

## Alerte rupture de mousquetons en vol !

Il y a peu, deux vidéos ont été mises en ligne qui montraient la rupture de mousquetons en alliage léger, utilisés en biplace parapente.

Ce sont, semble-t-il, les premiers cas de casse de mousquetons en vol. Jusqu'ici, nous entendions parler périodiquement de mousquetons cassés mais ce n'était arrivé qu'au sol.

### Un peu de vocabulaire.

Il est important d'utiliser les bons termes pour ne pas mélanger les informations. Nous confondons souvent dans nos propos « maillons » et « mousquetons » qui sont pourtant deux objets différents bien que servant au même usage.

Dans l'univers du vol libre, ceci est un **maillon**,



appelé aussi « maillon rapide » Les maillons que nous utilisons sont de formes diverses, avec différents diamètres et sont en acier inox.

Et ceci est un **mousqueton**,



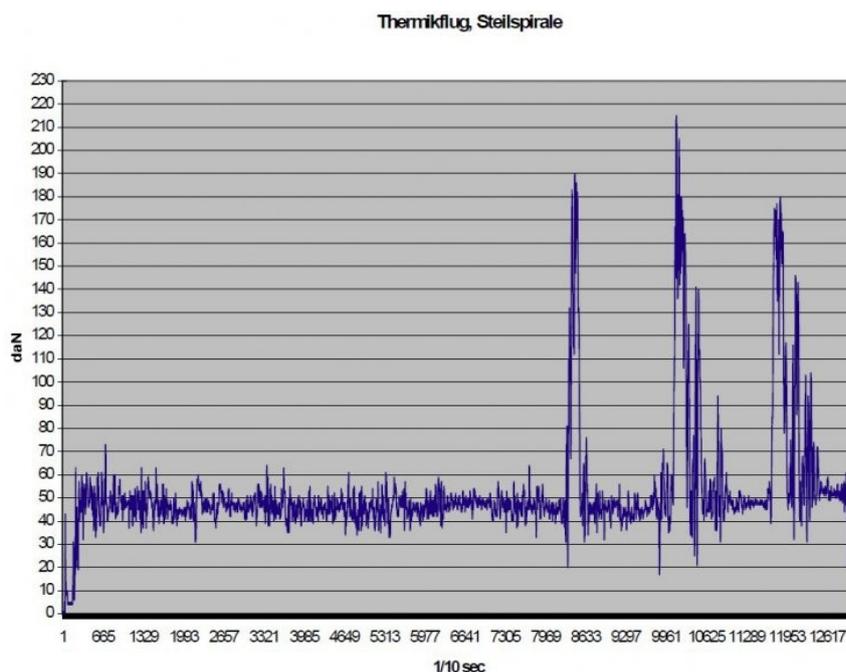
aussi nommé « mousqueton automatique », il est constitué d'un alliage léger. Dorénavant la plupart de nos sellettes sont équipées d'origine de mousquetons de ce type (diverses marques). Les cas de rupture dont nous parlons ne concernent que des **mousquetons en alliage léger** dit « alu ».

### Les vidéos :

- En Inde, certainement avec du matériel très usagé et pas vérifié, pas de secours <https://www.youtube.com/watch?v=mEIKg0DsNKY>  
Le pilote est mort, le passager grièvement blessé a eu une jambe presque arrachée
- En Géorgie <https://youtu.be/6ZKg-e0mOms?t=441> là avec du matériel récent et un parachute ; l'équipage finit sous secours sans bobo.

## Pourquoi ça casse ?

Ces mousquetons sont surdimensionnés d'origine par rapport à nos usages ; ils sont d'une extrême solidité. Ils sont très pratiques et ils sont aussi très légers par leurs alliages. Cependant, leur matière ne présente aucune élasticité et ils travaillent donc en fatigue lorsqu'ils sont soumis à des charges. Il semblerait que comme l'ouverture présente un jeu fonctionnel pour ne pas se coincer sous charge, lors des mises en tension il n'y a qu'un côté du mousqueton qui travaille initialement et ceci finit par créer l'apparition de microfissures dans la matière. Avec l'âge, avec un choc ou encore sous fort pic de charge, la casse peut survenir justement du côté opposé au mécanisme d'ouverture. Bien que surdimensionnés, les mousquetons en alliage léger ne sont pas forcément adaptés à nos activités. En effet, si l'on regarde des enregistrements d'accéléromètres faits durant un vol en parapente, on s'aperçoit qu'il soumet le matériel à des vibrations permanentes. C'est à dire à des cycles continus de charge/décharge, en plus des pics transitoires, et ceci sans arrêt durant de longues heures. La fatigue s'installe au cœur du métal.



Mesures en thermique, puis en spirale stabilisée (Source : DHV)

Lire aussi cette page : <http://www.korteldesign.com/spip/?Reflexion-sur-les-connecteurs>

## Les préconisations des constructeurs.

Les fabricants de mousquetons en alliage léger préconisent généralement leur remplacement tous les **5 ans** d'utilisation ou toutes les **500 heures** de vol.

Qui s'en préoccupe réellement ? Nous sommes nombreux à utiliser une paire de mousquetons de ce type bien plus ancienne. En outre, si vous avez acheté une sellette d'occasion, vous ne connaissez pas réellement l'âge ni le passé de vos mousquetons...

### Les mesures à prendre.

On peut désormais raisonnablement avoir un fort doute sur le vieillissement de ces mousquetons dans nos activités. Depuis trente ans, ce type de mousqueton n'a pas changé alors que le nombre d'heures que nous passons en l'air a été multiplié par un très important facteur.

La matière, les formes et les systèmes de fermeture de ces mousquetons ne semblent pas en mesure d'encaisser sur une très grande durée, le type de travail que nous leur imposons en vol.

*Chaque pilote doit en tirer les conséquences pour lui-même et sa pratique.*

Par exemple

- **Ne jamais plus utiliser**, même neufs, de mousquetons légers pour la liaison élévateurs/écarteurs sur un biplace, c'était visiblement le cas lors des deux vidéos en question.
- Ecoles, clubs, biplaceurs pro comme amateurs, **vérifiez vos équipements** et adaptez-les en conséquence
- Sur les sellettes pilote et passager, n'utilisez **que des mousquetons de moins de 5 ans** ou un autre système
- **Éliminez** tous les mousquetons en alliage léger qui ont plus de 5 ans d'utilisation
- Pilotes solo, vérifiez que vous n'utilisez **pas de mousquetons trop âgés**
- **Ne connectez pas un parachute** aux mousquetons alliage léger de votre sellette
- Lors de (par exemple) **vol-rando sans secours**, soyez certain d'utiliser des mousquetons de moins de 5 ans ou préférez un autre système
- **Faites circuler l'information**

### Les alternatives

#### Les Connect



Liaisons textiles en polyéthylène, très solides et très légers, très résistants au vieillissement. Ils sont peu pratique à l'usage (pour faire/défaire), pas évidents à correctement monter. Une erreur de montage peut avoir les mêmes conséquences qu'une rupture. Leur montage, qui doit être rigoureux, n'est ni évident à comprendre, ni facile à réaliser, ce qui augmente le risque d'erreur pour une personne peu habituée au système.

*L'utilisation comme alternative, de Connects dans toutes les configurations ne devra être faite que par un pilote familier avec ce système et y ayant bien réfléchi.*

## Les Pin-Lock



Ils sont dérivés de systèmes utilisés en deltaplane. En alliage léger forgé, ils travaillent seulement en traction (pas en cisaillement) ; ils ne semblent pas être soumis à l'apparition de microfissures. Ils sont légers et pratiques à utiliser, semblent très fiables. Toutefois ils ne passent pas dans tous les systèmes de sangles et ils ne sont pas encore assez répandus pour qu'on en connaisse les faiblesses éventuelles. Rester maniaque en cas d'utilisation dans le sable.

## Les mousquetons acier inox



Ils remplissent exactement les mêmes usages que les mousquetons alliage léger, le poids en plus ! Même si c'est controversé et que ça demanderait des études plus approfondies, l'acier inox ainsi que leur forme plus simple doit leur conférer une bien meilleure résistance au vieillissement.

## Les maillons acier



L'acier inox présente une certaine souplesse naturelle qui lui confère un meilleur vieillissement que les alliages légers. De plus le système de fermeture à vis permet d'encaisser les charges sans déformation. Ils sont cependant moins pratiques à l'usage, de plus ils présentent le risque d'oublier de les visser. Bien utilisés ils sont d'une fiabilité totale et ils existent en diverses formes et tailles adaptées à presque tous les usages.

Attention, s'ils ne sont pas fortement bloqués, les vibrations lors des transports par exemple, finiront toujours par les dévisser. Utiliser un dispositif genre anneau de chambre à air autour de l'écrou, pour prévenir ce phénomène. Il est fortement recommandé d'utiliser des maillons de marque Péguet qui sont fabriqués en France selon des standards sans compromis sur la qualité et soumis à des contrôles rigoureux. A priori, l'utilisation de cette marque élimine le seul risque de défaillance mécanique connu sur ces maillons : l'arrachement des filets.

### Dans tous les cas

- **utiliser impérativement de l'acier** pour les **liaisons élévateurs/écarteurs** sur les biplaces
- **utiliser impérativement de l'acier** pour toutes les **liaisons aux secours**
- **ne pas acheter/utiliser de mousquetons d'occasion** : on n'en connaît ni la durée véritable d'utilisation ni les conditions réelles d'existence (chocs,...)

**Profitez de ces informations pour vérifier votre matériel et l'adapter en cohérence, selon votre pratique !**

A titre d'information ;

Type de matériel le plus utilisé	Charge de rupture
Maillon carré inox 6 mm	2250daN
Maillon carré inox 7 mm	3125daN
Mousqueton acier inox à sécurité automatique, largeur base 45 mm	2500 daN.
Mousqueton automatique Zicral, largeur base 30 mm	1800 daN.
Mousqueton automatique Zicral, largeur base 45 mm	1600 daN
Mousqueton Grivel Plume	2200 daN

Document rédigé par Vincent Busquet, animateur sécurité, repris et validé, avec accord de l'auteur, par la FFVL pour publication au titre d'alerte sécurité.

Note : Le vocabulaire et les formulations utilisés sont « de tous les jours ». Les ingénieurs métallurgistes ne seront pas d'accord avec l'utilisation de tel ou tel terme ou la description des phénomènes. Ceci est une communication qui vise l'efficacité grand public...



## Fédération Française de Vol Libre

**Delta - Parapente - Kite - Cerf-Volant - Speed-Riding - Boomerang**

1, place du Général Goiran 06100 NICE  
Agrément Jeunesse et Sport N° 75 S 131

T. 04 97 03 82 82

F. 04 97 03 82 83

[www.ffvl.fr](http://www.ffvl.fr)

[ffvl@ffvl.fr](mailto:ffvl@ffvl.fr)