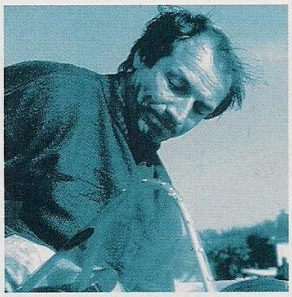
Exemples BEA
Nouveau ! Retrouvez désormais tous les liens des exemples des rapports du BEA de cet article sur le site www.info-pilote.fr, rubrique sécurité.



par **MICHEL BARRY**
pilote professionnel,
ingénieur aéronautique.

Avions Robin
5 points sécu à connaître

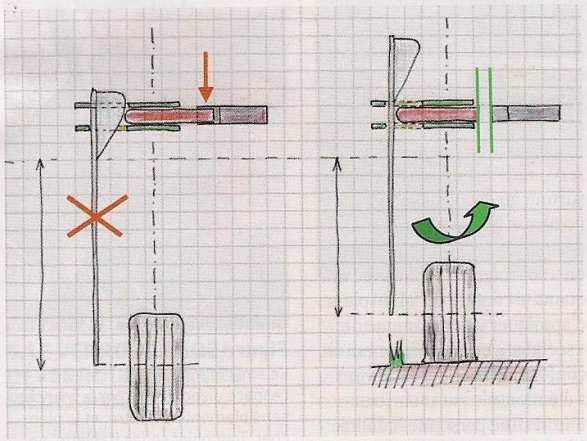
La longévité du DR, tri-quadriplaces, en fait l'un des appareils les plus courants de nos aéroclubs. Il s'ensuit naturellement des précautions d'utilisation dont nous nous sommes faits plusieurs fois les rapporteurs.

Bien que de nombreuses tentatives de remplacement par des appareils plus modernes aient été entreprises ces dernières décennies, une population de pilotes, en nombre sensiblement constant, plébiscite toujours les petits appareils français en bois et toile comme les Fournier ou les DR.
Concernant plus particulièrement les DR, et même leurs prédécesseurs, les raisons légitimes de leur succès un peu hors norme sont multiples :

- proximité géographique du constructeur ;
- pilotage agréable, rassurant ;
- performances au niveau des meilleurs tri-quadriplaces de la catégorie (120, 140, 160 et 180 ch) ;
- coût d'utilisation parmi les plus bas ;
- technologie rustique, bois et toile, pouvant être réparée par la plupart des unités d'entretien ;
- légèreté de la cellule consécutive à l'utilisation très rationnelle du bois ;
- enfin, niveau global de sécurité élevé pour qui est bien informé des particularités technologiques liées à l'époque (les années 1960) de sa gestation.

Les organismes de certification acceptaient des systèmes rustiques, sachant bien qu'ensuite la mise en service d'un appareil auprès du client faisait l'objet d'une sérieuse opération d'information. Dans les aéroclubs, elle était relayée par le chef-pilote, et ses instructeurs, auprès des différents élèves et pilotes. Je me souviens d'une journée de livraison d'un DR 400 tout neuf en aéroclub, il y a une quarantaine d'années, avec Michel Pelletier, le pilote bien connu de la maison Robin. Aucune des particularités de l'avion, celles qui font l'objet des incidents et accidents d'aujourd'hui, ne nous avait échappé !
Depuis les avions Robin se sont fondus dans la flotte de la plupart des aéroclubs et les pilotes peuvent avoir tendance à les considérer comme des appareils au même standard que la concurrence américaine (Piper, Cessna...), ou que des appareils plus modernes, comme le Lionceau ou les Diamond.
La rubrique « sécurité » des dix dernières années a largement tenté d'informer les pilotes sur les dangers encourus (nombreux exemples d'accidents et de rapports BEA en illustration) par ceux qui n'avaient pas tenu compte de ces particularités ou ne les connaissaient pas encore.
Malgré tout, en 2015, 2016 et 2017, les mêmes accidents, tous liés à la méconnaissance, se sont reproduits.
On analysera de nouveau des accidents récents dus à trois spécificités des DR.
Voir figure 1 – encadrés 1, 2 et 3 :
1 le blocage directionnel de la roulette de nez des tricycles ;
2 le réservoir arrière au contenu toujours énigmatique ;
3 la tendance des freins à chauffer au roulage et à mettre le feu à l'avion.
On rappellera ensuite des particularités qui ont provoqué des accidents par le passé.
Voir figure 1 – encadrés 4 et 5 :
4 l'ergonomie des manches ;
5 l'ergonomie des sièges avant.

Figure 1. Cinq points de sécurité à connaître propres aux appareils de la famille DR



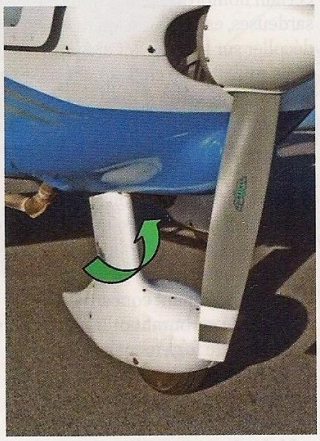


Figure 2. Mécanisme de verrouillage/déverrouillage de la rotation en direction de la roulette de nez
L'ergot en rouge libère ou verrouille la rotation de la jambe de train avant selon que la palette triangulaire liée à l'enfoncement de l'amortisseur, donc à la charge sur la roulette de nez, le dégage ou le repousse vers son verrouillage. Ainsi le pivotement peut avoir lieu seulement si la roue est en appui, l'ergot étant alors libéré.

1. ACCIDENTS RÉCENTS DUS AU BLOCAGE DE LA ROULETTE DE NEZ.

Voir figure 2

Cas n°1 : sortie de piste d'un DR 300 en 2016 à Beauvais : un problème de dosage (voir lien #1 sur notre site et *Info-Pilote* n°715 d'octobre 2015)

Un pilote plutôt bien entraîné et informé des particularités propres aux DR subit les effets d'un vent de travers soufflant en rafales. L'une d'elles déleste le nez de l'appareil, ce qui a pour effet immédiat de verrouiller la roulette de nez dans l'axe. Impuissant à contrôler l'axe, le pilote ne peut corriger une embardée et il sort de la piste. L'avion est fortement endommagé.

Le BEA remet en cause la décision du pilote qui avait le choix entre une piste 04-22 et une piste 12-30. Le vent de 15 à 17 kt, venant du 160°, aurait été moins gênant sur la piste 12 orientée au QFU 124° (composante traversière de 9 à 10 kt), alors que sur la piste 22 orientée au QFU 222° (composante traversière 13 à 15 kt).

Un pilote doit toujours estimer l'orientation du vent et ses composantes projetées sur l'axe de la piste. Ici, une trentaine de degrés par rapport à la piste 22, contre une soixantaine de degrés par rapport à la piste 12 qu'il a choisie. Nul ne doute que, dans cet accident, la particularité connue, mais mal maîtrisée, a joué un rôle important, car un meilleur dosage de l'action au manche aurait pu permettre de déverrouiller le dispositif d'orientation de la roulette de nez et peut-être garder le contrôle de la trajectoire.

Cas n°2 : deux sorties de piste du même DR 400, la dernière en 2017 : encore un problème de dosage de la profondeur (voir lien #2 et #3 sur notre site et *Info-Pilote* n°739 d'octobre 2017)

Ce DR 400 n'a vraiment pas de chance ! Une première fois, en 2013, il sort de la piste au Touquet, car un premier pilote n'a pas assez poussé le manche et n'a pas déverrouillé la roulette de nez. Le pilote a perdu le contrôle du roulage. Une deuxième fois, en 2017, un deuxième pilote, surdosant son action, a poussé au manche après l'atterrissage. Obnubilé par les problèmes de déverrouillage de la roulette de nez, il a poussé trop tôt et trop amplement le manche. Action qui a eu pour conséquence d'alléger le train principal, au point de lui faire perdre son adhérence sur la piste. Le vent traversier a provoqué un effet girouette, alors que l'avion était en appui sur sa seule roue avant. La manœuvre « manche en avant » ne doit être effectuée qu'à une vitesse suffisamment faible, qu'il appartient au pilote de bien repérer. D'où notre recommandation liée au DR 400, consistant à conseiller aux pilotes de bien en découvrir les subtilités, accompagnés d'un instructeur, et en profitant des situations avec vent de travers pour en assimiler les séquences et les dosages.

2. MÉCONNAISSANCE DE LA QUANTITÉ DE CARBURANT RÉELLEMENT EMBARQUÉE DANS LE RÉSERVOIR ARRIÈRE.

Cas n°3 : arrêt du moteur en montée initiale. Réservoir arrière sélectionné mais vide (voir lien #4 sur notre site)

L'implantation particulière (voir figure 3) du réservoir arrière (110 litres pour environ 190 litres de carburant au total) ne permet pas, pendant la visite prévol, de regarder dans le réservoir afin de visualiser le niveau de carburant comme préconisé. Ainsi privé d'une information vitale, il reste cependant au pilote trois techniques pour déterminer la quantité restante :

1. lire la jauge électrique ;
2. faire la synthèse des indications fournies par les pilotes précédents ;
3. avitailler lui-même d'une quantité déterminée.

Les deux premières solutions consistent à faire confiance à deux méthodes trop souvent faillibles :

- jauge à l'indication parfois erronée ou en panne ;
- suivi de consommation et d'avitaillement trop approximatifs.

Dans ce cas n°3, on trouve aussi une ambiguïté sur « Plein complet », alors que seuls les réser-

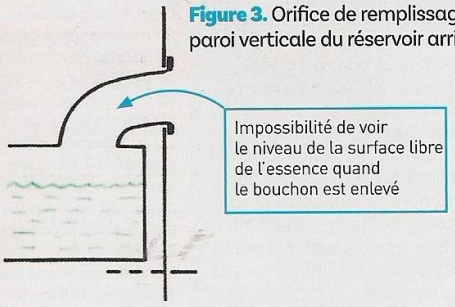


Figure 3. Orifice de remplissage en paroi verticale du réservoir arrière

REX du mois (n° 287)

Une histoire de jauge sur DR-400

C'est en fin d'après-midi que nous partons faire un vol local sur la chaîne des Puys avec 1 pilote et 2 pax.
En arrivant en fin de vent arrière, le moteur perd en puissance et n'a plus aucune poussée. Je prends une assiette à piquer pour maintenir les 150 km/h. Je vérifie que la pompe électrique est bien enclenchée, que le réchauffage carburateur l'est également. Tout est OK.
J'appelle la tour avec laquelle j'étais déjà en contact radio pour le circuit d'approche, *« Mayday, Mayday, Mayday, F-XX en panne moteur... »*. Je cherche rapidement un terrain où atterrir puisqu'une PTU ou PTE n'était pas envisageable (en tout cas, c'est ce que j'ai jugé). Je vérifie que le sélecteur d'essence est bien sur le central, OK. Je vérifie la jauge d'essence pour le réservoir central : plus de la moitié encore disponible ! Pris par un doute, je change quand même de réservoir et passe sur le réservoir gauche.
Le moteur se remet à prendre de la puissance, je mets les pleins gaz et reprends de la hauteur. Je m'intègre en base main gauche pour la 08 puis en final. Atterrissage sans encombre, nous sommes escortés par les pompiers de l'aéroport jusqu'au parking.

Commentaire de l'auteur du REX :
L'enquête a conclu à une panne de jauge de réservoir défaillante. Toujours regarder le carnet de vol pour vérifier la quantité d'essence restante, et, si cela est possible, la visualiser également.

Commentaire de l'instructeur :
La lecture des mentions relatives au carburant, portées sur le carnet de route d'un aéronef, doit toujours être interprétée avec circonspection. En effet, il n'est pas rare qu'un pilote porte en toute bonne foi la mention « plein complet », alors que la quantité d'essence réellement présente dans le(s) réservoir(s) est inférieure à cette valeur. Cela est fréquent en été, le stop du pistolet se déclenchant alors que le réservoir est loin d'être plein (déclenchement aux « vapeurs »).
Sur les DR 400, un contrôle visuel du niveau de remplissage du réservoir central est impossible et seul un jaugeage manuel est à même de valider la quantité réelle de carburant présent à bord. C'est la raison pour laquelle nombre de clubs font désormais fabriquer des jauges manuelles adaptées à ce type d'aéronef afin que les pilotes puissent les utiliser lors de la préparation avion.

voirs avant ont été remplis...
Le pilote, sous couvert d'un certain nombre de déductions hasardeuses, estime alors qu'il peut décoller sur le réservoir arrière. Mais son bilan de consommation antérieure est trop optimiste et une panne d'alimentation survient quelques minutes après le décollage, à 300 ft de hauteur. Le moteur s'arrête et l'avion atterrit dans un champ, aile droite fortement endommagée après une ultime manœuvre.
Dans son jugement concernant la quantité de carburant utilisable, le pilote a été fortement pénalisé par l'impossibilité de voir le niveau du carburant, propre au montage du réservoir arrière sur les DR. Le non-allumage des voyants de bas-niveau (ils auraient dû s'allumer car le réservoir était vide) a aussi joué un rôle important dans la décision de décoller sur le réservoir arrière.
Enfin la réputation, probablement justifiée, de la faible fiabilité des jauges électriques a conduit le pilote à négliger l'indication (pourtant correcte !) de celle qui indiquait que le réservoir était vide. Il ne lui restait plus que ses estimations des consommations précédentes, malheureusement fausses, pour évaluer la quantité disponible.
En conséquence, nous recommandons à nos amis pilotes :

- de ne pas sélectionner le réservoir arrière en cas de doute, surtout au décollage ;
- de ne pas le sélectionner pour le décollage, que si et seulement si, on a soi-même avitaillé avec une quantité connue ou fait le plein ;
- d'appliquer une technique de « séchage » en vol, seulement en conformité avec celle qui vous a été montrée par un instructeur ou une personne habilitée à le faire. Un cafouillage sur la manœuvre de la vanne de sélection peut produire un arrêt moteur et la remise en route en vol n'est pas toujours gagnée.

On se méfiera également des jaugeurs improvisés (tige souple que l'on introduit par la goulotte coudée et qui se mouille dans le carburant). En dehors de la possibilité d'endommager le réservoir et ses systèmes internes, celles bricolées se sont souvent avérées d'une fiabilité douteuse. Certains en utilisent parfois avec succès. Voir REX du mois ci-contre.

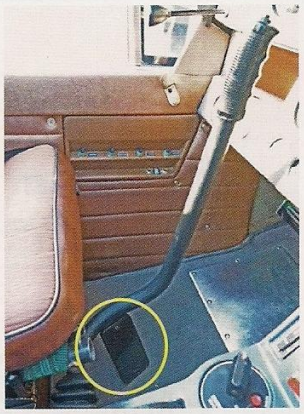


Figure 5.
Le smartphone donne l'idée de l'espace disponible entre le manche, sensiblement au neutre, et le plancher. Tout objet solide (tablette, appareil photo, étui, boitier...) glissant malencontreusement et occupant cet espace, à la place gauche ou à la place droite, peut provoquer une impossibilité à manœuvrer le manche à gauche ou à droite

Figure 4-a. Anciens freins.
La grosse poignée centrale est l'ancienne commande du frein, agissant simultanément sur les deux roues du train principal. Le freinage sélectif (G ou D) est obtenu en fin de course des pédales.
Ce montage peut conduire à une sollicitation involontaire des freins (G ou D) alors qu'on désire simplement agir sur la direction pour suivre le taxiway.
Un relâchement incomplet de la poignée, difficile à voir quand on est aux commandes, peut rapidement provoquer un incendie, plaquettes appuyées en permanence sur les disques.
Montage spécifique aux premiers DR classiques ou tricycles.

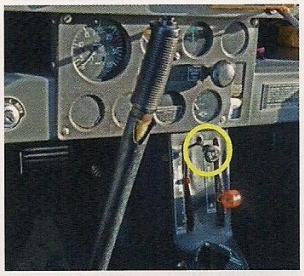


Figure 4-b. Nouveaux freins : séparation du freinage et de la direction.
Les deux pédales pivotent sur des axes indépendants et peuvent agir simultanément ou séparément pour freiner. La poignée Figure 4-a n'est plus nécessaire car on dose comme on veut G et D ce qui n'est pas possible dans l'ancien montage. Une tirette centrale permet de conserver la pression dans le circuit de freinage et fait office de frein de parc. Libérée, elle relaxe plus sûrement que l'ancienne poignée, les pressions à G et à D. Ce montage permet de diriger l'avion au sol sans solliciter les freins.

3. TENDANCE DES FREINS À CHAUFFER AU ROULAGE JUSQU'À METTRE LE FEU À L'AVION.

Voir figure 4 (et voir lien #5 sur notre site et *Info-Pilote* n°683 de février 2013)
Un incendie récent (3 juillet 2015), dû à la surchauffe des freins, a de nouveau détruit un DR 400. L'appareil sortait de révision et il est possible que le relâchement incomplet de la poignée principale de commande des freins (Figure 4-a) n'ait pas permis un retour à zéro de la pression dans les deux circuits de freinage G et D. En effet, au taxiage et au début de l'accélération du décollage, aucun frein (G ou D) n'avait de tendance prédominante ce qui n'a pas alerté immédiatement le pilote. En revanche, il a parfaitement perçu que l'avion n'accélérait pas normalement et il a interrompu le décollage. Mais le feu avait déjà démarré et l'avion a été détruit.

4. L'ERGONOMIE DES MANCHES ET LE RISQUE DE BLOCAGE EN GAUCHISSEMENT.

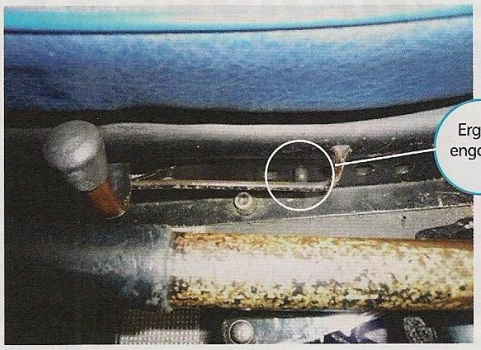
Voir figure 5
(et voir lien #6 sur notre site et *Info-Pilote* n°690 de septembre 2013).

En avril 2008, un appareil photo avait probablement bloqué le manche d'un DR 400 et provoqué un accident mortel à Quiberon. L'appareil s'était incliné sans que le pilote ne puisse le redresser et s'était écrasé. Les trois occupants avaient été tués.

5. LE VERROUILLAGE/ DÉVERROUILLAGE DES SIÈGES AVANT.

Voir figure 6
(et voir lien #7 sur notre site et Info-Pilote n° 638 de mai 2009).

Le système est simple et très fiable une fois que les deux ergots de chaque siège avant sont bien engagés dans les lumières de réglage.



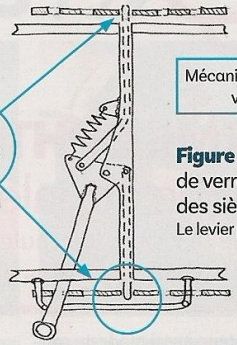


Figure 6. Principe de verrouillage des sièges avant
Le levier poussé vers l'avant (flèche verte) engage les ergots dans les lumières de réglage.
Le ressort R, rappelant légèrement le levier vers l'avant, peut s'avérer insuffisant pour provoquer seul l'enfoncement des ergots. Le pilote doit donc rechercher l'alignement entre les ergots (G et D de chaque siège avant) et les lumières afin de procéder à leur engagement complet.
Ergots bien engagés = siège verrouillé.

Malheureusement certains pilotes ne prennent pas la précaution de le vérifier et, comme pour le réglage d'un siège de voiture, se contentent de relâcher le levier de verrouillage/déverrouillage. Mais, le verrouillage n'est assuré que levier repoussé à fond vers l'avant, tout autre position de ce dernier étant purement aléatoire si les ergots qu'il commande ne sont pas engagés dans les trous (lumières) de réglage.

En cas de mauvais verrouillage de la position du siège, il aura tendance à reculer lors du décollage et le pilote pourra perdre le contrôle de l'appareil. Plusieurs accidents graves sont probablement imputables au recul du siège. Les témoignages d'incidents (REX FFA : n°37, n°48) sont nombreux.