



SPICILÈGE DE CAGE



Spicilège de Cage

SPICILÈGE, subst. masc.

Rare. Recueil de notes, de documents, de textes. *Synon. anthologie. Ce spicilège raisonné de tout ce qu'on a pensé sur l'éducation comme but et sur les écoles normales comme moyen, fait par un homme compétent, éclairé par l'expérience et doué d'un esprit sage, est très utile* (JOUFFROY ,*Nouv. Mél. philos.*, 1842, p.239).

Prononc. et Orth.: []. *Ac.* 1762-1835: *spicilége* ; *dep.* 1878: *-lège*. **Étymol. et Hist.** 1678 « recueil de documents variés » (*Journal des Savants*, 22 ds *Fonds BARBIER*); 1875 « recueil, choix de morceaux, de pensées, d'observations » (*Lar.* 19 e).

Empr. au lat. *spicilegium* « action de glaner » terme d'agric. (comp. de *spica* « épi » et *legere* « ramasser, recueillir »), avec modification de sens.

Avertissement

En l'état actuel de la diffusion de la Cage, les pilotes sont relativement isolés et bénéficient peu de la confrontation avec d'autres pilotes et de son côté formateur au travers de la critique mutuelle des gestes ainsi que des échanges d'expériences.

L'objectif de ce document est de rassembler tout ce que le pilote de Cage doit savoir et qu'il lui a été enseigné lors de sa formation. Ainsi, il disposera d'un document lui permettant de se remémorer les bons gestes et les caractéristiques de son aéronef.

Ce Spicilège est donc destiné aux pilotes de Cage déjà formés.

Il ne constitue en aucun cas, un manuel de pilotage qui pourrait permettre d'apprendre à piloter la Cage autrement qu'auprès de moniteurs possédant les compétences pour l'enseigner.

Il est essentiel de le répéter, ce document écrit ne peut pas se substituer à une formation pratique, il constitue seulement un aide-mémoire.

AsPiC (Association des Pilotes de Cage)
Le Ségala 48100 LE MONASTIER France
Tél : +33 4 66 32 74 70
E-mail : info@aspic.org
Site Web : www.aspic.org

Sommaire

1.	La Cage – Présentation	4
1.1.	L'aile – les différents modèles	4
1.2.	Le suspentage	5
1.3.	La cage	5
1.4.	Le cocon - Réglages	7
1.5.	Comment rentrer dans le cocon	8
2.	Mise en œuvre de la Cage	9
2.1.	Le dépliage de la cage	9
2.2.	La position de sécurité de la cage	12
2.3.	Le démêlage du suspentage	13
2.4.	La préparation au sol de la voile.....	14
2.5.	La prévol	14
2.6.	Le pliage de la cage	16
2.7.	Rangement de la Cage dans le sac.....	19
3.	Les exercices au sol.....	19
3.1.	Pré-gonflage	19
3.2.	Gonflage face voile	20
3.3.	Contrôle de la voile	21
3.4.	Gonflage dos à la voile.....	21
4.	Les différents types de décollage	22
4.1.	Introduction	22
4.2.	Le décollage delta.....	22
4.3.	Le décollage avec retournement dynamique	24
4.4.	Le décollage avec retournement statique.....	24
4.5.	Le décollage arrière	24
4.6.	Le décollage arrière par vent fort	25
5.	Le pilotage.....	27
5.1.	Le pilotage en air calme	27
5.2.	Le pilotage en turbulence	28
5.3.	Les manœuvres particulières	29
6.	L'atterrissage.....	30
6.1.	L'atterrissage par vent nul ou faible.....	30
6.2.	L'atterrissage par vent fort.....	30
6.3.	L'atterrissage par vent très fort	30
6.4.	Les techniques d'affalage.....	30
7.	Faire face aux événements imprévus.....	31
7.1.	Les fermetures	31
7.2.	Le départ en autorotation.....	31
7.3.	Le décrochage.....	32
7.4.	Coincement d'une suspenste.....	32
8.	Décollage au treuil et treuillage.....	32
8.1.	Procédures de gonflage.....	32
8.2.	Montée.....	33
8.3.	Largage.....	33
9.	Utilisation du parachute de secours.....	33
10.	Entretien préventif et réparations.	34
10.1.	Contrôle général de l'état de la Cage	34
10.2.	Opérations d'entretien et de réparation	37
11.	Ça leur est arrivé	44
12.	Table des illustrations.....	46

1. La Cage – Présentation

Dans ce qui suit on nommera **Cage** (avec un C majuscule) l'ensemble de l'aéronef, à savoir, la voile souple, le suspentage et la cage de pilotage.

On nommera **cage** (avec un c minuscule) la cage de pilotage, structure métallique destinée au pilotage de la voile.



Photo 1 L'aéronef Cage



Photo 2 La cage de pilotage

1.1. L'aile – les différents modèles

1.1.1. Les voiles actuellement commercialisées

Deux modèles de voiles se déclinant en différentes tailles sont actuellement disponibles :

La Lagon 2, voile dite école qui existe en 25, 27, 30 et 33 m²

Les tailles 27, 30 et 33 sont sensiblement homothétiques les unes des autres.

La Lagon 25 est une Lagon 27 avec 4 caissons centraux en moins.

La Paradigme 3, voile dite de performance, qui existe en 26, 28, 30, 32 et 34 m²

La Boléro de Gin Gliders a été "cagée" avec succès et est actuellement utilisée en école (Patrick Pétrini à Chamonix).

Une Oasis de taille "grande personne" a été cagée également.

1.1.2. Les voiles antérieures

Pour le modèle Lagon 1 les différentes tailles se déclinaient à partir du modèle 27 par ajout ou retrait de caissons centraux. L'allongement varie donc.

Les tailles 27 des Lagon 1 et 2 sont identiques, à la décoration près.

La Seagull, voile dite intermédiaire avant la Paradigme 3, a été fabriquée en 26, 28, 30 et 32 m²

Les tailles 28, 30 et 32 sont sensiblement homothétiques les unes des autres.

La Seagull 26 est une Seagull 28 avec 4 caissons centraux en moins.

Les Paradigme 1 et 2 n'ont de similitude avec la Paradigme 3 que le nom.

1.2. Le suspentage

Le suspentage des voiles cagées est à deux étages. L'étage inférieur a 5 rangs de 8 suspentes soit 40 suspentes plus les deux suspentes d'extrémités d'oreilles. Ces suspentes se ramifient en pattes d'oie à trois ou quatre suspentes pour l'étage supérieur.

Le suspentage de la Paradigme 3 est différent (4 rangs de 8 suspentes basses).

1.3. La cage

Le schéma ci-contre en donne les principales dimensions.

Les parties significatives de la cage sont : les bras, les fusibles, les lyres, les câbles, les cames, le barreau de Titi, le mousqueton, le réglage du centrage, les défenses.

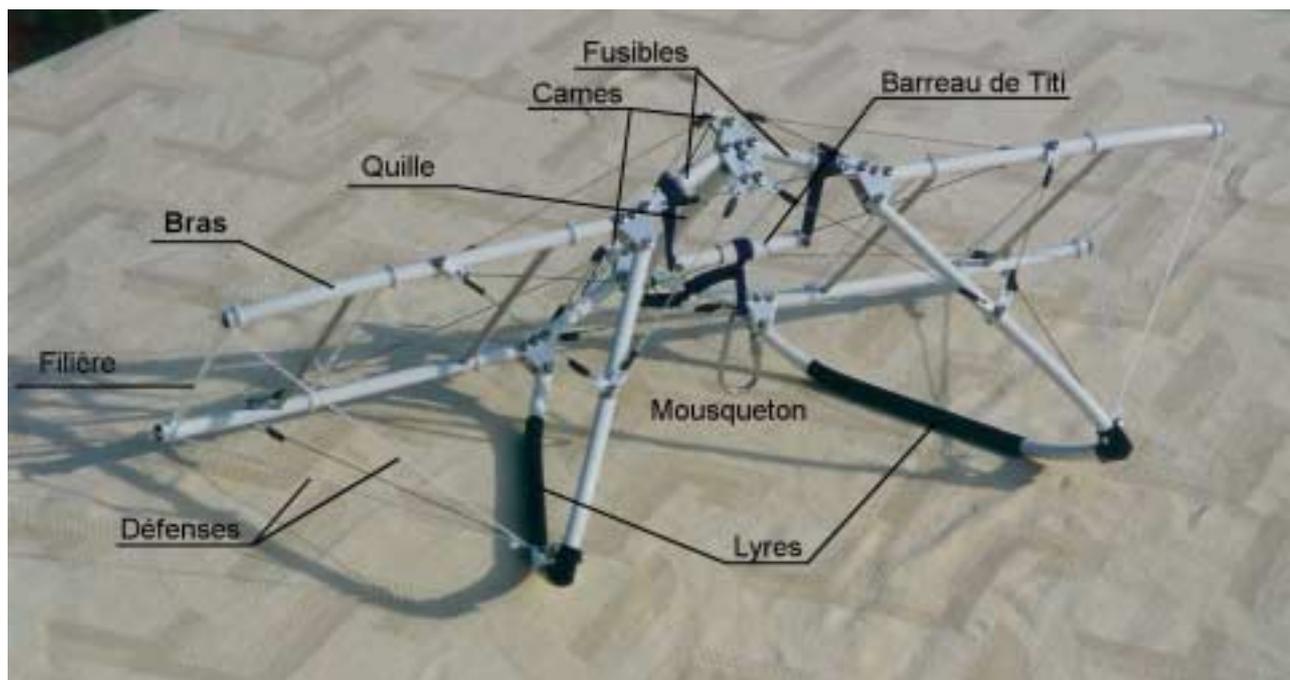
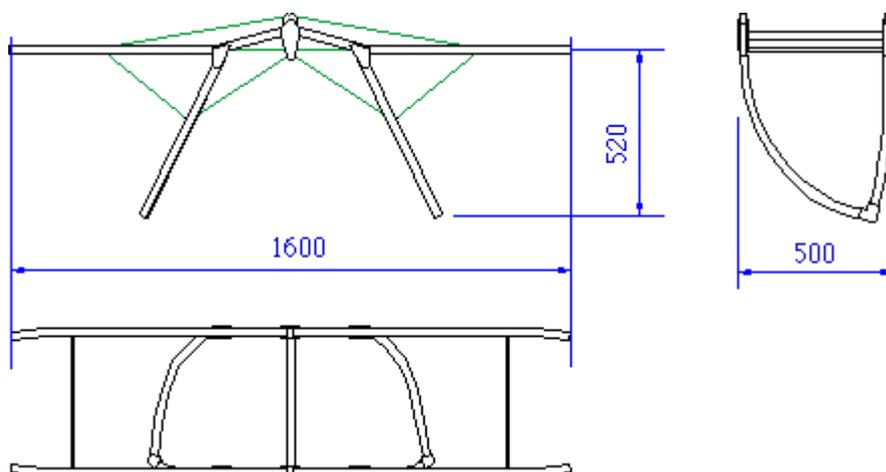


Photo 3 La cage : désignation des parties significatives

Les bras (ou tubes horizontaux) : Ils forment avec la quille et les fusibles un cadre sur lequel le suspentage est réparti et attaché par l'intermédiaire des filières.

Les fusibles : au nombre de quatre (droit et gauche, à l'avant et à l'arrière), ces tubes peuvent, en s'écrasant à leur extrémité, absorber les forces exercées lors d'un choc ou d'un maniement incorrect de la cage (au sol en particulier). Faciles à changer, ils évitent lors de contraintes excessives sur la cage, que d'autres éléments ne soient détériorés.

Les deux lyres (droite et gauche) : elles sont partiellement gainées de mousse noire et permettent la manipulation de la cage en vol et au sol. En vol droit et au neutre (pas d'action de cabré ou de piqué), les mains reposent au milieu de la partie gainée.

Les câbles : différents câbles sont fixés sur les tubes et assurent le maintien de la géométrie de la cage et sa rigidité en position ouverte.

Les deux comes (avant et arrière) : elles assurent l'étalement de la cage en position de vol en mettant l'ensemble des câbles en tension. Comes verrouillées, la cage est alors montée, prête à voler.

Le barreau de Titi : ce tube ressemble au perchoir de Titi dans sa cage, d'où son nom ! C'est la configuration de ce barreau sous la cage qui permet de relever le point virtuel de rotation en roulis de la cage. Au milieu de ce barreau est attachée la sangle du mousqueton auquel on accroche le cocon.

Le mousqueton : il relie le pilote (via son cocon et les sangles) à la cage. Il est relié au barreau de Titi par une sangle centrée sur ce barreau par du ruban adhésif. Ce mousqueton possède différentes sécurités empêchant son ouverture accidentelle, de plus il est radiographié (avec certificat) pour détecter tout défaut.

Il ne doit en aucun cas être remplacé par un autre modèle.

Le terme exact pour ce mousqueton est : connecteur. En pratique tout le monde parle de mousqueton. Dans la mesure où cela ne prête pas à confusion, nous utiliserons le terme de mousqueton dans ce Spicilège.
--

Le réglage du centrage : nos ailes sont réglées en usine pour voler sensiblement à finesse max au neutre, c'est à dire sans action sur les lyres. Il faut cependant vérifier régulièrement que ce réglage reste correct (surtout après quelques vols avec une cage neuve). Cela se fait par le contrôle (et le réglage éventuel) du centrage, en fonction de la cote figurant dans le manuel livré avec la Cage.

Si un réglage est nécessaire, il faut rallonger ou raccourcir (selon le cas) la ficelle de nylon roulée en six tours, qui referme la sangle arrière. Un changement de longueur de 24 cm de cette ficelle change le centrage de 1 cm.

Bien vérifier que les tours sont homogènes et que le nouveau centrage est compris dans la marge donnée par le constructeur.

Les défenses (ou ficelles de dégagement) : ces ficelles de nylon servent à empêcher les suspentes de s'accrocher sous les tubes horizontaux et à les dégager, si toutefois elles s'accrochaient tout de même, suite à une mauvaise prévol (notamment en cas de décollage delta). Une tension sur ces défenses par un coup sec du tranchant de la main remet la ou les suspentes mal placées dans le droit chemin !

Les cages sont, à peu de chose près, identiques pour tous les modèles et toutes les tailles de voiles, à l'exception notable de la Paradigme 3. Les fusibles des Lagon 33 sont renforcés. Ces points seront vus dans la suite de ce document.

1.4. Le cocon - Réglages

Il existe actuellement 4 types de cocon.

- Le cocon Bécheau (qui n'est plus fabriqué),

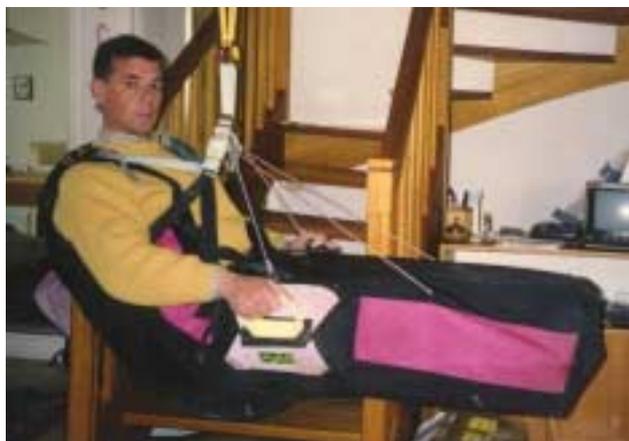


Photo 4 Cocon Bécheau

- Le cocon Parachute-Shop,



Photo 5 Cocon Parachute-Shop

- Le cocon Sup'Air,



Photo 6 Cocon Sup'Air

- Le cocon américain.



Photo 7 Cocon américain

La position semi-couchée dans le cocon est très confortable et préserve la manœuvrabilité de la cage. Il est nécessaire de pouvoir manœuvrer la cage jusqu'à 45° en roulis et 90° en tangage par rapport à la position en vol normal et de pouvoir attraper la poignée d'oreilles, bras tendu, sans se contorsionner. Le confort, en règle générale, est obtenu avec les jambes à l'horizontale, la ligne du regard passant entre le mousqueton d'accrochage et la boucle métallique de la sangle de suspension. Le dos est incliné à 45°.

Comment procéder aux réglages :

L'idéal est de pouvoir s'accrocher sous une cage (simulateur de cage). A défaut sous portique, à un mousqueton positionné à hauteur des yeux du pilote debout.

Positionner la plaque dorsale pour qu'elle soit en face des sangles latérales en V inversé ; elle évite la compression du thorax. (sur les cocons Sup' Air, plaque toujours en place, car intégrée).

Enfiler le cocon sur les épaules et régler les boucles d'épaules pour que le bas du cocon soit à une dizaine de centimètres au-dessus du sol en étant debout.

Régler les sangles latérales en V inversé aussi courtes que possible sans serrage excessif du thorax.

Attacher les cuissardes et la ventrale. Les régler en les serrant modérément.

S'accrocher au mousqueton de la cage et s'installer dans le cocon jambes tendues.

Vérifier que les sangles latérales ne compriment pas trop le thorax. Sinon, les desserrer un peu. Pour la plupart des pilotes, le réglage à longueur minimum est le bon, afin de conserver un maximum de différentiel entre les positions debout et couché.

Vérifier que les sangles d'épaule ne sont pas tendues, utiliser les sangles d'inclinaison pour maintenir le dos.

Le réglage de l'inclinaison du dos s'effectue en vol au moyen de petites sangles situées au niveau des épaules. Pour une position de pilotage correcte, il faut avoir la tête en dehors des lyres. Il ne faut donc pas que le dos soit trop droit.

La planchette d'assise doit se trouver plutôt sous les cuisses que sous les fesses. La position de cette planchette est réglable (3 positions) sur le cocon Bécheau.

Régler la longueur de la sangle de suspension de telle sorte que l'on puisse saisir la poignée d'oreilles d'un geste naturel. En l'absence de simulateur de cage, la poignée d'oreilles est située 30 cm environ au-dessus du bas du mousqueton d'accrochage.

Régler la longueur des cordelettes du barreau pour que les jambes soient à l'horizontale lorsque l'on est installé dans le cocon.

1.5. Comment rentrer dans le cocon

Pour entrer les jambes dans le cocon, attraper d'abord le sabot du cocon avec un pied sans attraper le barreau. Pousser au maximum vers l'avant jusqu'à tendre la jambe. Attraper ensuite le barreau avec l'autre pied et pousser en avant. Mettre enfin le premier pied à côté de l'autre sur le barreau. S'entraîner à ce rétro-pédalage, qui doit devenir instinctif car il se fera juste après chaque décollage.

2. Mise en œuvre de la Cage

2.1. Le dépliage de la cage

Dérouler la voile (qui est roulée autour de la cage) et poser la cage à plat.

Déplier partiellement le centre de la voile pour libérer les suspentes.



Photo 8 Voile au sol avec centre déplié pour dégager les suspentes

Il est déconseillé de déplier complètement la voile avant d'avoir ouvert et verrouillé la cage. En effet, en cas de rafale de vent, il ne sera pas possible de contrôler la voile avec la cage pliée. (Voir § 2.2, La position sécurité de la cage)

Déplier et verrouiller la cage :

- Mettre la cage pliée sur chant, l'avant vers le haut.



Photo 9 cage pliée sur chant avant vers le haut, devant la voile

- Prendre les tubes avant et les lyres avec les paumes vers l'extérieur.



Photo 10 cage pliée avec mains sur tubes, paumes vers l'extérieur

- Ramener les tubes et les lyres vers soi pour les déplier, jusqu'à blocage (mouvement de rotation d'environ 150° de chaque côté)



Photo 11 cage demi-ouverte, lyres non encore rapprochées

- Continuer le mouvement avec les lyres seules pour les amener au contact l'une de l'autre en poussant avec les pouces



Photo 12 cage demi-ouverte, lyres rapprochées (pouces)

- Serrer les coudes de lyres entre les genoux.



Photo 13 Lyres entre les genoux

- Prendre les tubes avant au ras des plaquettes inox et écarter ces plaquettes l'une de l'autre vers la droite et la gauche tout d'abord sans chercher à faire tourner les tubes horizontaux,



Photo 14 Ecartement des plaques latérales avec les mains

puis, au blocage, relâcher les coudes des lyres que l'on tenait entre les genoux et continuer à déplier en écartant les mains. La cage doit être en position quasi-ouverte.



Photo 15 Fin du dépliage, cage quasi-ouverte

- Vérifier que les cames n'empêchent pas l'ouverture complète (pousser les leviers légèrement sur la gauche si nécessaire)



Photo 16 Détail position des cames pour ne pas gêner l'ouverture

et que les défenses entre coudes et extrémités des tubes avant et arrière ne sont pas enroulées autour d'un des tubes, ce qui empêcherait l'ouverture complète.



Photo 17 Défense enroulée autour d'un tube. Ici colorée en rouge pour plus de clarté

Vérifier aussi que les câbles se mettent bien en position rectiligne et que les plaquettes inox d'extrémités de câbles sont bien en place.

- Poser la cage sur les cuisses pour écarter les lyres et finir le dépliage.



Photo 18 Cage posée sur les cuisses

- Placer les câbles avant et arrière supérieurs dans les rainures des cames. Cela doit se faire sans forcer.



Photo 19 Détail came avec câble passé dessus

- Verrouiller les cames en tournant les leviers vers la gauche et en venant jusqu'au contact des tubes fusibles. Les jambes servent à écarter les lyres.



Photo 20 Détail came verrouillée

- Vérifier que tous les câbles sont bien tendus et qu'il n'y a pas de jeu.
- Vérifier qu'aucune suspente ou ligne d'oreille n'est coincée dans les leviers de came ou les câbles.

Avec l'habitude, le dépliage de la cage prend une dizaine de secondes.

Pour faciliter le glissement des câbles sur les cames lors de l'étauage, on frottera les câbles, à l'emplacement du contact avec les cames, avec un morceau de bougie ou de paraffine. La diminution de l'effort pour tourner les cames est spectaculaire.

2.2. La position de sécurité de la cage

Lorsque la voile est dépliée au sol et que l'on pose la cage, il est impératif de la mettre en position retournée, lyres vers le haut, de façon à ce que les suspentes arrières soient tirées. Ceci empêche la voile de se gonfler toute seule.

Il est impératif de toujours poser la cage de cette façon, même lorsque le vent est nul et qu'il n'y a aucun risque. Ainsi on n'oubliera pas de la poser dans cette position lorsqu'il y aura du vent.



Photo 21 Position sécurité de la cage au sol

Par vent très fort ou sur un décollage en pente il est même prudent de tirer les deux suspentes arrières centrales par dessous et de les faire passer autour des lyres afin de les tirer encore davantage.



Photo 22 Position sécurité avec arrières centrales passées dans les lyres

Cette position de sécurité, cage retournée, lyres vers le haut est aussi utilisée lorsqu'on tient la cage, la sangle du cocon étant attachée ou non.

2.3. Le démêlage du suspentage

Du fait que les suspentes sont séparées à leurs deux extrémités, le contrôle du bon démêlage est facile. Il faut néanmoins bien vérifier qu'aucune clef n'existe, notamment au niveau des pattes d'oie, qu'aucune suspente n'est passée sous un bras ou croisée suite à un éventuel passage de la cage dans le suspentage. Cela peut s'être produit si on a pris la voile sur la tête à l'atterrissage précédent.



Photo 23 Position de sécurité, cage attachée à la sangle

C'est la position à prendre quand on ne comprend plus ce qui se passe et qu'on risque de se faire embarquer.

2.4. La préparation au sol de la voile

On étale la voile normalement sur l'extrados. Pour les Paradigme et pour la Lagon 1-30, il est recommandé de replier un peu les oreilles pour éviter la mise en crevette au gonflage.



Photo 24 Voile au sol, détail oreille repliée



On repliera aussi largement les oreilles si l'on prévoit de faire un gonflage aux oreilles.

2.5. La prévol

Vérifier la poignée du secours (décollage du velcro, vérification de la position des aiguilles et recollage du velcro).

Enfiler le cocon. Boucler les cuissardes et la ventrale.

Vérifier que les ficelles du barreau ne sont pas prise sous une cuissarde ou la ventrale. Pour cela, tirer la sangle de suspension et la boucle opposée vers l'avant en les écartant l'une de l'autre afin de s'en assurer.



Photo 25 Détail bas du cocon à 10 cm du sol

Régler les sangles d'épaule (qui ont tendance à se desserrer) de façon à ce que le sabot ne traîne pas par terre.

S'assurer qu'on a mis le casque et qu'il est bien attaché.

Accrochage :

Vérifier que le mousqueton n'a pas fait un tour autour de la sangle de suspension arrière.



Photo 26 Tour de sangle arrière



Photo 27 Sangle arrière correcte

Vérifier que la poignée d'oreille est bien à poste, sans tour autour de la quille et qu'il n'y a pas de ligne d'oreille ou de suspente prise dans le mousqueton ou autour de la sangle. Pour la Lagon 33 et les Paradigme 3, vérifier que les plaquettes inox aux extrémités du barreau de Titi sont bien en place et pas retournées.



Photo 28 Plaquettes inox retournées sur une Lagon 33



Photo 29 Passage sangle dans la boucle

Vérifier qu'il n'y a pas de suspente prise sous un des leviers de came ou sous l'un des câbles supérieurs.

Passer la sangle dans la boucle et s'accrocher au mousqueton.

Si possible, faire un pré-gonflage pour vérifier la clarté du suspentage et l'absence de clef.

En cas de gonflage aux oreilles, quand on enroule les lignes d'oreilles autour de la lyre, s'assurer que les DEUX lignes font bien le tour et qu'aucune des deux ne peut échapper.

2.6. Le pliage de la cage

- Mettre la cage sur les cuisses et desserrer les deux comes. Dégager les câbles des rainures des comes.

- Replier les deux tubes avant vers soi en vérifiant que les câbles supérieurs n'accrochent pas les comes ou des têtes de vis, puis rapprocher chaque lyre du tube avant correspondant en les écartant l'une de l'autre. Attention à ce que les câbles avant passent bien par dessus les têtes de vis.



Photo 30 Câble pris dans une plaquette au repliage

- Replier chaque ensemble "tube avant - lyre" vers l'arrière et resserrer le tout.



Photo 31 Cage repliée mains à l'extérieur des tubes

Poser la cage pliée au sol en la faisant basculer vers la droite (important pour le logement ultérieur du parachute de secours dans le sac). Mettre les protections en lovant correctement les câbles pour qu'ils ne soient pas pliés.



Photo 32 Détail lovage des câbles dans les protections

Ramener toutes les suspentes entre les tubes.



Photo 33 Regroupement des suspentes

On pourra se faire une petite bride en velcro pour attacher toutes les suspentes entre elles, juste à la sortie de la cage. Pour ne pas la perdre on l'accrochera sur une des traverses de la cage.



Photo 34 Bride Velcro pour attacher les suspentes

- Plier la voile en ramenant d'abord les deux saumons au centre,



Photo 35 Voile pliée, saumons au centre

puis en pliant tous les deux caissons (2 1/2 pour les Paradigme).



Photo 36 Début pliage par deux caissons

Replier les deux demi-ails jusqu'au centre en prenant soin d'écacuer l'air du bord de fuite vers le bord d'attaque.



Photo 37 Fin pliage par deux caissons

Plier ensuite encore chaque demi-paquet en deux, puis superposer les demi-paquets



Photo 38 Pliage des demi paquets en deux



Photo 39 Superposition demi-paquets

et rouler la voile autour de la cage en faisant attention de bien placer le mousqueton et le barreau de Titi pour ne pas abîmer la voile.



Photo 40 Début enroulage de la voile



Photo 41 Placement du barreau de Titi

Après le premier tour d'enroulage il est conseillé de tendre un peu ce tour en tirant sur la partie de l'aile non enroulée et en tenant la cage.



Photo 42 Premier tour d'enroulage



Photo 43 Enroulage terminé

2.7. Rangement de la Cage dans le sac

Une fois la voile enroulée autour de la cage, la placer dans le sac avec les protections vers le fond du sac et les coudes de lyres du côté montré sur la photo.



Photo 44 Cocon posé sur la voile dans le sac



Photo 45 Voile et cage dans le sac

Placer ensuite le cocon plié en deux, haut du cocon vers le bas du sac et dos du cocon au-dessus. Ainsi, le parachute de secours se loge plus facilement dans l'espace à l'opposé du coude de lyre.

Pour fermer le sac, ne pas craindre de s'asseoir sur l'ensemble pour comprimer progressivement la mousse de protection dorsale et permettre ainsi la fermeture du rabat.

3. Les exercices au sol

La Cage s'apprend au sol. La parfaite maîtrise de la voile dans toutes les conditions de vent, de nul à très fort, laminaire et turbulent, est une étape nécessaire à l'apprentissage de la Cage pour se sentir à l'aise en toutes situations.

3.1. Pré-gonflage



Photo 46 Position des mains sur la cage pour prégonflage (une devant, une derrière)

Que l'on utilise ou non le harnais, le pré-gonflage de la voile se fait toujours en mettant une main sur un des tubes avant d'une lyre et l'autre main sur le tube arrière de l'autre lyre.

Cette position des mains autorise une manipulation facile et avec un maximum d'amplitude aussi bien en roulis qu'en tangage. On met de préférence la main sur le tube arrière, du côté où la voile est déjà le mieux gonflée afin de pouvoir l'affaler de ce côté si elle montait trop rapidement. Certains préfèrent faire l'inverse pour avoir davantage de force du côté où la voile est déjà gonflée. On s'entraînera à tirer la voile à partir de son côté le plus ouvert pour déplier l'autre côté par un déplacement latéral.

Après un prégonflage, il peut être utile de "pagayer" avec la cage pour ramener les oreilles vers le pilote et éviter la montée en crevette.

3.2. Gonflage face voile



Photo 47 Détail position des mains pour gonflage (deux mains devant)



Photo 48 Position de gonflage face voile (ensemble cage à 45°)

Le gonflage face voile est celui qui est le plus couramment utilisé. Il peut se faire dès qu'il y a un petit souffle de vent. On prend la cage en haut des tubes avant des lyres, au plus près des plaquettes latérales en inox.

La came arrière de la cage est posée au sol. Le dessus de la cage est incliné à 45° vers la voile. Les suspentes A sont tendues. Les jambes sont placées en fente arrière, et on est prêt à faire un ou plusieurs pas en arrière si nécessaire (vent faible). On va tirer les A en roulant la cage au sol pour amener le plan supérieur de la cage à l'horizontale (rotation de 135°) tout en maintenant la cage le plus longtemps possible près du sol.



Photo 49 Gonflage, cage horizontale, près du sol

C'est seulement une fois la voile au-dessus de la tête que celle-ci va prendre la cage en charge.

- Par vent faible, il sera nécessaire de reculer pour gonfler la voile.
- Par vent moyen on pourra gonfler sur place sans reculer.
- Par vent fort, il pourra être nécessaire d'avancer vers la voile pendant la montée pour éviter une montée trop rapide.
- Enfin par vent encore plus fort on pourra gonfler avec les oreilles (voir § 4.6).

Pourquoi avancer vers la voile ?

La raison principale est d'éviter que la voile atteigne le sommet de son trajet de montée avec une vitesse horizontale importante qui provoquera, soit la frontale si le pilote laisse faire, soit le décollage à l'arraché si le pilote cabre pour empêcher la frontale.

La vitesse avec laquelle le pilote fait ces quelques pas est quasi négligeable vis-à-vis de la vitesse du vent, donc influence peu la montée de l'aile. Par contre elle permet à l'aile de monter verticalement (sans composante horizontale) et suffit à annuler la vitesse de la voile par rapport au sol lorsque l'aile arrive au sommet.

Il est important de bien s'exercer à gonfler la voile en maintenant la cage basse le plus longtemps possible, pour les raisons suivantes :

- Le geste est bien plus efficace par vent faible que si on tient la cage à hauteur.
- Par vent fort la remontée de la cage depuis le sol jusqu'à sa hauteur normale (sangle tendue) ralentit et amortit la montée de la voile.
- On dispose de davantage de temps pour effectuer le changement de position des mains
- On dispose de davantage de temps pour corriger un départ de la voile de côté, De plus, les corrections sont plus faciles tant que la voile n'est "chargée" que par le seul poids de la cage.

3.3. Contrôle de la voile

Avec la Cage, il n'est jamais nécessaire d'aller se recentrer sous la voile si elle part de côté. C'est même déconseillé. Par l'action directe en roulis on ramène la voile au-dessus de la tête sans avoir à se déplacer. On évitera aussi de se tourner vers la voile si elle part de côté. Il est essentiel de toujours rester dos au vent et de contrer en roulis. Il ne faut pas "regarder la voile avec la cage". Pour s'entraîner à éviter ce déplacement et cette rotation vers la voile, on pourra, à titre d'exercice, une fois que la voile est au-dessus de la tête, se coucher sur le dos pour la contrôler



Photo 50 Contrôle de la voile, couché sur le dos

Il est ainsi quasiment impossible de se déplacer et de se tourner. Cette position oblige à se concentrer sur les gestes de contrôle essentiels et on constate alors que le contrôle de la voile devient beaucoup plus aisé. Pour cet exercice, il est préférable de mettre les mains, paumes à plat, poussant sur les coudes de lyres, plutôt que de les laisser sur les mousses noires. Cet exercice est excellent pour sentir le contrôle de la voile en roulis et perdre ses habitudes de parapentiste (si on en a !).

3.4. Gonflage dos à la voile

Voir § 4.2 "Décollage delta"

4. Les différents types de décollage

4.1. Introduction

On choisira le type de gonflage et de décollage en fonction de la force du vent et de la configuration du décollage. D'une manière générale, on préférera se placer en arrière du décollage et non dans la pente. En effet, il est toujours possible avec la Cage, d'avancer contre le vent sans se faire aider.

4.2. Le décollage delta

Encore appelé par certains "décollage parapente" ou "décollage dos à la voile", ou "décollage à la bouitre".

Il se pratique par vent nul ou très faible. C'est le décollage le plus délicat, car la position sous la cage ne permet pas un contrôle visuel facile de la voile. Le démêlage des suspentes et la préparation de la voile doivent être particulièrement soignés.

On s'accroche à la cage et on se retourne pour placer la cage sur les épaules, mains paumes en l'air sous les coudes de lyres et pouces à l'extérieur, ne passant pas autour des tubes. On soulève la cage avec les avant-bras de façon à ce que la sangle, qui passe sur une épaule, soit tendue. La tête est en avant en dehors de la cage.



Photo 51 Décollage delta : position de départ, vu de 3/4 face



Photo 52 Décollage delta : détail position des mains

Il faudra s'assurer ou faire vérifier par un aide, que toutes les suspentes passent au-dessus de la cage et non en dessous. On prend sa course d'élan en partant suspentes tendues et bien centré par rapport à la voile. Si le vent est légèrement de cul, il pourra être nécessaire de partir du bord de fuite pour claquer la voile. Toutefois, ce n'est pas recommandé car cela sollicite beaucoup les suspentes. Dans ce cas, les suspentes devront être placées sur la voile afin d'éviter leur emmêlage dans la végétation. Pendant la course d'élan, il faut sentir la voile et la contrôler en roulis pour qu'elle monte bien symétriquement. La cage devra être sensiblement horizontale en tangage.



Photo 53 Décollage delta : position de départ, vu de côté



Photo 54 Décollage delta : début de gonflage, penché en avant

Ceci s'obtient en se penchant en avant pendant toute la course d'élan afin de bien charger la sangle avec l'épaule. La sangle doit rester en permanence en contact avec l'épaule. La sangle renseigne sur la position de l'aile. Quand le pilote perd le contact avec la sangle, il doit cabrer la cage. Quand la traction vers l'arrière devient trop importante, il doit piquer la cage. Si le terrain n'est pas plat on pourra "suivre le terrain" en jouant sur le tangage. Il est important de faire de grandes foulées régulières et de ne pas piétiner sur place. Il faut aussi faire des foulées souples pour éviter de secouer la voile en courant. Conserver les mains sous les coudes des lyres pendant toute la course.

On ne s'installe dans le cocon, que lorsqu'on est sûr de ne plus avoir à faire quelques foulées supplémentaires. Ce n'est que lorsqu'on est pris en charge par la voile et qu'on a franchement décollé, qu'on peut s'asseoir dans le cocon, prendre les lyres au niveau des mousses noires et enfiler le sabot. Attention à ne pas s'accrocher aux lyres et faire des manœuvres involontaires en chaussant le sabot. Le risque est de se pendre involontairement aux lyres et de décrocher.

4.3. Le décollage avec retournement dynamique

Ce type de décollage s'utilise quand on peut gonfler face à la voile mais que le vent n'est pas suffisant pour que la voile tienne seule au-dessus de la tête.

On gonfle face à la voile en reculant, puis, dans un mouvement continu on se retourne tout en continuant à marcher dans le même sens et on se retrouve dans la position du décollage delta avec les paumes des mains sous les coudes des lyres. Le décollage a lieu après une prise de vitesse suffisante.

Pour se retourner sans rien accrocher, il faut lâcher complètement la cage, mettre les bras le long du corps, épaules basses, se retourner en enroulant l'épaule autour de la sangle et reprendre les lyres en mettant les paumes sous les coudes de lyres.

Comme le vent est insuffisant pour tenir l'aile au dessus de la tête pendant le retournement, il faut entretenir le vent relatif créé pendant la phase de montée de l'aile en se retournant tout en continuant à s'éloigner de la cage, jamais en allant dessous.

L'avantage de ce décollage par rapport au précédent est qu'il est possible de contrôler visuellement le bon gonflage de la voile et la clarté du suspentage.



Photo 55 Retournement dynamique (en cours de retournement)

4.4. Le décollage avec retournement statique

Il est identique au précédent mais par vent un peu plus fort. On a tout le temps de contrôler tranquillement la voile et le suspentage car l'aile tient au-dessus de la tête sans avoir à reculer pour créer le vent relatif. La prise de vitesse se fait en déséquilibre avant plus ou moins marqué en fonction du vent.

4.5. Le décollage arrière

Si le vent est un peu plus fort, il est possible de gonfler la voile, de la stabiliser et de la contrôler puis de décoller face à la voile en repoussant le sol du pied, le pilote volant alors en marche arrière.

Pendant la phase de contrôle de la voile, les mains tiennent les lyres par le dessous afin de pouvoir cabrer et affaler à tout moment.



Photo 56 Contrôle de la voile, mains tenant les lyres par le dessous

Au moment où on décide de décoller on passe les mains à l'intérieur et sur le DESSUS des manchons noirs, afin d'avoir une amplitude maximale de contrôle en tangage.

On peut chausser le cocon avant ou après retournement. Le retournement s'effectue après le décollage. Avant un décollage arrière, on contrôlera qu'il n'y a pas de gêne, ni au sol, ni en vol.



Photo 57 Décollage arrière : position des mains sur le dessus et à l'intérieur des lyres

4.6. Le décollage arrière par vent fort

Par vent fort, il peut être nécessaire de gonfler la voile aux oreilles.

- Préparer la voile au sol en effaçant les bouts d'aile largement vers le pilote.
- Bien vérifier le suspentage des bouts d'aile avant le gonflage car les oreilles empêchent de s'assurer de l'absence de clés.

- Lorsqu'on a pris la décision de décoller, se rapprocher de la voile avec la cage et tirer la poignée d'oreilles en enroulant les deux lignes autour d'une lyre et en replaçant ensuite la main qui tient la poignée en haut du tube avant. On doit avancer suffisamment vers la voile pour que les lignes d'oreilles ne soient pas tendues. Bien s'assurer que les DEUX lignes passent bien autour de la lyre, afin d'éviter un gonflage avec des oreilles dissymétriques, ce qui pourrait être dangereux.

(Au lieu de passer les lignes d'oreilles autour d'une lyre, on peut aussi prendre des tours autour de la main. Cette méthode présente l'avantage de ne pas risquer que les lignes restent accrochées dans la lyre mais il n'est pas très facile de relâcher un tour ou deux rapidement pour passer la main du haut au bas de la lyre.)

- Gonfler immédiatement la voile qui se positionne au-dessus de la tête avec de grandes oreilles.



Photo 58 Voile gonflée aux oreilles

- Le contrôle de la voile s'effectue en mettant les paumes contre les coudes des lyres et non pas sur les mousses noires afin de pouvoir piquer suffisamment la voile en poussant sur les coudes de lyres. Ceci est valable sur le plat. Sur un déco en pente, afin de ne pas se faire dépasser par la voile dont le profil tend à s'aligner sur les filets d'air montants, il pourra être préférable de garder les mains sur les mousses noires.



Photo 59 Gonflage aux oreilles, détail position des mains, paumes sur coudes de lyres

On peut ainsi stabiliser la voile au-dessus de la tête sans se faire arracher grâce à la surface réduite et sans que la voile ne dépasse le pilote grâce à la traînée des oreilles, et ceci même sur un décollage très en pente.

- Quand on a décidé de décoller, on peut le faire en relâchant progressivement les oreilles. Les mains viendront se positionner à l'intérieur et par le DESSUS des manchons noirs.
- Le décollage s'effectue en marche arrière, face à la voile.
- On se retourne sous la cage après le décollage.

Il est fortement déconseillé de décoller avec les oreilles car cela est le signe que le vent est peut-être trop fort.

Ce type de décollage est très sûr même par vent très fort et sur un décollage en pente car on ne se fait pas arracher et on peut temporiser, voire avorter le décollage si nécessaire. Mais cette facilité même autorise un décollage dans des conditions où le vent sera ensuite trop fort en l'air. Donc, ce n'est pas parce que l'on peut décoller qu'il faut le faire. C'est l'analyse des conditions du site qui doit guider la décision ou non de voler et non pas la possibilité de décoller.

De même, il n'est **jamais** nécessaire de se faire tenir ni aider pour décoller en Cage. Si cela devient nécessaire, c'est que le vent est largement trop fort.

Tout ceci est, bien sûr, très théorique et ne se comprend qu'après avoir eu démonstration et prise en main par une personne qualifiée.

5. Le pilotage

On vient de voir que les techniques de préparation, de gonflage et de décollage avec une Cage, n'ont que peu de rapport avec les techniques utilisées en parapente.

Il en est de même pour le pilotage. Beaucoup de pilotes de Cage issus du parapente continuent à piloter leur Cage comme s'ils avaient des freins.

Le parapente se contrôle en lacet et transitoirement en tangage à l'aide des freins. Le roulis est induit par le lacet et aussi contrôlé par le pilotage sellette.

La Cage se contrôle directement et complètement en roulis et en tangage. Le lacet est induit.

5.1. Le pilotage en air calme

5.1.1. Le vol droit

En vol droit et si le centrage est correctement réglé, la voile vole sensiblement à finesse max. Si on lâche les lyres, la cage revient à ce point neutre. Autour de ce point, il est possible de piquer ou de cabrer afin de changer l'incidence de l'aile. Les mains tenant la cage par le milieu des mousses noires, l'action sur le tangage se fait par un mouvement de rotation des poignets qui fait tourner la cage autour d'un centre de rotation situé au niveau du nœud de la sangle de mousqueton. **Il est important de bien se faire une image mentale de cette rotation autour d'un point, plutôt que de se figurer une action à tirer ou à pousser.**

Les limites de l'action à cabrer ou à piquer ne correspondent pas à un angle ou à un point précis. Ce sont des limites dynamiques. Toutefois en vol droit et en air calme on pourra chercher à s'approcher de ces limites pour bien les sentir.

La limite à piquer est la limite de frontale. On piquera progressivement jusqu'à sentir une diminution de l'effort correspondant au début de fermeture frontale. La réouverture s'obtient par un relâchement de l'effort à piquer et éventuellement par un léger cabré transitoire.

Le simple poids des mains et des bras sur la cage la rend légèrement cabreuse ou piqueuse si les mains sont positionnées plus haut ou plus bas sur les lyres.

5.1.2. Le virage et le cadencement

La mise en virage en Cage se fait par action directe sur le roulis. Une fois la voile en virage, il est nécessaire de cadencer, c'est à dire de cabrer pour inscrire la voile dans le virage et éviter qu'elle ne s'enfonce. En air calme, on s'entraînera à doser ce cabré pour obtenir un taux de chute sensiblement identique au taux de chute en ligne droite.

Lorsque le virage est correctement cadencé, le plan supérieur de la cage est parallèle à la voile et la sangle est perpendiculaire au plan de la cage. La sangle est un indicateur similaire à la bille sur un avion ou un planeur. Plus le virage est serré et plus on le contrôle par une action en tangage.

On veillera à ne pas engager un virage lorsque l'on vole à vitesse lente, c'est à dire à une vitesse inférieure à la vitesse au neutre. Il y a risque de décrochage de la demi-aile intérieure et de départ en vrille à plat. De même, on ne commencera à cadencer que lorsque la mise en virage sera faite par l'action en roulis, mais pas avant.

On ne dira jamais assez qu'en Cage, on doit voler vite et avec des trajectoires tendues.

5.1.3. *Le vol de gradient*

Grâce à sa maniabilité et à son faible taux de chute en virage, la Cage se prête à un exercice appelé "vol de gradient".

Lorsque le vent souffle en remontant une pente, il a une composante de vitesse verticale qui, si elle est supérieure au taux de chute de la voile, permet de tenir ou même de monter. Lorsque le vent est insuffisant et que cette composante est inférieure au taux de chute de la voile, on ne tient pas.

Toutefois, il existe souvent un gradient de vitesse du vent que l'on peut exploiter pour extraire de l'énergie et se maintenir en vol, même si la composante verticale de la vitesse du vent est insuffisante.

Lorsque l'on est près de la pente, le vent est faible. Lorsqu'on est plus loin, le vent est plus fort. C'est cette différence, ce gradient, que l'on va exploiter pour se maintenir en vol.

Deux cas de figure se présentent :

- Si on est face au vent et que l'on avance en s'éloignant du relief, on se trouve dans un vent de plus en plus fort. La vitesse-air augmente donc au fur et à mesure qu'on avance. Cette augmentation de vitesse-air peut se transformer en augmentation d'altitude ou, si on pique, en augmentation de vitesse-sol.
- Si on est vent de cul et que l'on avance en se rapprochant du relief, on se trouve dans un vent de moins en moins fort. La vitesse-air augmente donc aussi et cette augmentation de vitesse peut aussi se transformer en augmentation d'altitude si on cabre, ou en augmentation de vitesse-sol si on ne cabre pas.

On voit donc qu'en faisant des trajectoires ovales ou en huit et en passant successivement dos à la pente puis face à la pente dans la zone de gradient on va conserver ou gagner de l'altitude alors qu'en restant face au vent on s'enfoncerait inexorablement.

Pour pouvoir exploiter ce phénomène il est indispensable de disposer d'un aéronef ayant un bon rendement en virage, afin de ne pas perdre dans les virages l'énergie ou l'altitude que l'on a gagnée dans le gradient. La Cage est idéale pour cela grâce à la possibilité de virer sans freiner et de cadencer le virage.

Le delta permettrait théoriquement aussi d'exploiter le même phénomène mais la nécessité de passer très près de la pente pour trouver le gradient rend cet exercice périlleux pour le delta, à cause de sa vitesse de vol plus élevée, de sa fragilité et de la position de pilotage.

5.2. **Le pilotage en turbulence**

Grâce à la liberté laissée par la cage à la voile, celle-ci peut épouser les turbulences et une voile cagée a beaucoup moins tendance à fermer qu'une voile de parapente. Encore faut-il que le pilote laisse cette liberté à la cage et ne la bloque pas en se crispant sur les lyres.

En revanche lorsque l'on vole en thermique, on rencontre constamment des gradients de vitesse verticale de l'air et la voile peut se trouver chargée de façon dissymétrique. On devra sentir ces "appuis" et les utiliser pour exploiter le thermique. Lorsque la voile rentre dans le thermique en le tangentant, la cage va se soulever du côté où la vitesse verticale est la plus grande, c'est à dire du côté du thermique. Il est nécessaire de contrer en roulis pour aider la voile à "mordre" et à entrer dans le thermique. Si le gradient de vitesse verticale de l'air est fort, il est possible qu'une fermeture se produise du côté extérieur au virage. Grâce au contrôle en roulis de la voile, on maintient facilement la trajectoire et on peut continuer à enrouler. La voile se réouvrira d'elle-même lorsque le gradient diminuera.

On apprendra progressivement à sentir si la voile bouge à cause de turbulences ou s'il s'agit du gradient dû à un thermique. Dans le premier cas, il faut laisser la cage vivre. Dans le second cas, il faut la tenir pour rentrer ou rester dans le thermique. L'observation du relief et le vario sont des aides précieuses pour savoir si on a affaire à de simples turbulences inorganisées ou à une ascendance thermique.

5.3. Les manœuvres particulières

5.3.1. Les oreilles

La poignée d'oreilles sert à "faire les oreilles" en tirant sur les deux suspentes A extérieures. On peut prendre des tours de lignes d'oreilles autour de la main pour faire de plus grandes oreilles. On replace ensuite la main sur la lyre et on pilote normalement.

Faire les oreilles augmente la traînée et diminue la surface et l'allongement. Ceci se traduit par une augmentation progressive du taux de chute. De ce fait, l'incidence augmente, bien que l'assiette de l'aile reste inchangée. **Il faut donc être très prudent et ne jamais cabrer la cage aux oreilles sous peine de décrochage violent.**

Avec Lagon, faire les oreilles augmente la vitesse horizontale. L'aile pénètre donc mieux au prix d'un taux de chute augmenté aussi.

Avec la Paradigme, la vitesse horizontale maximum n'est pas augmentée par l'utilisation des oreilles, mais la voile est plus solide avec les oreilles. Le pilote peut donc accélérer plus sereinement, en risquant moins la frontale.

On peut utiliser de petites oreilles pour stabiliser l'aile en turbulence (réduction de l'allongement), sans augmenter beaucoup le taux de chute.

5.3.2. Les descentes rapides

Si, en vol droit, les oreilles seules ne donnent pas un taux de chute suffisant, on doit engager un virage et piquer simultanément la cage pour augmenter le taux de chute, qui peut atteindre 20 m/s sans que l'on soit excessivement centrifugé.

On sortira de cette descente rapide en ramenant progressivement la cage au neutre en roulis puis en relâchant le piqué. On ne relâchera les oreilles qu'une fois sorti du virage et après que la vitesse soit redevenue normale.

Il ne faut jamais relâcher les oreilles ni le piqué en descente rapide, sous peine d'augmentation violente de la vitesse de rotation et donc du facteur de charge.

6. L'atterrissage

6.1. L'atterrissage par vent nul ou faible

Pour atterrir en Cage, il est nécessaire d'effectuer une bonne prise de vitesse.

On attrape les lyres tout en haut à l'arrière, au-dessus des mousses noires et on fait la prise de vitesse en soulevant les lyres, ce qui fait piquer la cage.

Photo 60 Atterrissage, position mains tout en haut des lyres

On tire ensuite les lyres progressivement vers le bas jusqu'à se pendre aux lyres pour cabrer la cage à la verticale.

Photo 61 Atterrissage, cabré final

La prise de vitesse, puis l'arrondi se font donc sans avoir à changer la position des mains. Le ralentissement de la voile est assez progressif et il faut cabrer à une altitude suffisante (1,50 m à 2 m) pour atterrir sur ses pieds et non pas assis.

On sort les jambes du cocon et on se met debout dans les cuissardes au dernier moment afin de conserver un maximum de pilotabilité. Un défaut fréquent est de passer de la position couché-dos à la position assise sans vraiment se mettre debout. Il faut se mettre debout et descendre dans les cuissardes.

Photo 62 Position d'atterrissage, debout dans le cocon

6.2. L'atterrissage par vent fort

L'atterrissage avec du vent de face est beaucoup plus facile et l'arrondi est d'autant moins nécessaire que le vent est fort. Toutefois il est recommandé de faire tout de même une prise de vitesse avant l'arrondi de façon à ne pas se faire surprendre par un éventuel gradient dans les derniers mètres, qui provoquerait un décrochage.

6.3. L'atterrissage par vent très fort

Si la vitesse du vent est égale ou supérieure à la vitesse de vol, il est recommandé de se retourner sous la cage avant d'atterrir et poser ainsi dans le sens de la marche, si la voile recule par rapport au sol. Il peut être nécessaire de faire les oreilles. Le retournement avec les oreilles est possible et même conseillé. Le posé face voile autorise un contrôle immédiat et plus facile de la voile pour l'affalage.

Photo 63 Atterrissage face voile

6.4. Les techniques d'affalage

6.4.1. Affalage par vent faible à modéré

Il suffit de cabrer la cage et de la retourner complètement pour provoquer l'affalage de la voile. Il est préférable de ralentir la descente de la voile en la piquant légèrement pour qu'elle touche le sol en douceur. Il est souvent nécessaire d'aller vers l'aile afin de combler la dépression et d'amortir la descente. On pourra poser la voile de façon légèrement dissymétrique en jouant sur le roulis, de façon à éviter de la poser d'un bloc.

Il faut s'entraîner à poser la voile en la déroulant sur l'extrados afin qu'elle soit prête pour un éventuel regonflage.

6.4.2. Affalage par vent fort

On peut utiliser la même technique que par vent faible mais il est impératif de courir vers la voile afin de réduire le vent relatif et de ne pas se faire entraîner.

On peut aussi provoquer une fermeture frontale en piquant la cage ou en déchargeant l'aile, voire les deux en même temps. Pour décharger l'aile, on commence par se baisser jusqu'en position accroupie, puis on se relève brusquement tout en piquant complètement la cage. Dès la frontale franchement obtenue, on retourne immédiatement la cage en position de sécurité pour éviter toute réouverture (cf § 1.1).

6.4.3. Affalage par vent très fort

Lorsque le vent est très fort, l'affalage de la voile n'est pas possible en cabrant car on se fait reculer, voire décoller.

La technique consiste à relâcher les oreilles et simultanément piquer la voile de manière à provoquer une fermeture frontale. Dès que la frontale est franchement obtenue, il faut alors retourner la cage en position de sécurité et courir vers la voile.

Afin de faciliter l'obtention de la frontale, on peut s'accroupir, puis se relever brusquement pour décharger la voile et piquer la cage en même temps.

Ces manœuvres d'affalage par vent fort nécessitent un apprentissage progressif sur le plat, par des vents de plus en plus forts.

Une autre technique consiste à poser l'aile en "bord de fenêtre", comme on le fait avec un cerf-volant.

Dans tous les cas, on n'oubliera pas de relâcher les oreilles avant que l'aile arrive au sol, faute de quoi elle risque de se réouvrir.

7. Faire face aux événements imprévus

7.1. Les fermetures

Lorsque l'aile traverse des turbulences modérées, la cage peut bouger considérablement, mais le pilote continue sur sa trajectoire, sans subir de perturbation majeure. Au contraire, si un côté de l'aile ferme, il se sent moins soutenu par la sangle, il a le sentiment de tomber. En même temps, une des lyres semble céder, celle du côté fermé. Alors joue un réflexe primaire, se raccrocher au côté "qui tient". Ce seul maintien de la cage en position horizontale suffit à faire voler l'aile avec le côté ouvert; et l'aile rouvrira ensuite naturellement.

Une fermeture frontale peut se produire suite à une turbulence abordée de face, notamment lors d'un vol accéléré. Le pilote se sent tomber et la sangle part en arrière. Le pilote doit alors cabrer fortement mais transitoirement afin de ne pas enchaîner sur un décrochage.

7.2. Le départ en autorotation

D'abord il convient de savoir que l'aile n'entre en général en auto-rotation qu'en l'absence de réaction du pilote à l'incident décrit ci-dessus. Mais même dans ce cas le pilote n'est pas démuni. Il doit tirer rapidement la poignée d'oreilles. Ceci rétablit une situation symétrique et simultanément diminue l'énergie de la voile. Le vol normal se rétablit. Toutefois le pilote pourra avoir à contrôler l'aile en tangage.

7.3. Le décrochage

Le décrochage peut être causé par une sur-incidence transitoire, lorsque l'aile bute frontalement sur un thermique puissant. Il peut aussi être la suite d'un mauvais pilotage, trop cabré, notamment aux oreilles. Le pilote doit redonner de la vitesse à l'aile en piquant la cage, fortement et transitoirement, et éventuellement contrôler l'abattée qui peut suivre.

7.4. Coincement d'une suspente

Il peut arriver, notamment après un décollage delta, qu'une ou plusieurs suspentes soient coincées sous un des tubes horizontaux de la cage. Normalement les défenses (ficelles tendues entre les coudes de lyres et l'extrémité des tubes horizontaux) empêchent les suspentes de se coincer. Si cela se produit malgré tout, il suffit généralement de tendre d'un coup sec l'une de ces défenses en la frappant du tranchant de la main, pour que la suspente se remette en place.

Si cette manoeuvre ne suffit pas, on peut se retourner sous la cage, face à la voile, pour atteindre plus facilement et directement l'extrémité du tube sous lequel est passée la suspente et la décrocher directement.

8. Décollage au treuil et treuillage

Le treuillage des voiles cagées s'effectue, en ce qui concerne le treuilleur, de la même manière que le treuillage des parapentes.

Les vitesses de treuillage et les forces de traction sont du même ordre.

Les treuils fixes ou à dévidoir peuvent être utilisés.

Un largueur spécial est nécessaire car le pilote est attaché sous la cage par une sangle unique.

Photo 64 Largueur accroché au mousqueton

On attache le largueur par son côté non ouvrant dans le mousqueton de la cage, puis on accroche la sangle du cocon au mousqueton.

L'autre extrémité du largueur est accrochée à l'anneau du câble de treuillage et verrouillée par l'aiguille. Si le treuil n'est pas du type régulé en tension, un fusible doit être utilisé. Ce fusible sera placé entre le largueur et le mousqueton. Les fusibles habituellement utilisés pour le treuillage des parapentes conviennent.

8.1. Procédures de gonflage

Deux procédures peuvent être utilisées.

8.1.1. Vent faible ou nul (< 10 km/h) : gonflage dos à la voile.

La pré-tension sera d'environ 10 kg afin de ne pas trop entraîner la cage vers l'avant. Le pilote résiste jusqu'à ce que la pré-tension soit établie, puis il court pour gonfler sa voile et décoller comme en décollage delta.

8.1.2. Vent moyen à fort (> 10 km/h) : gonflage face voile.

Faire une pré-tension d'environ 10 kg pour tendre le câble, puis relâcher la pré-tension.

Le pilote peut alors se retourner vers la voile et gonfler face à la voile, le câble passant sur son épaule. Quand la voile est gonflée et stabilisée, le pilote se retourne (dans le bon sens pour ne pas enrouler le câble autour de son cou !) Les mains se retrouvent dans la position du décollage delta.

C'est à ce moment que le starter donne l'ordre de décollage au treuilleur.

8.2. Montée

Pendant et après le décollage, contrôler que la voile reste bien alignée sur le câble par une action en roulis sur la cage. Cet alignement ne requiert presque aucune correction du pilote.

Comme on est tiré par la sangle unique, le risque de verrouillage est bien plus faible qu'en parapente.

Chausser le cocon mais ne pas tendre les jambes complètement. Au fur et à mesure de la montée, le câble va devenir plus vertical et va interférer avec le cocon. Décaler légèrement l'axe du corps pour que le câble passe du côté opposé au parachute de secours (côté gauche en général).

Pour un premier treuillé, garder la cage au neutre en tangage.

Pour les treuillés suivants, on pourra optimiser le taux de montée en cabrant progressivement. À effort de traction constant, le taux de montée (lu au vario) augmentera progressivement, passera par un maximum puis commencera à diminuer. Ne pas dépasser ce point qui donne le taux de montée optimal.

En cas d'entrée dans un thermique on devra rendre un peu la main pour éviter une tension excessive du câble.

Avec un treuil non régulé en tension, c'est le pilote qui peut et doit, par action sur le tangage, réguler la tension du câble.

8.3. Largage

Lorsque le treuilleur en donne l'ordre, ou relâche la tension du câble, ou lorsque l'on est parvenu presque à la verticale du treuil, tourner le corps vers la droite pour bien dégager le câble du côté du cocon et larguer. Bien vérifier que l'anneau du câble ne s'est pas accroché dans une sangle ou une cordelette du cocon (c'est arrivé) en observant le parachute du câble s'éloigner vers le bas. Ne jamais larguer avec le câble entre les jambes car, si l'anneau du câble se prend dans le sabot du cocon, il sera très difficile de l'atteindre pour le décrocher.

Prendre ensuite la position de pilotage normale.

9. Utilisation du parachute de secours

Vous possédez un parachute de secours. Veillez à ce que l'ensemble "sangle en Y - élévateur - suspentes" soit plus court que le suspentage de la Cage, dont la longueur est de 6 mètres environ, de façon à ce que le parachute s'ouvre sous la voile principale.

Vérifiez périodiquement que les aiguilles de verrouillage de la poche parachute sont bien en place.

Découlez et recollez de temps à autre le velcro de la poignée de façon à ce que l'arrachage reste facile. Un velcro collé depuis longtemps peut être très difficile à arracher et rendre impossible le lancement du parachute en situation d'urgence.

10. Entretien préventif et réparations.

"Tout ce qui a été monté est susceptible de se démonter sans prévenir un jour ou l'autre." (Patrick Léonard)

10.1. Contrôle général de l'état de la Cage

10.1.1. Contrôle des jeux mécaniques

Lorsque la cage est ouverte et étarquée, les câbles doubles qui passent sur les comes doivent être tendus. On doit alors contrôler le jeu éventuel des articulations au niveau des plaques latérales. Pour cela on prend les deux plaques, une dans chaque main et on essaie de les faire tourner autour de l'axe de roulis. Leur rotation ne doit pas être possible. Si un jeu trop important est décelé, il est probable qu'un fusible doive être changé (voir § 10.2.1). Cage pliée, on peut vérifier si l'extrémité du fusible est déformée. Cependant il peut y avoir du jeu même si l'extrémité du fusible n'est pas déformée. Les trous des vis de fixation peuvent aussi être ovalisés.

A défaut de fusible de rechange, il est possible de se dépanner en échangeant les fusibles de l'avant avec ceux de l'arrière, qui sont moins chargés.

10.1.2. Contrôle des câbles

Les câbles ne doivent pas présenter de pliure trop marquée ni de "gendarmes" (brins du câble cassés). Les changer si nécessaire (voir § 10.2.2).

10.1.3. Contrôle de la visserie

La cage est assemblée par de nombreuses vis et écrous. Ces écrous sont du type Nylstop ou sont freinés par du "frein-filet". Toutefois un desserrage de ces vis et écrous n'est pas à exclure à la longue. Il est conseillé de vérifier périodiquement le bon serrage de l'ensemble de la visserie.

Un écrou Nylstop perd beaucoup de ses caractéristiques de freinage lorsqu'il est démonté. Ce type d'écrou est normalement à usage unique. Si on le démonte, on doit mettre une goutte de "frein-filet normal" au remontage.

10.1.4. Contrôle des sangles de suspension

Il faut contrôler régulièrement l'état des quatre sangles de suspension et notamment :

- Les deux sangles reliées aux extrémités du barreau de Titi qui peuvent s'user au niveau du raccordement à ce barreau.

- L'état et le serrage du maillon triangulaire arrière (si présent, plusieurs variantes possibles).



Photo 65 Barreau de Titi et sangles : Points d'usure



Photo 66 Maillon triangulaire arrière

- La sangle de suspension entre barreau de Titi et mousqueton.

Attention ! Il a été relevé un cas d'usure de cette sangle du fait que le pilote faisait beaucoup de sauts de puce en pente école. Il gonflait face voile, se retournait pour décoller, puis après avoir posé, se retournait dans le même sens pour remonter et recommençait. La sangle se trouvait donc être vrillée d'un tour à chaque vol et le contrôle en usine a montré que les deux tiers des fibres de la sangle étaient sectionnées.

En cas de pratique intensive au sol, il faut donc toujours se retourner vers le même côté de la cage. Par exemple : gonfler puis tourner vers sa gauche pour décoller. Ensuite poser et se tourner vers sa droite pour se remettre face voile. Un contrôle périodique visuel de la sangle est indispensable. Faire glisser le nœud de la sangle arrière pour dégager le haut de la sangle de suspension afin de contrôler aussi la partie de la sangle cachée par le nœud. En vol, contrôler que la sangle n'a pas un tour. Se retourner sous la cage si nécessaire pour défaire ce tour.

Vérifier aussi que les sangles de suspension n'ont pas glissé sur les tubes, que ce soit sur les fusibles ou sur le barreau de Titi. Elles doivent être bloquées avec du ruban adhésif.



Photo 67 Blocage sangle sur fusible



Photo 68 Blocage sangle sur barreau de Titi

Vérifier périodiquement le serrage des noeuds de la ficelle de réglage du centrage, sur la sangle arrière. Pour éviter un desserrage, fixer le brin libre de cette ficelle avec quelques tours de ruban adhésif.

10.1.5. Contrôle de la tension et du glissement des "filières"

Les filières sur lesquelles sont frappées les estropes rouges doivent être modérément tendues. Il est normal que, sous la tension des suspentes en vol, elles prennent une flèche de 3 à 4 centimètres. On pourra éventuellement les retendre légèrement au niveau du nœud.

Vérifier de temps à autre ces noeuds qui peuvent se desserrer et se défaire.

Fixer le brin libre contre la ficelle avec quelques tours de ruban adhésif.

Les points de fixation de ces filières sur les tubes (clips plastique sur ruban adhésif toilé) peuvent, à la longue, glisser sur les tubes, en général vers l'extérieur. Il est possible de les ramener en bonne place en chauffant au sèche-cheveux, pendant une minute environ, la zone du clip plastique et du ruban adhésif, de façon à ramollir la colle. On peut ensuite faire glisser le ruban adhésif et le clip en poussant l'ensemble à la main. Il est inutile de pousser fort. Le déplacement se fait lentement mais sûrement, sans forcer.



Photo 69 Glissement d'un clip (avant)



Photo 70 Glissement d'un clip (après)

10.1.6. Contrôle de la tension des défenses

Les défenses doivent être modérément tendues (elles ne supportent aucune charge). Il peut être utile de les retendre de temps à autre. Attention toutefois à ce qu'elles ne soient pas trop tendues et ne détendent pas les câbles latéraux.

10.1.7. Contrôle de l'usure des estropes

Les 4 estropes centrales avant et arrière passent devant les câbles supérieurs. Au gonflage, elles frottent sur ces câbles et il faut les contrôler et les changer dès qu'une usure de la gaine est apparente. Un simple noircissement ne nécessite pas de les changer. (voir § 10.2.3)

10.1.8. Contrôle de l'usure des lignes d'oreilles

Les lignes d'oreilles s'usent au passage dans la quille. La même vérification que pour les estropes est à faire. Ne pas hésiter à changer ces lignes qui ne sont pas un accessoire, mais un élément essentiel de sécurité en Cage.

La longueur des lignes d'oreilles doit être réglée de telle façon que, la poignée d'oreilles étant à poste, elles soient juste tendues lorsqu'on tend les suspentes A extérieures dans le prolongement des tubes horizontaux de la cage. Ceci garantit que la voile ne fera pas les oreilles en cas d'action importante sur la cage en roulis. (voir § 10.2.6)

10.1.9. Contrôle de l'état du suspentage

Ce contrôle est identique à celui pratiqué sur les parapentes.

10.1.10. Contrôle de l'état de la voile

Ce contrôle est identique à celui pratiqué sur les parapentes.

10.2. Opérations d'entretien et de réparation

10.2.1. Changement d'un tube fusible



Photo 71 Détail vis fusible

Démonter les deux vis qui tiennent le fusible à changer à l'aide d'une clé Allen de 4 et d'une clé plate de 10.



Photo 72 Vis et écrou tenant les deux plaquettes de câbles

Ne pas sortir la vis des deux plaquettes de câbles, côté extérieur et replacer l'écrou pour éviter que la vis ne s'échappe.



Photo 73 Détail filière et clip sortis du fusible

Retirer le ruban adhésif près de l'extrémité extérieure et sortir la sangle du barreau de Titi. Faire glisser le clip plastique blanc et la ficelle ensemble et les sortir du fusible ensemble avec précaution pour pouvoir les remonter tels quels.



Photo 74 Détail repère pour le sens du fusible

Préparer le fusible neuf en enroulant sur celui-ci, deux tours de ruban adhésif toilé spécial. Le bord extérieur de ce ruban adhésif doit se trouver à 80 mm de l'extrémité extérieure du fusible, repérée par un fraisage. Attention les fusibles ne sont pas symétriques ! L'extrémité à placer vers l'extérieur de la cage est indiquée par un repère fraisé.

Ré-enfiler l'ensemble ficelle-clip sur le fusible, dans le bon sens. On peut faire tourner le fusible dans le clip pour faciliter la montée sur le ruban adhésif. Orienter correctement le clip (voir sur les autres fusibles pour modèle).

Ré-enfiler la sangle du barreau de Titi dans le bon sens et sans faire de tour et la plaquer contre le ruban adhésif.

Remettre deux tours de ruban adhésif de l'autre côté de la sangle. Remonter le fusible entre les plaques inox sans oublier les rondelles plastique noires.

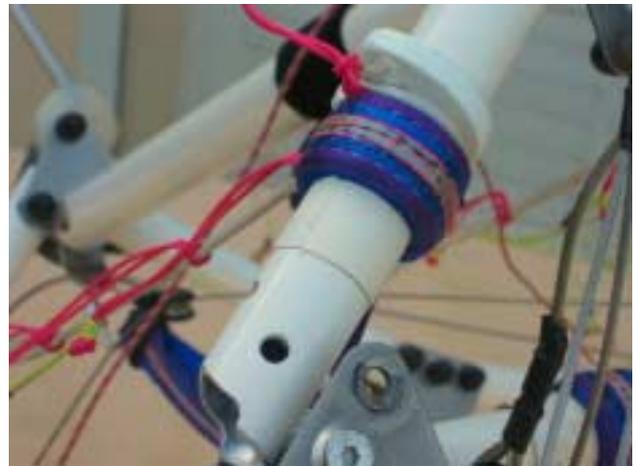


Photo 75 Fusible remonté avec clip, ficelle, sangle et ruban adhésif

Remettre les vis. Serrer l'écrou jusqu'au contact mécanique sans bloquer, puis desserrer d'un quart de tour afin de laisser le jeu nécessaire pour que le pliage de la cage se fasse sans forcer. Les écrous Nylstop sont normalement à usage unique et doivent être changés au remontage. Si on n'en possède pas, on pourra réutiliser les mêmes provisoirement mais il est préférable de les changer ou de mettre du frein-filet "normal" (pas du "fort", les écrous seraient difficilement démontables). On recollera les capuchons de protection à la colle contact néoprène. S'assurer que le montage est identique à celui de l'autre fusible.

Contrôler en particulier, cage étarquée, le bon passage des câbles, le bon positionnement des sangles et le bon passage des estropes A.

Le jeu en rotation des plaques latérales inox doit avoir disparu.



Photo 76 Passage des estropes A, par rapport au câble avant

10.2.2. *Changement d'un câble*

Il est exceptionnel d'avoir à changer un câble de la cage.

On doit changer un câble pour deux raisons :

- présence de gendarmes, brins du câble cassés et qui peuvent blesser
- allongement suite à un effort excessif ou un choc lors de manipulations non appropriées au sol ou lors d'un atterrissage brutal.

Dans ce dernier cas, c'est généralement un fusible qui se déforme. Il faut vraiment un choc important ou des manipulations sauvages pour arriver à allonger un câble.

Le changement de câble s'effectue en démontant les deux boulons qui le tiennent. La cage ne doit évidemment pas être étarquée. Attention à ne pas perdre les rondelles plastique noires entre plaquettes et tubes ni les rondelles métalliques sous les têtes de vis. On utilise une clé plate de 10 et une clé allen de 4. Au remontage serrer l'écrou jusqu'au contact mécanique sans bloquer, puis desserrer d'un quart de tour afin de laisser le jeu nécessaire pour que le pliage de la cage se fasse sans forcer. Les écrous Nylstop sont normalement à usage unique et doivent être changés au remontage. Si on n'en possède pas, on pourra réutiliser les mêmes provisoirement mais il est préférable de les changer ou de mettre du frein-filet "normal" (pas du "fort", les écrous seraient difficilement démontables). On recollera les capuchons de protection à la colle contact néoprène.

10.2.3. *Changement d'une estrope*

Le changement d'une estrope peut être nécessaire pour celles qui sont en contact avec les câbles (A1, A2, E1 et E2) Les A1, qui correspondent aux suspentes centrales avant, sont particulièrement à surveiller.

Un outil spécial est indispensable. Cet outil sert à passer les estropes sous les filières (Estropes A et E) ou à les aiguilleter dans les filières. On peut se fabriquer un tel outil en se procurant une aiguille de machine à tricoter. On lui confectionnera un manche en bois collé.



Photo 77 Outil d'aiguilletage des estropes



Photo 78 Suspente dénouée et attachée à un câble

Défaire le nœud de la suspente et attacher cette suspente sur un câble par exemple, afin qu'elle ne se mélange pas et ne se croise pas avec les autres. Ne pas serrer le nœud pour ne pas abîmer la suspente.

Défaire le nœud de l'estrope sur la filière et ôter l'estrope. La jeter immédiatement pour éviter de remonter la même !

- Cas 1, estrope A ou E, fixation au droit du clip plastique blanc :

Passer l'aiguille sous les 4 passages de filière entre les extrémités du clip plastique. Accrocher l'estrope neuve sur l'outil d'aiguilletage et refermer l'ardillon.



Photo 79 Aiguille sous filière, premier passage



Photo 80 Accrochage de l'estrope sur l'aiguille

Tirer l'aiguille en la plaçant sur chant et non à plat. Les deux brins de l'estrope doivent passer côte à côte et non l'un au-dessus de l'autre, ce qui ne semble pas évident, à priori. Refaire l'opération pour repasser la boucle de l'estrope entre les deux brins déjà passés et dans le même sens.



Photo 81 Aiguille sous filière, second passage

Passer le nœud dans la boucle et chipoter pour mettre le tout bien en place et bien tendu.



Photo 82 Estrope nouée

- Cas 2, estrope B, C ou D, fixation sur la filière :

La filière est double. L'estrope devra être aiguilletée dans le brin qui n'a pas de nœud. Elle fera cependant deux fois le tour des deux brins.

Passer l'aiguille au travers de la filière.

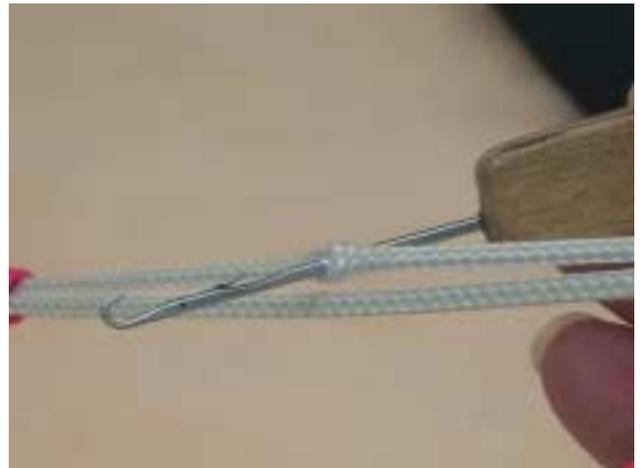


Photo 83 Aiguille passée au travers d'une filière

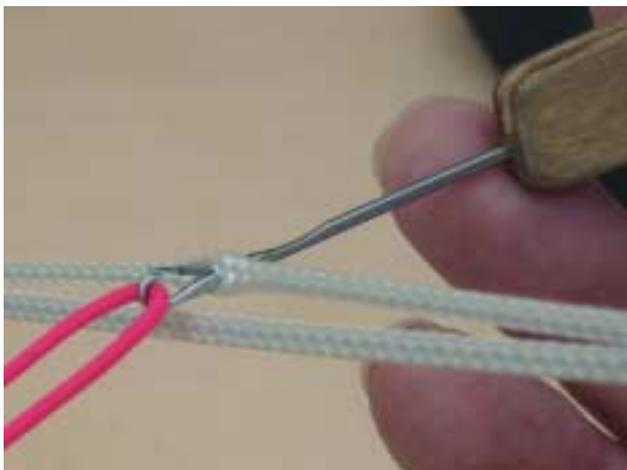


Photo 84 Passage de l'aiguille perpendiculairement à la filière

Chipoter dans le sens de la longueur de la filière pour élargir un peu le trou. Accrocher l'estrope neuve et refermer l'ardillon. Tirer l'aiguille en la plaçant dans un plan perpendiculaire à la filière et non à plat. Les deux brins de l'estrope doivent passer côte à côte et non l'un au-dessus de l'autre, ce qui ne semble pas évident, à priori.

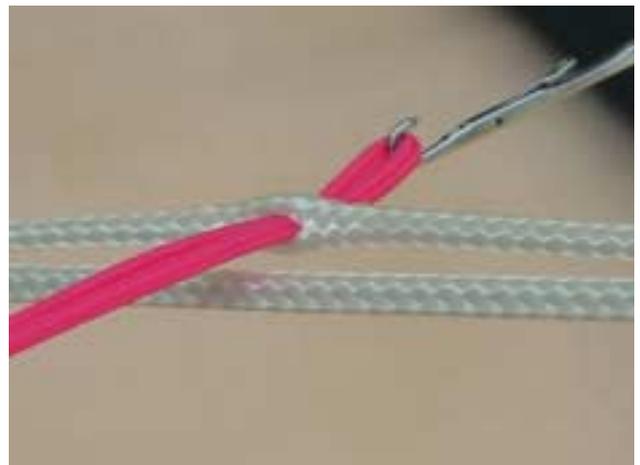


Photo 85 Estrope passée dans la filière

Repasser la boucle de l'estrope entre les deux brins, refaire un tour autour de la filière.
Passer le nœud dans la boucle et chipoter pour mettre le tout bien en place et bien serré.



Photo 86 Nœud d'estrope prêt à serrer

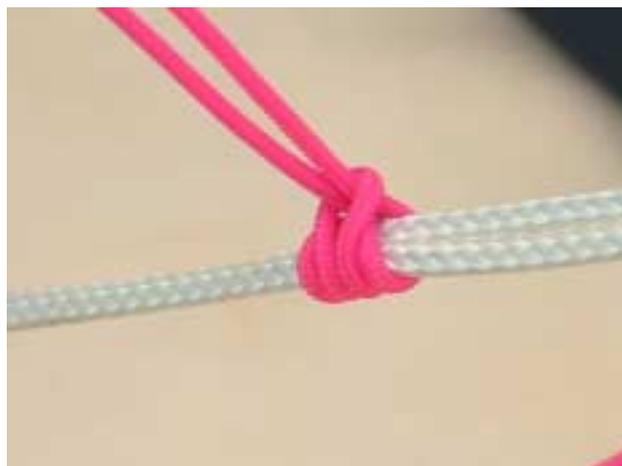


Photo 87 Nœud d'estrope terminé sur la filière

Ré-attacher la suspente par son nœud spécial en vérifiant qu'elle passe bien où il faut par rapport aux câbles (pour les A et les E). Il s'agit d'un nœud tête d'alouette avec une demi clé. (voir §10.2.4)

10.2.4. Changement des suspentes basses

Pour changer une suspente basse, on commence par défaire le nœud sur l'estrope. Ensuite on détache la suspente des trois ou quatre suspentes hautes avec lesquelles elle est nouée par un nœud en tête d'alouette pour former la patte d'oie. On maintient les suspentes hautes ensemble pour ne pas les croiser avec d'autres. On refait le nœud en tête d'alouette entre la suspente basse neuve et les suspentes hautes



Photo 88 Patte d'oie de suspentes

Puis on refait le nœud sur l'estrope. Ce nœud est particulier. Il s'agit d'une tête d'alouette avec une demi-cléf supplémentaire du côté du nœud de l'estrope.



Photo 89 Nœud de suspente sur estrope avant demi-cléf



Photo 90 Nœud de suspente sur estrope après demi-cléf

10.2.5. *Changement des suspentes hautes*

Pour changer une suspente haute, il est d'abord nécessaire de défaire la suspente basse comme décrit ci-dessus. Ensuite on défait le nœud en tête d'alouette qui relie la suspente à la voile. Le remontage se fait dans l'ordre inverse.



Photo 91 Nœud de suspente sur la voile

10.2.6. *Changement des lignes d'oreilles*



Photo 92 Sortie de la suspente d'oreille des suspentes A extérieures

Il est conseillé de changer les lignes d'oreilles, qui ne sont pas un accessoire, mais un organe de sécurité, dès qu'une usure apparaît. Pour changer les lignes d'oreilles, défaire le nœud au niveau de la poignée. Tirer la ligne et la sortir du nœud en tête d'alouette qui la relie à la suspente A extérieure.

La suspente A basse est en deux parties qui sont reliées entre elles et à la ligne d'oreilles. La ligne d'oreilles se défait sans avoir besoin de démonter les deux moitiés de la ligne A. Repasser la nouvelle ligne dans le nœud, puis la repasser à l'extérieur du tube extérieur de diamètre 10, sous ce tube, sous l'autre tube de 10 et sous l'ensemble des filières. La passer ensuite de haut en bas à travers la quille. Il est plus facile de passer les deux lignes ensemble à travers la quille.

Faire de même pour l'autre ligne d'oreille.

Attacher ensuite les deux lignes à la poignée en faisant plusieurs nœuds par sécurité.

Important : réglage de la longueur des lignes d'oreilles :

La longueur des lignes d'oreilles doit être réglée de telle façon que, la poignée d'oreilles étant à poste, elles soient juste tendues lorsqu'on tend les suspentes A extérieures dans le prolongement des tubes horizontaux de la cage. Ceci garantit que la voile ne fera pas les oreilles en cas d'action importante sur la cage en roulis.

Après un changement d'estrope, de suspente ou de ligne d'oreille, il est indispensable de contrôler soigneusement le suspentage avant de voler, en faisant un gonflage préalable. Le risque est que des suspentes se croisent ou ne passent pas au bon endroit par rapport aux câbles de la cage.

11. Ça leur est arrivé

Cordelette de barreau de pieds passée sous une cuissarde ou sous la ventrale.

Cordelette de barreau de pieds accrochée dans un clip plastique de la cage.

Accroché par la sangle non passée dans la boucle de suspension.

Oubli du dossier amovible du cocon (au sol ou en position verticale).

Casque non attaché.

Un tour de sangle de suspension autour de la sangle arrière.

Un tour de ligne d'oreilles autour de la quille.

Ligne d'oreille passée dans le mousqueton ou sous l'ensemble de suspension.

Ligne d'oreille passée sur ou sous un clip plastique.

Suspente passée sous une tige de came.

Plaquettes du barreau de Titi retournées (Lagon 33 et Paradigme 3).

Ficelle de réglage du centrage dénouée.

Filière dénouée.

Causes : Mauvaise prévol.

Remède : Faire la prévol systématiquement et toujours dans le même ordre, même pour du gonflage.
(Voir § 2.5)

Vis de fixation des plaquettes sur le barreau de Titi desserrées (Lagon 33 et Paradigme 3).

Causes : Mauvaise prévol. Absence de contrôle périodique de la visserie

Remède : Contrôler la visserie au moins une fois par mois.

Accroché par la sangle de suspension passée dans la boucle de la ventrale.

Cause : Ventrale non bouclée avant une séance de gonflage. Confusion entre la boucle de la ventrale (non-automatique) et la boucle de suspension.

Remède : Boucler la ventrale, même pour du gonflage.

Poignée de parachute de secours impossible à tirer.

Cause : Parachute replié depuis trop longtemps et Velcro trop adhérent. Le pilote n'a pas pu arracher sa poignée même à deux mains !

Remède : Décoller périodiquement le Velcro (idéalement, avant chaque vol). En profiter pour vérifier les aiguilles. Diminuer la surface du Velcro si l'effort d'arrachement est trop élevé.

Centrage trop avant.

Cause : Mauvais réglage de la sangle arrière de suspension. Relâchement de ce réglage après quelques vols sur cage neuve.

Remède : Vérifier périodiquement la cote indiquée dans le manuel de la voile. La corriger si nécessaire.

Vrille à plat.

Cause : Vol trop lent suivi d'une perturbation de l'aérogologie ou d'une mise en virage à vitesse trop faible.

Remède préventif : Ne pas voler trop lentement. Ne pas engager un virage avec la cage déjà cabrée.

Fermeture de la cage en vol.

Cause : Atterrissage brutal lors d'un vol précédent. Fusibles très détériorés.

Remède curatif : Ramener la lyre en position et se poser dès que possible.

Remède préventif : Contrôler l'état de la cage avant chaque vol. Contrôler les jeux, surtout après une manipulation sévère ou un incident de vol. (Voir § 10.1)

Glissement d'un clip plastique et de la filière en extrémité de tube horizontal.

Cause : Travail au sol trop en force.

Remède : Contrôler régulièrement l'état de la cage. (Voir § 10.1)

Noeud de filière défait.

Cause : Les noeuds sur le nylon glissent facilement.

Remède : Contrôler régulièrement le serrage de ces noeuds. (Voir § 10.1)

Fixer le brin libre contre la ficelle avec quelques tours de ruban adhésif.

Anneau du câble de treillage accroché dans une sangle ou une cordelette du cocon après largage.

Cause : Largage avec le câble entre les jambes ou dégagement insuffisant du cocon par rapport au câble.

Remède : Faire passer le câble à gauche du cocon. Se tourner sous la cage pour bien dégager le câble du cocon. (Voir § 8.3)

Clé non détectée lors du pré-gonflage

Remède : une fois en vol, si la clé est latérale, il est possible de faire les oreilles pour symétriser la voile.

Suspente coincée sous un tube horizontal de la cage

Causes : Mauvaise prévol, notamment avant décollage delta, mauvais contrôle au relâché des oreilles.

Remède : Atemi sur les défenses ou retournement sous la cage pour atteindre la suspente en cause (voir § 7.4)

12. Table des illustrations

Photo 1	L'aéronef Cage.....	4
Photo 2	La cage de pilotage.....	4
Photo 3	La cage : désignation des parties significatives.....	5
Photo 4	Cocon Bécheau.....	7
Photo 5	Cocon Parachute-Shop.....	7
Photo 6	Cocon Sup'Air.....	7
Photo 7	Cocon américain.....	7
Photo 8	Voile au sol avec centre déplié pour dégager les suspentes.....	9
Photo 9	cage pliée sur chant avant vers le haut, devant la voile.....	9
Photo 10	cage pliée avec mains sur tubes, paumes vers l'extérieur.....	9
Photo 11	cage demi-ouverte, lyres non encore rapprochées.....	9
Photo 12	cage demi-ouverte, lyres rapprochées (pouces).....	10
Photo 13	Lyres entre les genoux.....	10
Photo 14	Ecartement des plaques latérales avec les mains.....	10
Photo 15	Fin du dépliage, cage quasi-ouverte.....	10
Photo 16	Détail position des cames pour ne pas gêner l'ouverture.....	11
Photo 17	Défense enroulée autour d'un tube. Ici colorée en rouge pour plus de clarté.....	11
Photo 18	Cage posée sur les cuisses.....	11
Photo 19	Détail came avec câble passé dessus.....	11
Photo 20	Détail came verrouillée.....	12
Photo 21	Position sécurité de la cage au sol.....	12
Photo 22	Position sécurité avec arrières centrales passées dans les lyres.....	13
Photo 23	Position de sécurité, cage attachée à la sangle.....	13
Photo 24	Voile au sol, détail oreille repliée.....	14
Photo 25	Détail bas du cocon à 10 cm du sol.....	14
Photo 26	Tour de sangle arrière.....	15
Photo 27	Sangle arrière correcte.....	15
Photo 28	Plaquettes inox retournées sur une Lagon 33.....	15
Photo 29	Passage sangle dans la boucle.....	15
Photo 30	Câble pris dans une plaquette au repliage.....	16
Photo 31	Cage repliée mains à l'extérieur des tubes.....	16
Photo 32	Détail lovage des câbles dans les protections.....	16
Photo 33	Regroupement des suspentes.....	16
Photo 34	Bride Velcro pour attacher les suspentes.....	17
Photo 35	Voile pliée, saumons au centre.....	17
Photo 36	Début pliage par deux caissons.....	17
Photo 37	Fin pliage par deux caissons.....	17
Photo 38	Pliage des demi paquets en deux.....	18
Photo 39	Superposition demi-paquets.....	18
Photo 40	Début enroulage de la voile.....	18
Photo 41	Placement du barreau de Titi.....	18
Photo 42	Premier tour d'enroulage.....	18
Photo 43	Enroulage terminé.....	18
Photo 44	Cocon posé sur la voile dans le sac.....	19
Photo 45	Voile et cage dans le sac.....	19
Photo 46	Position des mains sur la cage pour prégonflage (une devant, une derrière).....	19
Photo 47	Détail position des mains pour gonflage (deux mains devant).....	20
Photo 48	Position de gonflage face voile (ensemble cage à 45°).....	20
Photo 49	Gonflage, cage horizontale, près du sol.....	20
Photo 50	Contrôle de la voile, couché sur le dos.....	21
Photo 51	Décollage delta : position de départ, vu de 3/4 face.....	22
Photo 52	Décollage delta : détail position des mains.....	22
Photo 53	Décollage delta : position de départ, vu de côté.....	23
Photo 54	Décollage delta :début de gonflage, penché en avant.....	23
Photo 55	Retournement dynamique (en cours de retournement).....	24
Photo 56	Contrôle de la voile, mains tenant les lyres par le dessous.....	24
Photo 57	Décollage arrière : position des mains sur le dessus et à l'intérieur des lyres.....	25
Photo 58	Voile gonflée aux oreilles.....	25
Photo 59	Gonflage aux oreilles, détail position des mains, paumes sur coudes de lyres.....	26

Photo 60	Atterrissage, position mains tout en haut des lyres.....	30
Photo 61	Atterrissage, cabré final.....	30
Photo 62	Position d'atterrissage, debout dans le cocon.....	30
Photo 63	Atterrissage face voile	30
Photo 64	Largueur accroché au mousqueton	32
Photo 65	Barreau de Titi et sangles : Points d'usure.....	34
Photo 66	Maillon triangulaire arrière.....	34
Photo 67	Blocage sangle sur fusible	35
Photo 68	Blocage sangle sur barreau de Titi	35
Photo 69	Glissement d'un clip (avant)	36
Photo 70	Glissement d'un clip (après)	36
Photo 71	Détail vis fusible.....	37
Photo 72	Vis et écrou tenant les deux plaquettes de câbles	37
Photo 73	Détail filière et clip sortis du fusible	37
Photo 74	Détail repère pour le sens du fusible	38
Photo 75	Fusible remonté avec clip, ficelle, sangle et ruban adhésif.....	38
Photo 76	Passage des estropes A, par rapport au câble avant.....	38
Photo 77	Outil d'aiguilletage des estropes	39
Photo 78	Suspente dénouée et attachée à un câble	39
Photo 79	Aiguille sous filière, premier passage.....	40
Photo 80	Accrochage de l'estrope sur l'aiguille	40
Photo 81	Aiguille sous filière, second passage.....	40
Photo 82	Estrope nouée	40
Photo 83	Aiguille passée au travers d'une filière	41
Photo 84	Passage de l'aiguille perpendiculairement à la filière	41
Photo 85	Estrope passée dans la filière.....	41
Photo 86	Noeud d'estrope prêt à serrer	42
Photo 87	Noeud d'estrope terminé sur la filière.....	42
Photo 88	Patte d'oie de suspentes	42
Photo 89	Noeud de suspente sur estrope avant demi-clef.....	42
Photo 90	Noeud de suspente sur estrope après demi-clef.....	42
Photo 91	Noeud de suspente sur la voile	43
Photo 92	Sortie de la suspente d'oreille des suspentes A extérieures	43

Contributeurs et relaipteurs :

André AMYOT, François BERTRAND, Bertrand BURLOT, Jean-Louis DARLET, Dany'Aile DE VADDER, Régis GOURSAUD, Hervé JOANNÈS, Patrick LÉONARD, Christian QUEST, René TUA.

Photos :

Chrono-montage de la page de couverture : Xavier Duverger

Autres photos : André AMYOT, Fanny AMYOT, Patrick LÉONARD, Sylvain RIDARD.

Binettes :

André AMYOT, Bernard BAR, Frédéric BONCOUR, Patrick LÉONARD, Stéphane VIEILLEDENT.