

BERINGER

UN TRAIN D'ENFER!

Après les freins, la famille Beringer s'attaque aux trains, en toute légalité, bien entendu. Deux nouveaux systèmes d'atterrisseurs brevetés seront certifiés et commercialisés en 2016 : l'Alaskan Landing Gear et la roulette de queue à double articulation anti-cheval de bois. Des solutions qui améliorent la sécurité des avions à train classique et simplifient leur pilotage. Nous les avons testées pour vous.

Certes, leur train ne sifflera pas trois fois mais, sans crier gare, la famille Beringer a fomenté en silence une petite révolution dans le monde des atterrisseurs. Deux STC en cours de certification vont détendre, en 2016, les pilotes et présidents d'aéroclubs qui voyaient jusqu'ici les trains classiques comme des épées de Damoclès. Le premier, baptisé « Alaskan Landing Gear » (ALG), est un dispositif amortisseur qui s'installe en lieu et place du train principal de tous les Cub, Super Cub et dérivés comme les Husky, Maule... Le but est de réduire les facteurs de charge à l'atterrissage, de diminuer la fatigue sur la structure, d'offrir une meilleure protection et un meilleur pilotage dans les phases de décollage et d'atterrissage. Le second s'appelle Ground Loop Resistant (GLR). C'est une « roulette de queue double articulation » qui s'installe en lieu et place de toutes les roulettes de type Scott et qui a pour fonction d'éliminer tout simplement le risque de cheval de bois (tête à queue) tant redouté des pilotes de train classique. Les deux dispositifs sont vendus séparément mais offrent néanmoins un système complémentaire.

Saut à l'élastique

Pour prendre la mesure de ces innovations *made in Gap* (Hautes-Alpes), siège de l'entreprise Beringer, songez aux voitures d'il y a soixante ans. La tenue de route à 120 km/h dans un virage en campagne laissait une part d'incertitude quant à l'état du véhicule en sortie de courbe, le fossé étant souvent mis à contribution. Il fallait être un bon pilote de rallye pour négocier la manœuvre. Aujourd'hui, n'importe quel véhicule moderne enroulera sans problème la même courbe, à la même vitesse, avec un conducteur moyen. La technologie des pneumatiques, amortisseurs et système de direction effacent un certain nombre d'écueils inhérents à la route et compensent le manque de maîtrise technique des conducteurs. Certains appellent cela le nivellement par le bas, d'autres louent ce gain

Véronique et Gilbert Beringer mettent au service de l'aviation leur expérience de la compétition automobile, side-car et moto.



de sécurité. C'est à peu près le même rapport qui existe entre l'Alaskan Landing Gear et un train d'atterrissage classique de Piper Cub. Depuis soixante ans, rien, ou presque, n'est venu améliorer les atterrisseurs de ces avions légers. Les raisons sont multiples. Les constructeurs mettent davantage d'énergie et d'investissement dans la partie volante de l'avion que dans sa partie roulante. Il y a aussi la simplicité, la légèreté et le faible coût du sandow amortisseur. Et, facteur important, on considère traditionnellement le pilote comme un manœuvrier qui s'adapte aux contraintes de la machine et du terrain. Mais ce qui est vécu comme une fierté pour certains est perçu comme une contrainte pour d'autres. La solution des Beringer consiste à apporter aux pilotes la sécurité passive offerte aux automobilistes depuis quelques années.

de train restitue presque à 100 % l'énergie cinétique qu'il reçoit, l'atterrissage s'apparente souvent à un saut à l'élastique pour peu que la Vz soit trop forte. Après la phase de compression, le train renvoie vers le ciel le malheureux pilote qui n'a pas bien géré la courbe osculatrice (du latin *osculare* : donner un baiser) de son atterrissage. Il en résulte une phase de flottement non maîtrisée au dénouement incertain si les bonnes actions de pilotage ne sont pas appliquées. Une situation qui n'est pas tolérable sur certaines pistes en montagne, en brousse ou sur terrains courts.

Partisan du moindre effort

En fait, la question de l'amortisseur pose celle de l'atterrissage. Que se passe-t-il au moment de celui-ci ? C'est une phase de transition pendant laquelle le mobile passe

Pour mesurer scientifiquement l'efficacité de l'ALG, nous procédons à un test. Nous prenons deux Savage Cub identiques, avec la même pression de pneus. L'un est équipé d'un amortisseur à sandow, l'autre de l'Alaskan Landing Gear. Deux tremplins de 19 cm sont disposés sur un taxiway et nous allons rouler dessus. Ces tremplins vont créer une Vz au passage des roues dans le vide. À bord de chaque avion, nous mesurons la force d'accélération. Le résultat est clair. Avec le sandow nous obtenons après plusieurs passages une moyenne d'1,9 g. Avec l'ALG nous enregistrons une moyenne d'1,3 g. Ce qui signifie que l'effort sur la structure de l'avion est divisé par trois. L'ALG protège donc celle-ci trois fois mieux qu'un amortisseur classique.

Nous passons à l'atelier pratique. Avec les deux appareils, j'effectue des tours de piste en essayant de garder au maximum les mêmes paramètres de vitesse, d'approche et les mêmes attitudes au toucher. Le résultat est net. La qualité de toucher et de contrôle n'est pas du tout la même. L'Alaskan Landing Gear absorbe toute l'imprécision et la partie flottante de l'opération et me fait presque passer pour un bon pilote. L'avion ne redécroche pas sur les bosses de la piste en herbe, ni à l'atterrissage ni au décollage. Le fonctionnement est harmonieux, en oscillation, comme celui d'une voiture.

Le secret de fonctionnement de cet amortisseur est lié à une combinaison de systèmes. « Notre travail, c'est de transformer l'énergie cinétique en chaleur », explique Gilbert Beringer. Le principe de l'amortisseur est d'introduire une course de décélération le plus tôt possible pour que cette distance de décélération soit la plus longue possible. L'amortisseur est donc un décélérateur. Il est composé en trois parties : une cartouche d'air comprimé, des élastomères qui s'opposent

L'Alaskan Landing Gear absorbe trois fois plus d'énergie que le système à sandow classique, préservant ainsi la cellule.

Que celui qui n'a jamais fait de rebond à l'atterrissage avec un train classique me jette la première Breitling. Puisque le sandow

du statut d'avion à celui de voiture. C'est-à-dire qu'il y a un transfert d'exigence à mesure que la vitesse diminue et que le train d'atterrissage se charge. L'exigence de roulement durcit à mesure que l'avion ralentit car il devient plus lourd puisque l'aile porte moins. Quand l'avion prend contact avec le sol, l'énergie cinétique se transforme en « travail » qui est le produit de la « force » par la « distance ». Le résultat est quantifiable en nombre de g. « Il y a une règle de physique simple : si on double le débattement de la suspension, on divise par deux les efforts sur la structure », explique Gilbert Beringer. Un sandow classique a un débattement de 110 mm dont 70 mm pour le pneu. L'Alaskan Landing Gear a 340 mm de débattement, dont 40 mm pour le pneu.



La roulette de queue qui met fin au cheval de bois.



Nous testons grâce à ce tremplin la force d'accélération qui s'exerce au toucher. Pour le sandow, 1,9 g, pour l'ALG, 1,3 g.

à l'air comprimé, d'autres qui s'ajoutent en fin de course et un bain d'huile qui permet de disperser l'énergie et la transformer en chaleur. Il y a deux vitesses de laminage d'huile (deux vitesses en compression et deux vitesses en détente). Des trous calibrés laissent passer l'huile. Sur de petites bosses, l'amortisseur s'enfonce lentement. Mais s'il doit encaisser un gros choc, des clapets tarés s'ouvrent et laissent passer l'huile. Il faut aussi considérer que les pneus participent

le système Beringer s'installe sur les mêmes points d'attache que le train d'origine. Plug and play. Côté masse, on gagne un kilo grâce à l'aluminium utilisé ; sur un système entier de roues et freins Beringer, on est proche de trois kilos.

Adieu cheval de bois

Sur un avion à train classique, la position du train principal en avant du centre de gravité lui donne une fâcheuse tendance à

du principe connu du blocage de la roulette utilisé sur les DC-3, P-51, T-6, Pilatus PC-6... pour les phases de décollage et d'atterrissage. Sauf que, sur ces avions, la roulette n'a pas de débattement et qu'on ne peut donc pas faire de correction de trajectoire. Les Beringer ont inventé un système le GLR (Ground Loop Resistant) qui peut autoriser, selon la configuration des avions, jusqu'à 20° de débattement afin de garder de la dirigeabilité dans les phases de décollage et d'atterrissage. Dans le cockpit, le pilote dispose d'un levier à deux positions (blocage/ roulette libre) qui agit sur un simple câble et libère ou actionne un téton dans le dispositif arrière de la roulette de queue. Libre, la roulette pivote sur 360°. Idéal pour le taxi et l'évolution dans des zones restreintes ou le rangement dans le hangar. La position bloquée se met une fois que l'on est aligné sur la piste et se garde au décollage et à l'atterrissage. C'est un nouvel item à intégrer dans la check-list. L'avion ainsi maintenu agit comme un train tricycle et ne se soumet plus à la force centrifuge qui le contraint à l'effet girouette lors d'un départ en cheval de bois. Ce système sera commercialisé 1065 euros HT avec pneu standard et 1280 euros HT avec les pneus bush. La double solution train principal et roulette de queue ne sera pas nécessairement du goût des puristes absolus du train classique traditionnel mais rassurera les propriétaires soucieux de limiter le vieillissement de leur cellule, les aéroclubs qui veulent ajouter une marge de sécurité passive sur leurs avions et les véritables pilotes de brousse qui connaissent la nécessité de la précision. Un marché immense et mondial du retrofit s'ouvre à ce nouveau produit. Après les Cubs et dérivés, Gilbert, Véronique, Rémi et Claire Beringer pourraient bien étendre le concept à d'autres types d'avions qui ne voudraient pas manquer leur train. ●

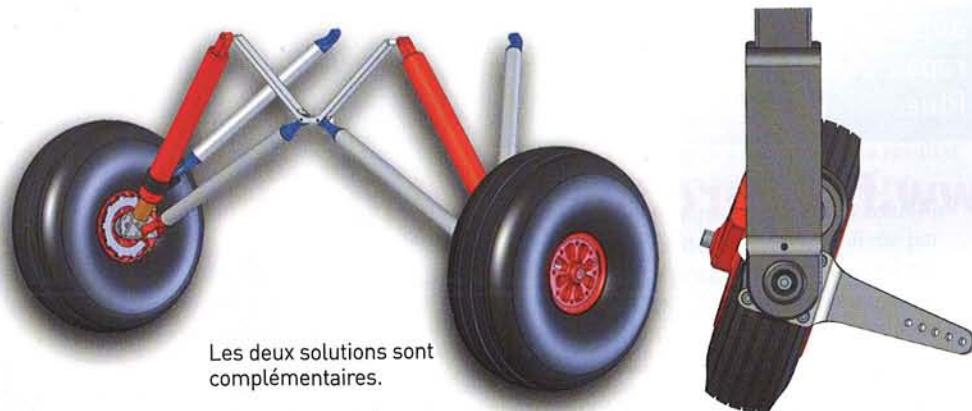
Texte et photos : Jean-Marie Urlacher

Tous les avions type Cub, Super Cub, Maule, Husky et dérivés pourront installer l'Alaskan Landing Gear. Le marché est mondial.

au processus d'absorption d'énergie. Dans le cas de l'ALG, il est de 30 % tandis qu'avec les sandows, on est à 70 %.

L'ALG sera commercialisé 4 800 euros HT train nu (amortisseurs, les deux bras) + 1 600 euros pour les roues, les freins et les maîtres-cylindres. Pour le Super Cub, ce sera 10 000 euros avec roues 6 pouces freins + maîtres-cylindres/12 000 euros avec les roues 10 pouces pour pouvoir monter des pneus 35 pouces. L'opération se fera dans les ateliers de maintenance et sera rapide car

vouloir jouer l'effet girouette. Quand celui-ci est de travers, il peut arriver qu'un cheval de bois (tête-à-queue) vous emmène brouter les plates-bandes de la piste. « La commande par ressorts ou câbles n'est pas assez rigide pour empêcher la roulette de se braquer sous l'effort et ainsi diminuer le rayon de virage, d'où une augmentation de la force centrifuge », explique Gilbert. De plus, l'instabilité de l'avion augmente avec le carré de la vitesse. C'est pourquoi la roulette de queue à double articulation des Beringer reprend une partie



Les deux solutions sont complémentaires.