



par **MICHEL BARRY** Pilote professionnel, ingénieur aéronautique

PORTE DE COFFRE À BAGAGES

BIEN CONNAÎTRE SON FONCTIONNEMENT

La visite prévol extérieure doit permettre une vérification de l'appareil sans faille avant de s'envoler. Elle nécessite une attention toute particulière et une très bonne connaissance des différents organes.

omme le montrent des récits REX récents, la moindre faute de vigilance, ou le manque de savoirfaire dans les techniques de vérification, peut engendrer des conséquences à la limite d'une situation d'urgence. Par exemple les petites portes (ou trappes) de coffre (ou de soute) à bagages qui paraissent bien inoffensives au sol et qui à plusieurs occasions se sont avérées très dangereuses. Les cinq REX choisis ce mois-ci décrivent des incidents sans conséquences trop graves. Mais dans le passé des ouvertures intempestives ont produit des accidents mortels, notamment par l'aspiration d'objets contenus dans la soute, et qui ont endommagé les empennages ou des parties vitales de l'appareil.

• Le coffre du Robin DR400 Régent ou DR500

Quatre pilotes en moins de deux ans rapportent combien la fermeture de la porte de soute arrière (la trappe du coffre à bagages) est piégeuse (Figure 1). Le système provient en partie d'un mécanisme de verrouillage de la porte de coffre de l'ancienne 2 CV Citroën. Léger, pratique, économique mais un peu désuet, il serait parfaitement adapté à la fonction si les pilotes étaient mieux informés du principe, des aléas de son fonctionnement et aussi des risques encourus en cas de défaillance. Car perdre ses bagages en 2 CV n'a pas la même conséquence qu'en DR400. :

Avec ce dispositif la fermeture et l'ouverture s'opèrent si la poignée tournante externe est embrayée sur un mécanisme interne. Pour fermer le coffre, il faut tourner la poignée, solidement embrayée, jusqu'à ce qu'elle pousse deux tiges (pions ou tétons) en position FERMÉ. Ensuite pour terminer la manœuvre, la clé débraye le mécanisme et la poignée tourne libre sans pouvoir agir sur la fermeture ou l'ouverture (position normalement FERMÉ qui ne veut pas dire pour autant verrouillé puisque rien ne bloque les tiges en translation). Dans les deux cas, embrayé ou débrayé, la clé peut être retirée de la serrure. Mais pour une personne non initiée le fait de pouvoir tourner la poignée d'une position à l'autre (OUVERT ou FERMÉ) est synonyme de "manœuvre" comme ce serait le cas pour la plupart des autres mécanismes de serrure. Et pour peu que soit convenu mentalement (par manque de connaissance du fonctionnement) que telle position correspondait à FERMÉ et telle autre à OUVERT la fermeture devient aléatoire. Sans compter la panne de ce fragile dispositif expliquée dans le REX n°26. En effet, pour peu que le mécanisme d'embrayage soit cassé ou grippé (durée de vie de quelques années...) on peut très bien effectuer quasi rituellement le geste de solidarisation, poignée/ pions interne, avec la clé sans s'apercevoir que la rotation est

inopérante. Ainsi en tournant la

Figure 1. Les subtilités du verrouillage de la porte de soute du DR400 Régent. Il est impératif de vérifier porte ouverte que la poignée commandera bien la sortie des pions quand la porte sera fermée (Photos: Jean-Pierre Ravet)



FERMÉ ou OUVERT a une signification seulement si la poignée est bien embrayée sur son axe. Ici, la porte est bien ajustée en position FERMÉ. Seule la poignée embrayée qui bute dans cette position témoigne de la fermeture sécurisée de la porte.



FERMÉ signifie paradoxalement que l'on a débrayé le mécanisme et que la poignée tourne librement sur son axe. Mais la porte peut être considérée comme fermée si, et seulement si, avant d'être débrayée la poignée a correctement positionné les pions en les repoussant dans les trous AV et AR.

On voit le pion arrière sorti.
Dans cette position il assure le verrouillage de la porte du coffre à bagages. Un même pion manœuvré simultanément par la poignée embrayée existe sur la paroi antérieure de la porte.



Pion arrière sorti.

Le dispositif est opérationnel si la rotation de la poignée provoque cette sortie. Si, en empêchant le pion de sortir avec la main, la poignée peut quand même tourner c'est que le mécanisme est débrayé. Si la clé ne parvenait pas à embrayer on ne pourrait pas réussir la fermeture. L'avion est inapte au vol!

poignée dans le sens du verrouillage (sens des aiguilles d'une montre), on pense provoquer la fermeture. Mais les pions ne se verrouillent pas en position FERMÉ car on ne les a pas manœuvrés puisque leur mécanisme est débrayé sans qu'on le sache. Le coffre paraît fermé, le pion légèrement approché de sa position FERMÉ mais la porte est prête à s'ouvrir en vol au premier frémissement du fuselage (REX n°153). Compte tenu du fonctionnement particulier du système sa procédure

de vérification de fermeture, lors de la visite prévol, nécessite quelques minutes d'attention notamment la première fois :

- 1. Ouvrez le coffre, insérez la clé dans la serrure et manœuvrez-la dans un sens puis dans l'autre (embrayé ou débrayé). Observez comment elle solidarise ou désolidarise la poignée externe et le mécanisme;
- 2. Embrayez en tournant la clé dans la poignée puis tournez toute la poignée dans la position qui permet à la trappe de se fermer librement (pions effacés). Poussez doucement la porte de soute tout en vous assurant que les pions sont toujours escamotés et ne gênent pas l'application de la porte sur son joint d'étanchéité;
- 3. Tout en tenant appliquée la porte, tournez la poignée externe dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'elle se bloque (pions en position FERMÉ) Un durcissement de la rotation puis un blocage permettent de comprendre que les pions sont bien rentrés dans leur logement;
- 4. Vérifiez que la porte est bien fermée c'est-à-dire que les pions sont bien dans leur logement, en tirant sur la poignée comme pour essayer d'ouvrir la trappe;
- 5. Maintenez la poignée dans cette position et tournez la clé jusqu'à ce qu'elle débraye la poignée qui tourne sans résistance et n'agit plus sur le doigt. Les puristes alignent a poignée dans le lit du vent;
- 6. Retirez la clé. La poignée reste débrayée et personne ne peut plus ouvrir la serrure:
- 7. Vous ne pourrez ouvrir de nouveau la trappe qu'en embrayant le mécanisme avec la clé puis en tournant la poignée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre;
- 8. Au passage assurez-vous que la porte affleure bien la surface du fuselage et s'aligne sur les autres surfaces notamment sur la fenêtre arrière. Les pilotes (trois de DR400 et un de DR500) qui ont pris le temps de rédiger un rapport REX ne connaissaient ni les subtilités de la fermeture ni les risques et endommagements encourus en cas d'arrachement de la porte (REX n°200). Fonctionnement implicite pour la plupart des pilotes des années 1960-1970 car la serrure de 2 CV faisait partie des gestes quotidiens, archaïsme aujourd'hui dont les jeunes pilotes ignorent l'existence. D'où l'intérêt de la mise en garde.

En cas de non-fonctionnement du dispositif, on peut toujours charger le coffre depuis les sièges arrière et ensuite décider de ne plus manœuvrer le dispositif (REX n°212). Une impasse technique

acceptable à condition d'être assuré que la porte est bien sécurisée FERMÉ mais qui doit impérativement être signalée à la communauté des pilotes utilisant l'appareil. Procédure de plus en plus pratiquée au fur et à mesure que les serrures de Régent tombent en panne. Mais elle doit faire l'objet d'une information au sein de la communauté des utilisateurs de l'appareil.

• Le coffre des Piper PA-28

La fermeture de la porte de la soute à bagages de la plupart des Piper PA-28 nécessite également une bonne connaissance du principe de fermeture. Si l'on ne procède pas soi-même à une fermeture-verrouillage complète lors de la visite prévol, rien ne peut assurer que le mécanisme est bien enclenché et que la porte ne s'ouvrira pas une fois l'appareil en vol. En effet, des différences de pressions ou des contraintes mécaniques dues à des mini-déformations du fuselage solliciteront son ouverture. L'auteur du REX n°209 explique comment, lors d'un décrochage, la porte s'est ouverte. Heureusement les bagages ont pu être sécurisés car leur sortie puis leur projection sur les empennages sont, comme on l'a vu ci-dessus, un risque important.

Figure 2. Vérification de la fermeture de la porte de coffre à bagages de la plupart des Piper PA-28. Même si, lors de la visite prévol, on trouve la porte de soute apparemment fermée il est recommandé de vérifier le bon fonctionnement du mécanisme et aussi son efficacité. On évitera peut-être la mésaventure rapportée par les pilotes qui ont rédigé le REX n°209. (Photos: Aéroclub de Limoges)



1. Pour ouvrir la porte, serrure déverrouillée, on appuie sur le petit carré PUSH ce qui libère le mécanisme.



2. Pour refermer on applique la porte et on pousse sur le levier avec le pouce.



3. Quand on ressent un "clic" caractéristique on considère que la porte est correctement fermée et le mécanisme de maintien bien enclenché.



4. On verrouille la serrure avec la clé qui doit tourner librement dans la serrure.



5. En appuyant sur PUSH on vérifie que la serrure est bien verrouillée et qu'aucune action involontaire ou malveillante ne pourra ouvrir la porte.



6. Comme sur beaucoup d'appareils anciens l'ajustage des portes de soute laisse à désirer. Pour autant la sécurité n'est pas hypothéquée comme le montre le pilote qui vérifie la fermeture en manipulant légèrement un coin de la porte.

Les REX du mois

UNE SERRURE DÉFECTUEUSE

- Date de l'événement : samedi 3 septembre 2011
- Type d'avion : DR400
- Description Désolidarisation du barillet de la serrure de la porte du coffre à bagages de l'aéronef lors de l'extraction de la clef, ayant eu pour conséquence une impossibilité d'enclenchement de la poignée poussoir de fermeture dans sa position de verrouillage. Le blocage de la poignée 1/4 de tour hors de sa position de sécurité s'avère susceptible d'entraîner l'arrachement de la porte du coffre à bagages en vol. Le pilote a néanmoins effectué le vol avec la poignée non enclenchée.
- Commentaires de l'auteur du REX C'est le responsable de l'UEA qui a signalé le risque encouru. L'avion avait cependant été arrêté de vol après le retour du

pilote qui avait signalé l'impossibilité d'enclenchement de la poignée (sur ce type de poignée, le 1/4 tour assure la fermeture et l'enclenchement dans son logement garantit ensuite le verrouillage). Le pilote, de même que tous les membres de l'aéroclub, n'était pas au courant des conséquences possibles de cette anomalie. La structure prévoit de mettre en place des LME avant qu'elle ne passe en ATO.

PORTE À BAGAGES QUI S'OUVRE REX n° 153

- Date de l'événement : Lundi 20 août 2012
- Type d'avion : DR500
- Description Lors d'un voyage effectué avec un ami instructeur de mon club, nous faisons un refueling à LFxx. Avant de quitter la pompe à essence, je vais chercher une casquette dans mon sac rangé dans le coffre à baqages qui se trouve derrière

les sièges passagers. Je m'y reprends à plusieurs reprises pour verrouiller la poignée du coffre. Roulage au point d'arrêt, essais moteur : RAS. Après l'atterrissage d'un A320, nous obtenons l'autorisation de décoller. Alignement, mise en puissance, je check : puissance OK, badin actif, pas d'alarme, et au moment où je vais annoncer la vitesse de rotation, un grand bruit vient de l'arrière et le vent s'engouffre dans la cabine. Je coupe les gaz et interromps le décollage. Nous prévenons la tour sortons par la première bretelle... La porte du coffre à bagages est grande ouverte! La porte est refermée par l'instructeur, nous repartons et le retour se passe sans encombre.

• Commentaire de l'auteur du REX C'est la première fois que je volais sur cet avion (DR500), le verrouillage des coffres n'est pas très évident et j'aurai dû signaler à l'instructeur ma difficulté à le fermer après être allé chercher ma casquette.

UN BRUIT QUI MÉRITAIT UN RETOUR TERRAIN

REX n° 200

- Date de l'événement : dimanche 18 août 2013
- Type d'avion : DR400-180
- **Description** Je partais pour un vol local au départ de Lux sur le Robin DR400/180 cv F-xxxx.

Lors de la visite prévol, je n'ai constaté aucune anomalie et, après les vérifications d'usage, j'ai décollé à 9 h 50. Environ 15 minutes après le décollage, je volais sur le radial xxx° du VOR de xxx à une altitude de 3 500 ft ONH, quand j'ai ressenti un léger choc. J'ai vérifié le comportement de l'avion et du moteur, les alarmes et les instruments moteur. L'avion continuait à voler normalement, et la radio fonctionnait correctement. J'ai donc supposé qu'il s'agissait d'un choc aviaire mineur, et j'ai continué le vol.

À l'atterrissage, j'ai constaté que la porte de soute avait été arrachée, avait endommagé les antennes, la structure de l'avion, et avait partiellement touché la dérive. J'ai arrêté l'avion, et ai signalé l'événement par téléphone au vice-président du club.

Note - D'après les dires du pilote, l'absence de porte de soute n'a pas d'influence sur le comportement de l'avion, et son absence est difficilement détectable en place avant gauche (le pilote était seul à bord). Fort heureusement, aucun dommage matériel ni corporel n'est à déplorer sauf à la structure de l'avion.

Note de l'instructeur - Malgré un comportement normal de l'appareil, du moteur et de la radio, le doute suite au bruit anormal (choc?), et a fortiori une présomption de choc aviaire, aurait dû pousser le pilote à faire un retour terrain immédiat.

La fermeture de la porte de soute de ce modèle datant du milieu des années 1980 a déjà posé des problèmes au club. C'est le 3° incident recensé en moins de 10 ans sur cet avion.

La mécanique de fermeture de porte a été mise en cause lors des deux incidents précédents. L'enclenchement des taquets droit et gauche ne peut être vérifié correctement. (Nota: le système a ensuite été modifié par Robin).

Lors des lâchers machine sur cet avion, l'attention des pilotes du club est attirée sur la fermeture correcte de la soute qui doit être vérifiée à chaque prévol, et ils doivent s'assurer que la poignée est bien verrouillée à clef. Cette vérification doit être complétée par une validation visuelle du bon alignement de la porte de la soute avec la verrière.

La perte de la porte est vraisemblablement due à une ouverture en vol suite à la rupture de la mécanique de fermeture de cette porte, ou une usure anormale de l'un des deux taquets. L'autre cause possible est un contrôle insuffisant de la fermeture de la porte lors de la prévol. Les causes réelles ne sont pas connues à ce jour.

• Commentaire de l'instructeur -Oui, ce modèle d'avion, de ces années, nécessite une vigilance particulière sur la vérification du verrouillage de la porte soute à bagages. Rappeler l'importance de la visite prévol sur ce point particulier et du réservoir supplémentaire s'il en existe un.

LA PORTE COFFRE S'OUVRE EN VOL... REX N° : 209

- Date de l'événement : samedi 5 octobre 2013
- Type d'avion : PA-28

Description: Lors d'un vol d'instruction, à l'issue d'un décrochage avec moteur, donc avec une forte variation d'assiette, nous entendons une légère détonation suivie d'un mouvement d'air dans la cabine. Après stabilisation de la trajectoire, nous nous apercevons que la porte de la soute à bagages à l'arrière de l'avion est ouverte. (En fait elle reste entrebâillée, ouverture d'environ 20 cm).

denvior de cin.

Toujours trajectoire stabilisée, un des deux pilotes se rend à l'arrière de l'avion pour déplacer les sacs se trouvant dans le coffre à bagages. La fermeture de la trappe est impossible de l'intérieur. Le pilotage de l'avion n'est pas affecté par l'ouverture de cette porte.

Retour au terrain sans problème.

Lors de la prévol, les 2 pilotes affirment avoir vérifié la fermeture de la trappe.

LA PORTE À BAGAGES S'OUVRE...

• Date de l'événement :

dimanche 1er septembre 2013

• Type d'Avion : DR400/160

• Description - Avec mon beau-père à bord pour un tour sur les Pyrénées, une fois aligné, je mets plein gaz. L'avion parcourt quelques mètres lorsque j'entends un claquement dans la cabine puis immédiatement un courant d'air important. Je réduis et freine immédiatement, puis me retourne pour constater que la porte du coffre à bagages semble avoir disparu. Je roule jusqu'au parking après en avoir informé l'AFIS, je coupe le moteur et descends de l'avion pour constater que la porte du coffre à bagages est ouverte et battante. Je la referme, vérifie qu'elle est bien bloquée et me dis que heureusement que ce n'est pas arrivé au moment de la rotation... Nous redécollons pour le vol dominical tant attendu.

• Commentaire de l'auteur du REX Dans un premier temps, j'ai cru que la
porte avait été complètement arrachée
car l'incidence des rayons du soleil
à l'alignement avait rendu la fenêtre
totalement translucide. La visite prévol que
j'ai effectuée n'avait pas mis en évidence la
déficience de la fermeture archaïque (type
poignée de 2 CV) et de son fonctionnement
non ergonomique et illogique de cette
porte. Depuis, cette porte a été condamnée
et on passe les bagages par-dessus les
sièges à l'arrière.

• Conclusion - Cette expérience met en évidence que le bon fonctionnement, en fermeture et en ouverture, de toutes les portes d'un avion doit être bien vérifié avant chaque vol.

Comme pour le DR400 il est prudent, lors de la prévol, de répéter entièrement la manœuvre d'ouverture et de fermeture ce qui prend seulement quelques instants. Ensuite, après avoir entendu le claquement caractéristique du dispositif qui s'enclenche, puis verrouillé avec la clé, on part en vol beaucoup plus rassuré. Même si, sur la plupart des appareils un peu anciens l'ajustage de la porte n'est pas parfait. Un léger entrebâillement n'est pas inquiétant quand on est certain d'avoir verrouillé la porte soi-même!

Conclusion, recommandations

Les exemples d'appareils détaillés ci-dessus ont été choisis car des pilotes ont eu le civisme de rédiger un REX, ce qui permet d'informer utilement l'ensemble des lecteurs.

Mais les problèmes de fermeture de coffre à bagages par une porte externe concernent tous les appareils qui en sont équipés. Et à chaque nouvel avion vous trouverez une technique différente. Rien à voir avec la standardisation des portes de coffre de voiture qu'il suffit de claquer pour être certain qu'elles soient bien verrouillées. Alors, les constructeurs d'avions sont-ils moins rusés que les constructeurs d'automobiles? Rien de semblable bien au contraire! Les constructeurs d'avions sont soumis à des contraintes infiniment plus draconiennes. Pour résumer :

• une structure de fuselage moins rigide qu'une coque de voiture, ce qui ne facilite ni l'ajustage entre la porte et son logement, ni la stabilité de l'enclenchement du verrou de la serrure;

- un dispositif qui doit être le plus léger possible;
- une rusticité qui exclut tout automatisme comme celui qui verrouille la portière de voiture alors que vous ne faites qu'un seul geste : celui de la repousser et de la claquer sans ne plus vous occuper de rien;
- une double sécurité (fermeture + verrouillage) qui exclut le simple verrouillage seulement assuré par un ressort comme sur le coffre de voiture;
- une production de composants et de mécanismes en petites séries bien différents, dans leur étude et leur développement, de ceux qui équipent les millions d'automobiles de chaque type;
- · une longue durée de vie et des

traitements infligés par de nombreux pilotes, des soigneux et des moins soigneux.

Pensez-y lorsque vous procéderez à votre prochain chargement ou effectuerez votre visite prévol. Pensez aussi à organiser correctement votre soute à bagages. Évitez les objets volumineux qui s'opposent à la fermeture de la porte et ne la forcez pas comme vous le feriez en chargeant un camion! Enfin, arrimez le plus possible l'ensemble des bagages (avec les sangles ou les filets prévus par le constructeur). En cas d'atmosphère turbulente, vous éviterez de défoncer les parois de la soute en général et sa porte en particulier. En cas d'ouverture intempestive, vous conserverez les objets à l'intérieur et empêcherez des projections dangereuses vers les empennages.