son logement lors de la collision avec le sol. L'embout chape de la bielle côté gouverne porte peu de marquage en bordure d'alésage, ce qui indique un faible serrage du boulon de fixation.
Les plans du concepteur de l'avion mentionnent que les écrous des boulons de la chaîne de commande de profondeur doivent être freinés. Plusieurs ne l'étaient pas. Cet avion était le premier que le pilote construisait. Tous les témoignages recueillis décrivent ce dernier comme un constructeur méticuleux. L'absence d'écrous freinés n'est pas expliquée. D'autres constructeurs amateurs avaient assisté ou participé à certaines étapes de la construction de l'avion. Cependant, ces derniers expliquent que le pilote n'avait pas sollicité l'avis d'un autre constructeur sur l'assemblage final avant d'entreprendre les vols. Conformément à la réglementation, le GSAC avait réalisé deux visites techniques avant de délivrer au constructeur son autorisation provisoire de vol. Ces visites techniques ne visent pas à vérifier la totalité de l'aéronef, le constructeur amateur reste garant de la qualité de l'assemblage.

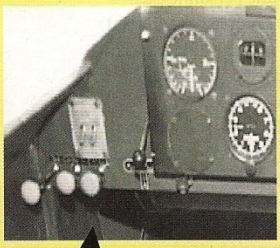
Vue générale des pièces examinées.

Marquage peu prononcé de la fixation sur l'embout chape de la bielle côté gouverne de profondeur.

Confusion entre les commandes

L'auteur de ce compte rendu, passionné par le Jodel D 112, souhaite que soit mentionné le modèle de l'avion. Il possède un exemplaire qu'il a lui-même restauré. Ce pilote privé totalise 320 heures de vol dont 80 heures sur ce type d'aéronef.

« Ce jour-là, sur mon aérodrome de rattachement, le vent était plein travers et oscillait entre 10 et 15 kt. La piste, non revêtue, est longue de plus de mille mètres. Lors d'un vol d'entraînement, au troisième posé-décollé, au moment de la remise des gaz, j'ai poussé la commande de compensateur de profondeur au lieu de la commande de réchauffage du carburateur. L'avion était sur le train principal. Il a piqué du nez. J'ai compris instantanément l'erreur et j'ai corrigé au manche. Routine du troisième circuit d'aérodrome, impression de connaissance parfaite du tableau de bord et attention prêtée à la conservation de l'axe de décollage, je n'ai pas vérifié visuellement le choix de la bonne commande. »



Partie inférieure gauche du tableau de bord d'un Jodel D 112.
Le modèle photographié est comparable à celui de l'événement. Les commandes de chauffage de la cabine, de réchauffage du carburateur et de compensateur de profondeur sont de forme identique, de même couleur et positionnées côte à côte.

LE REX DU MOIS

EVENEMENT SURVENU EN JUILLET 2011 AVEC UN DR 400-108

• Circonstances :

Un dimanche, j'invite des amis sur mon aérodrome pour leur faire partager ma passion. Je décide de faire un petit vol local sur un DR 400-120 que j'avais réservé. Cet avion est indisponible au dernier moment, je prends un autre avion, un DR 400-108. Deux personnes doivent m'accompagner dont un enfant et puis au dernier moment un adulte (corpulent) me prend un peu de vitesse et s'invite pour ce vol. J'accepte sans trop réfléchir au problème de surcharge ayant à l'esprit la masse de mon premier avion réservé (910 kg).

Installation à bord, mise en route... Au moment du décollage, puissance appliquée, il me vient subitement un doute sur la masse max tout en me rendant compte que l'avion me semble différent dans son comportement... Je décolle et là je comprends vite que je suis probablement un peu chargé (et très centré arrière) mais il est trop tard ! L'avion monte péniblement avec un vario à 150 ft/mn, mais il prend doucement de la hauteur. Là où je suis d'habitude à 1 000 ft sol je ne suis qu'à 300 ft.

Le vol s'effectue presque normalement avec un peu d'appréhension pour l'atterrissage. Au bout du compte tout se termine bien et je reste très discret sur ce qui vient de se passer.

Evaluation faite après coup, j'avais 25 kg en trop au bas mot avec le bénéfice d'un réservoir à moitié.

• Commentaire de l'auteur du REX :

Départ un peu précipité et ceci doit arriver parfois. Etant donné que je pense être suffisamment expérimenté, j'ai gardé mon calme et pris un peu plus de marge durant mon vol en surveillant ma vitesse et mon vario.

On ne progresse que de ses erreurs, dit-on ? Mais malgré tout il vaut mieux bien réfléchir avant de partir.

Si, vous aussi, vous avez vécu un vol délicat, partagez votre expérience dans le REX, sur le site de la FFA (www.ff-aero.fr). Vous pouvez aussi consulter les fiches REX déjà déposées.

nécessité des travaux mêmes mineurs et, bien entendu, avant le tout premier vol.

Christian Ravel, personnage charismatique bien connu pour son engagement sans limites pour la cause de la construction amateur et aussi pour la sauvegarde du patrimoine qu'elle représente, déroge rarement au principe de liberté (et de responsabilité) lorsqu'il s'agit de construction amateur. Pourtant, sur ce point très précis, il milite fermement pour instituer l'obligation d'un deuxième contrôle avant le premier vol d'un appareil (*cf. encadré Contrôle croisé page précédente*).

2. Passage d'un appareil en FOX-PAPA dans des mains moins expertes que celles de son constructeur

Les appareils certifiés (CDN) obéissent par principe à une certaine standardisation pour leur maintenance et pour leur exploitation. Des documents dûment approuvés, car conformes à des exigences de certification pour l'obtention d'un CDN, se transmettent de propriétaire en propriétaire et de pilote en pilote.

Au contraire, pour les appareils en FOX-PAPA (CNRA) peu d'exigences en matière de standardisation, surtout lorsqu'il s'agit de conceptions anciennes. Ainsi un appareil peut passer des mains de son constructeur qui en connaît le moindre détail, à un nouveau pilote-propriétaire qui en sera moins imprégné. En toute bonne foi il imagine que son acquisition obéit aux mêmes exigences de standardisation que l'appareil certifié sur lequel il a fait sa formation. De ce fait, il pourra commettre des erreurs de maintenance ou des fautes de pilotage. On se souvient d'un pilote de D112 qui, dans le REC Info n°1 de 2004, rapportait comment il avait confondu commande de compensateur et commande de réchauffage carburateur (*cf. encadré ci-dessus à gauche*). Bien qu'ayant restauré lui-même son appareil, il n'avait pas intégré mentalement le risque potentiel de confusion lié à la proximité des deux tirettes, risque exclu par une ergonomie adaptée sur les appareils récents. •