

MATÉRIEL LIGHT

# voler.info



LE MAGAZINE NUMÉRIQUE DU PARAPENTE ET DU PARAMOTEUR.



# LIGHT

MATÉRIEL PLUS LÉGER & PLUS COMPACT

## TESTS

- Softlinks
- Sellette Nervures Whizz
- Sellette Neo String
- Sellette Kortel Kruyer II
- Sellette Woody Valley Wani
- Paramoteur : des limites au light ?
- Mono peau en moteur

## MATOS

- Actus
- Dyneema
- Titane

## SOMMAIRE

Portfolio p 4

Actus p 7

Dyneema p 15

Softlinks p 25

Partez le pied léger p 29

Parapente Nervures Whizz p 34

Sellette Neo String p 39

Sellette Kortel Kruyer p 46

Sellette Woody Valley Wani p 50

Paramoteur : des limites au light ? p 55



Le matos light a le vent en poupe, que ce soit en parapente ou en paramoteur. Il ouvre de nouvelles facettes intéressantes à notre sport. Entre autres, le marche & vol en parapente et le vol bivouac en paramoteur. Mais il nous apporte également, pour les vols "de tous les jours", des ailes au comportement plus agréable et des moteurs plus confortables au décollage. Ce dossier est le premier d'une série dans laquelle nous allons régulièrement publier des infos et des tests sur une petite sélection de produits plus légers ou plus compacts. Restez branchés, le sujet reviendra régulièrement...

Dans le light on découvre des constructeurs peu connus comme Kimfly de Slovénie, spécialisé dans cette niche qui prend de l'importance. Ici un Nuptse au décollage.  
[www.kimfly.si](http://www.kimfly.si)





SKYMAN

# PORTFOLIO

Photos : Markus Gründhammer / [www.skyman.aero](http://www.skyman.aero)

## DÉCOLLAGE MATINAL.

Markus Gründhammer de Skyman est devenu un inconditionnel du "voler léger" et du "Marche et vol". À chaque fois que la météo et son emploi de temps de concepteur le lui permettent, cet ancien pilote d'acro part gambader dans les montagnes, son aile sur le dos, appareil photo en bandoulière.

Cet automne, il est monté avec des potes sur le Habicht (3 300 m) dans la vallée du Stubai...



Photo : Sascha Burkhardt

Markus Gründhammer : la brute et sa bête...



Ils ont dormi sur le sommet afin de pouvoir décoller avant le lever du soleil...





C'est dans les premiers rayons qu'ils ont glissé doucement vers la vallée, dans un air calme comme de l'huile...

La magie du "light", loin des sites aux décollages aménagés à côté de l'arrivée des télécabines. Une autre façon de vivre notre sport. Une de plus, quel bonheur !

<http://www.skyman.aero>





**ADVANCE LIGHTNESS 2 DISPO**

La nouvelle sellette légère de cross Lightness 2 que le constructeur helvète a présenté à la Coupe Icare est maintenant commercialisée dans ses 3 tailles. Prix avec sac de transport Lightpack 2 et Compressbag Light : 1 390 euros. <http://www.advance.ch/fr/produits/sellettes/lightness-2/>



**SUPAIR**

La Delight 2 de Supair, également présentée en première à la Coupe Icare, est aussi disponible maintenant.

Elle est équipée d'une protection Bump'air de 15 cm ainsi que des cuissardes avec système anti-oubli et Anti-Balance System.

La Delight 2 serait encore plus polyvalente que la Delight grâce à une nouvelle géométrie et son mini-plateau amovible, qui permettrait "un pilotage efficace avec une bonne sensation de la masse d'air." <http://www.supair.com>





Photo: Loren Cox/Ozone.Photoc: Ric Lehmann

#### OZONE SWIFT 4: LA RUSH 4 EN LIGHT

La Swift 4 de chez Ozone est la toute nouvelle version légère de la Rush 4. Dans la taille MS, le constructeur a gagné 1 300 grammes : la Rush 4 MS fait 5,5 kg, la Swift 4 MS 4,19 kg. Toutes les dimensions géométriques ainsi que le profil restent identiques. Le gain est obtenu par l'optimisation de la construction, dans la lignée de la LM5, UL3 et Geo4, ainsi que par l'utilisation de matériaux légers et ultra-légers. Entre autres, il s'agit du Porcher Skytex 27 ainsi que des softlinks à la place de maillons.

La Swift 4, munie d'un Shark Nose et dotée de certaines caractéristiques de la Delta 2/Alpina 2, est une EN B qui se situe entre la Geo 4 et l'Alpina 2 dans la gamme d'Ozone.

<http://www.flyozone.com/paragliders/en/products/gliders/swift-4/info/>



Photo : Skywalk

### SKYWALK : L'ARRIBA 3 ARRIVE

Chez Skywalk, la toute nouvelle Arriba 3 (LTF/EN B) est une version allégée de la Tequila 4, qui est considérée comme une aile "EN B entrée de catégorie". Le constructeur dit avoir économisé 1 100 grammes par rapport à la Tequila pour la taille M (PTV 85-115 kg, 100 kg recommandé). Un kilo qui faciliterait les décollages et permettrait de réduire considérablement le volume. En outre, l'optimisation du suspentage assurerait performance et réduction de la traînée.

[www.skywalk.org](http://www.skywalk.org)

Matériel parapente neuf - toutes marques  
Premier magasin de dépôt-vente occasions  
Importateur Plusmax, Ava Sport, Fly with Me

Doussard , Lac d'Annecy

[www.paratroc.com](http://www.paratroc.com)



Katadyn Hiker Pro



Katadyn Mini

#### KATADYN : BOIRE EN VOL BIVOUAC

Pour les pilotes adeptes du marche & Vol, surtout en vol bivouac, se pose souvent la question de l'eau potable, forcément très lourde à emporter - ou à trouver sur place. Dans certaines régions, il n'est pas facile de dénicher une source propre. Pour être sûr de ne pas devoir raccourcir un vol à cause d'une diarrhée carabinée, on peut filtrer l'eau avec des ensembles filtre/pompe de chez Katadyn : les récents modèles sont de plus en plus légers, et deviennent compatibles avec nos sellettes. Le Katadyn Mini (filtre céramique) ne pèse que 210 grammes et a une capacité de filtrage de 7 000 litres environ, il coûte 125 €. Le Hiker Pro coûte environ 90 €, sa capacité de filtrage (en fibre de verre) est de 1 150 litres selon le fabricant.

<http://www.katadyn.com/frfr/>

De décollages sauvages somptueux attendent après la marche - souvent après quelques heures déjà, mais parfois au bout de quelques jours.





### TREK DE TREKKING

La nouvelle Trek de Trekking est la version la plus légère de la gamme Senso. Avec un poids de 4,2 kg, la Trek M gagne 500 grammes par rapport à la Senso Sport M et 1,5 kg par rapport à la Senso Classic. Le gain est obtenu par une utilisation encore plus radicale de tissus légers (Skytex 27-36) et la fabrication d'élévateurs en tresse Dyneema. En outre, les plans d'assemblage ne sont pas 100 % identiques à ceux des Senso.

<http://trekking-parapentes.fr>

DES ALTI VARIO GPS  
EN CADEAU !!

syride



**SWING CONNECT REVERSE EVO**

Une sellette reversible bien adaptée au Marche & Vol dans la catégorie entre 4 et 5 kg : la Swing Connect Reverse Evo se distingue entre autres par son système de portage développé par le spécialiste de sacs à dos Deuter. La sellette est fabriquée par Woody Valley pour Swing. Prix en France : 830 euros.

Test complet dans [voler.info](http://voler.info) au printemps...  
[www.swing.de/connect-reverse-evo-fr.html](http://www.swing.de/connect-reverse-evo-fr.html)





### NIVIUK KONVERS

La Konvers se place aussi dans la catégorie des sellettes réversibles confortables entre 4 et 5 kg, adaptées au Marche & Vol. Elle est entièrement développée et fabriquée par la société Niviuk elle-même. À gauche, le côté "sac à dos" en détail : la "couche confort" est identique à celle du dossier de la sellette en vol. L'assise de la sellette est très profonde. Le cale-pied est de série.

Prix en France : 793 euros  
Test complet dans [voler.info](http://voler.info) au printemps...  
[www.niviuk.com](http://www.niviuk.com)





FIN ET FORT

# Dyneema

Le matériau-miracle 'Dyneema' gagne de plus en plus de terrain : pas seulement dans nos suspentes, mais aussi en tant qu'élément essentiel de sellettes et de connecteurs.

Une string de chez Neo ([www.flyneo.com](http://www.flyneo.com)). Le poids pilote n'est presque exclusivement supporté que par les "sangles" ou plutôt "cordelettes" en Dyneema.



Le pilote apprend vite à faire confiance à ces "ficelles" de Dynalight en 3 mm. Leur résistance nominale à la rupture est de 1100 kg. Après épissure, elle descend à 900 daN. Amplement suffisant !

Le Dyneema est une fibre très résistante à base de polyéthylène de masse molaire très élevée, l'"Ultra-High-Molecular-Weight Polyethylene". Les chaînes du UHMPE sont très longues et s'orientent de manière très parallèle. La résistance à la traction est d'environ 40 % supérieure à celle d'une fibre Aramide, et 60 % supérieurs à celle d'une fibre carbone. La fibre Dyneema est fabriquée par la société néerlandaise DSM qui la livre aux producteurs de tissus ou de cordages comme Cousin et Edelrid.

Voilà l'explication pourquoi des sociétés concurrentes peuvent proposer des "suspentes Dyneema", alors qu'il s'agit d'une marque protégée : ces fabriques doivent se fournir auprès de DSM pour estampiller le produit fini avec cette prestigieuse dénomination qui évoque une résistance hors pair dans de nombreux domaines d'application : gilets pare-balles, gants et pantalons anti-coupure résistants aux assauts d'une tronçonneuse, filets et câbles utilisés dans la pêche professionnelle, ou dans l'industrie en remplacement de filins en acier.



La Kruyer II de chez Kortel Design. Kortel était un des premiers constructeurs de sellettes à proposer des sellettes minimalistes et ultra-légères.

### DYNEEMA EN SUSPENTAGE

Les avantages du Dyneema pour une utilisation dans le suspentage :

- + très haute résistance à la traction
- + faible élasticité,
- + insensible à l'eau
- + insensible aux UV
- + insensible à la plupart des agents chimiques agressifs.

Les inconvénients :

- moins résistant aux températures élevées
- instabilité dimensionnelle, il raccourcit en vieillissant

Les constructeurs utilisent le Dyneema souvent dans la partie haute et courte du suspentage, ou le raccourcissement éventuel des suspentes n'entraîne qu'une faible variation du calage.

# Trek

La Trek est une voile légère\*, conçue pour la randonnée. Ses performances et sa résistance\*\* répondent parfaitement à vos exigences. Elle est la voile idéale pour vos vols en dehors des sentiers battus. [www.trekking-parapentes.fr](http://www.trekking-parapentes.fr)

\* 3,85 kg pour la Trek small  
 \*\* 9 de finesse, 1m/s de taux de chute  
 Bord d'attaque renforcé  
 Suspentes gainées en totalité  
 EN B small et médium

**Trekking**  
 PARAPENTES  
 Free Spirit since 1986



La haute résistance associée à son faible poids n'est pas les seuls atouts du Dyneema. Il est aussi très résistant à l'abrasion, jusqu'à 15 fois plus que l'acier par exemple. La fibre se comporte comme si elle était "auto lubrifiée". Pour simplifier, on pourrait dire qu'elle est tellement lisse qu'elle n'offre pas d'angle d'attaque aux objets altérants.

En faisant glisser une suspenne Dyneema entre les doigts, on a l'impression qu'elle est enduite d'huile. Son coefficient de frottement est comparable au Téflon (la couche anti-adhésion des poêles...).

Un autre plus : le Dyneema est très résistant aux chocs, aux produits chimiques et à l'eau.

Photo : Véronique Burkhardt



Dans les suspentes, nous sommes bien habitués à l'utilisation du Dyneema comme ici sur une aile Gradient.

Un des premiers connecteurs souples proposés pour le parapente : Bertrand Maddalena, à l'époque patron de Ripair, l'avait conçu il y a une douzaine d'années. La plupart des parapentistes restaient assez sceptiques. Pourtant, ce connecteur ne pèse que 12 grammes, et avec une résistance à la rupture de 2,2 t, il tient mieux qu'un mousqueton en alu typique (env. 1,6-1,8 t pour 70 grammes) et autant qu'un mousqueton en inox (130 grammes, 2,2 t).

Une alternative : ce mousqueton en alu léger. Son constructeur Grivel donne une étonnante résistance à la rupture : 2,2 t pour un poids de 37 grammes. C'est super, mais toujours trois fois plus lourd que le softlink sur la gauche.

Photos : Sascha Burkhardt





## EN PRATIQUE

De nombreux pilotes restent sceptiques en examinant les sangles ou tresses en Dyneema dont sont constituées les sellettes ultralégères. Mais en s'attaquant aux fibres avec une lame dentelée, on constate qu'effectivement, avant de détruire un nombre significatif de fibres, il y a de la marge.

En manipulant souvent une manille textile (softlink), elle finit par s'effiloche un peu, mais cela ne concerne que quelques fibres isolées. La bonne résistance à l'abrasion est aussi la raison pour laquelle l'utilisation de softlinks à la place de maillons rapides est possible sans protection particulière: malgré toute attente, les fibres dyneema ne sont pas sciées par les suspentes.



La fabrication d'une tresse en Dyneema chez Cousin-Trestec. Chez ce fabricant, les fibres Dyneema en provenance de la société néerlandaise DSM, propriétaire de la marque Dyneema, sont tressées et enduites en fonction des besoins.

Gros plan sur une tresse utilisée par Kortel Design. On voit bien les fines fibres de Dyneema qui constituent la tresse. L'enduction noire colore et protège les fibres. C'est une question d'esthétique aussi: au cours de l'utilisation, de légères salissures inévitables dérangent moins sur une tresse grise que sur une tresse blanche.





Photo: Sascha Burkhardt



Photo: Sascha Burkhardt

En 2004, sur le catamaran géant du skipper (et ancien parapentiste) Yves Parlier, nous pouvions déjà admirer la résistance des fibres de type Dyneema : elles remplaçaient avantageusement des haubans et des manilles en acier beaucoup plus lourdes.

À l'époque, c'était encore peu habituel. Aujourd'hui, tous les magasins d'accastillage proposent aux plaisanciers lambda des softlinks en Dyneema ou similaire.

Exemple : ces liens Wichard, proposés par exemple via [www.accastillage-diffusion.com](http://www.accastillage-diffusion.com), avec une fermeture pratique en inox. Rupture 2 600 kg pour la version 3 mm, prix 14,90 euros.





MATÉRIEL LIGHT



ACCÉLÉRATEUR D'AVENIR...  
SPEEDING UP THE FUTURE...

cameleon  
poignée - throttle U2  
www.mycameleon.fr

AEF

Les softlinks sont même utilisés pour la liaison secours/selle. Sachant que le Dyneema est peu résistant à la chaleur (une de ses rares faiblesses!), on pourrait croire que le choc à l'ouverture et l'échauffement adhérent pourraient leur être fatal.

Mais visiblement, même les parachutistes utilisent ces liens textiles à la place de la "quincaillerie".

Les chuteurs étaient par ailleurs les précurseurs dans l'utilisation des softlinks Dyneema. Les parapentistes ont attendu bien plus longtemps: en 2003, Bertrand Maddalena avait conçu les premiers softlinks pour Supair. Ce n'est qu'une décennie après que cela rentre dans nos mœurs. Après une longue période où le

Dyneema fut exclusivement utilisé en suspage, les constructeurs comme Skyman remplacent systématiquement les maillons rapides. Ozone le fait par exemple pour la Swift 4 pour économiser encore quelques grammes.

Pourtant, même les mousquetons en alu n'ont pas démontré une fiabilité sans faille: il y a une dizaine d'années, certains mousquetons Austrialpin ont cassé prématurément à cause de fissures non visibles à l'œil nu.

Plus récemment, la société a rappelé les mousquetons de type "Delta Inox" car dans certains cas, leur résistance à la rupture pouvait baisser de manière significative.

Gros plan sur la sangle Dyneema de la selle String de chez Neo.





**LIGHTWEIGHT  
& POWERFUL**

**PEAK 3  
X-ALPS** 

Cross Country · EN/LTF-D

niviuk.com

La voile idéale pour les amoureux du Cross Country le plus pur.

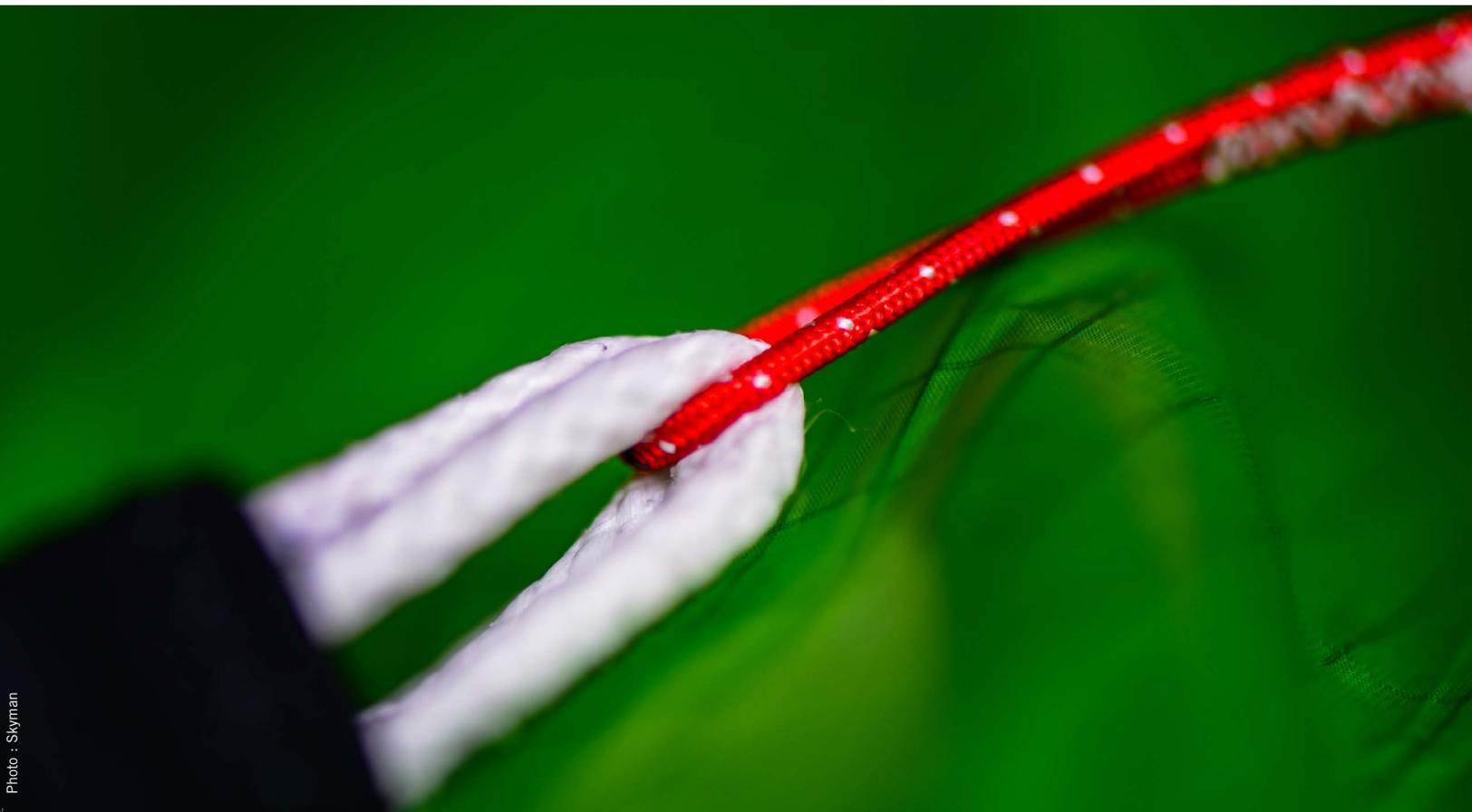
Il n'y a donc pas de raison de faire automatiquement plus confiance aux métaux qu'à la fibre... Certes, une sellette ultralégère en Dyneema n'est pas conseillée pour une utilisation quotidienne sur la Dune de Pyla, tout comme les suspentes non gainées en Dyneema

finissent par vieillir à la longue. Mais, après avoir pris plus ample connaissance avec le matériau Dyneema, le pilote peut savourer, l'esprit apaisé, le bonheur de marcher et de voler avec une sellette dont le poids n'atteint même pas une livre... ■

Nous avons maltraité une tresse d'une sellette Kortel au couteau de cuisine et au cutter...

...Verdict : si au cutter, ça se coupe très net et rapidement, au couteau de cuisine en revanche, la tresse fait preuve d'une résistance rassurante. Il faut insister pendant un moment pour détruire un nombre significatif de fibres.





Spécialiste de la voile montagne, Skyman ([www.skyman.aero](http://www.skyman.aero)), remplace systématiquement les liaisons entre élévateurs et suspentes (les maillons rapides) par des softlink.

### Le vario-GPS le plus compact du marché !

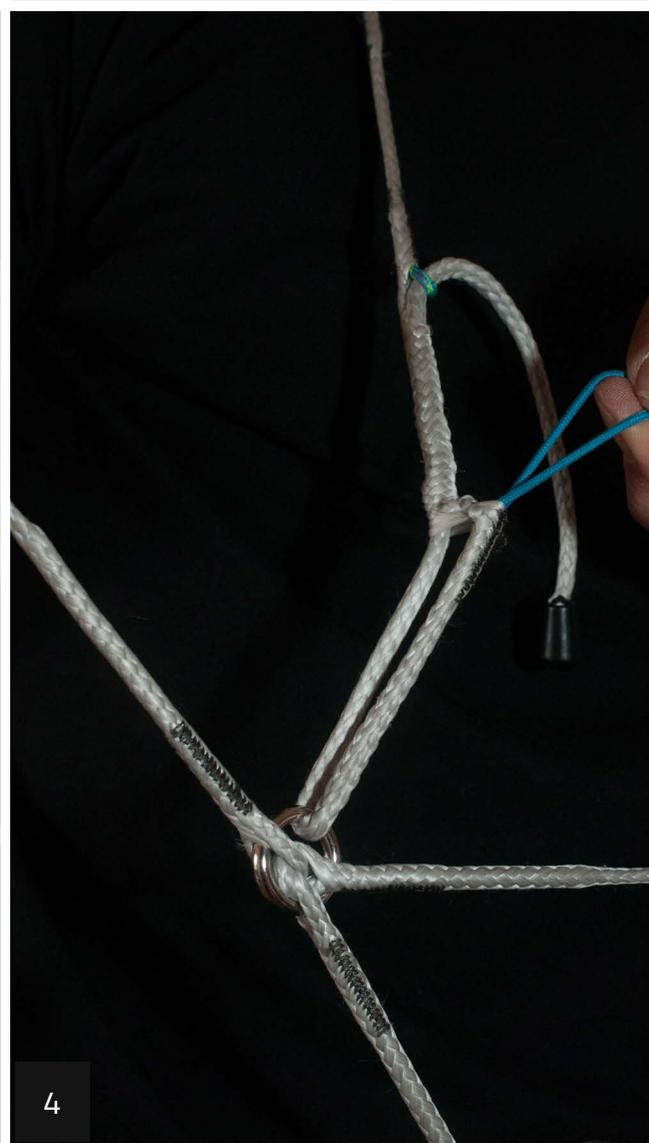
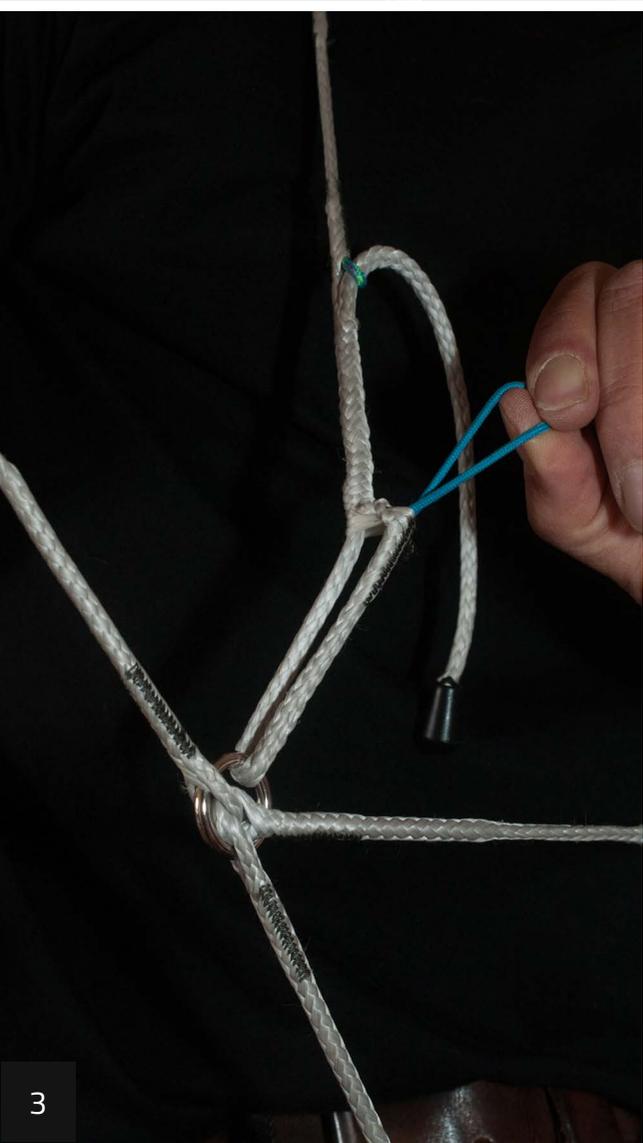
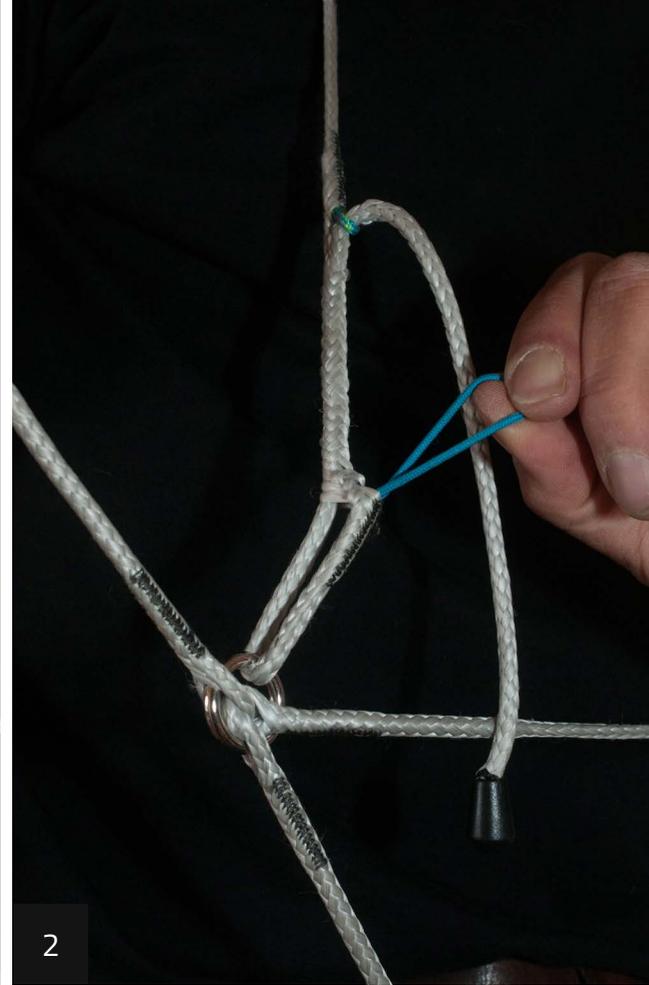
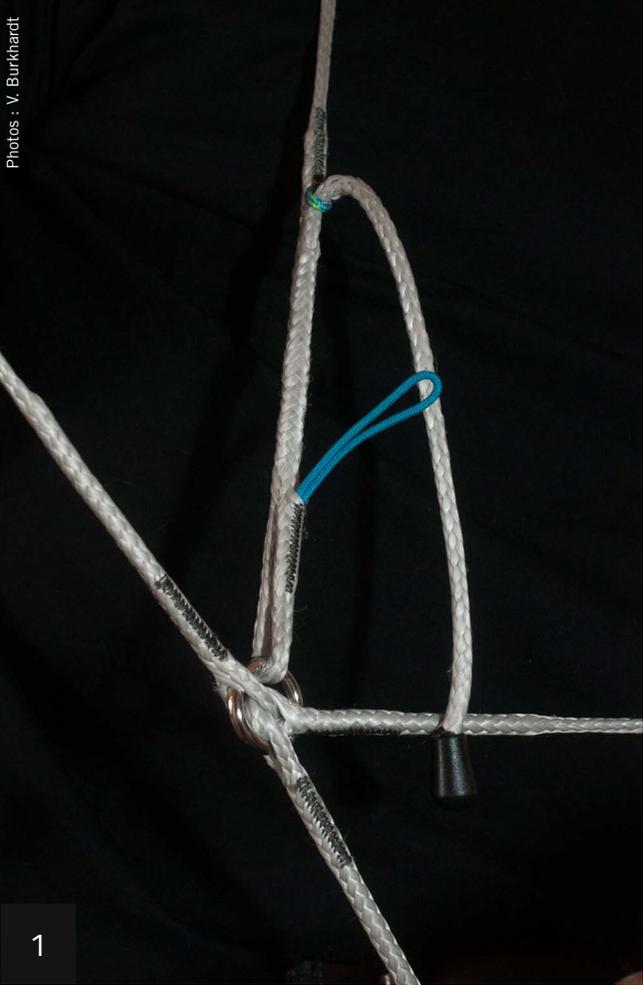
- GPS de précision
- Capteur de pression haute sensibilité
- Variomètre sonore
- Bluetooth 4.0 low energy
- Bluetooth 4.0 standard
- Connexion USB
- Accéléromètre
- Réglage des fonctions depuis smartphone/tablette ou PC/Mac
- Paramètres enregistrés dans l'instrument pour une utilisation autonome
- Mise à jour du firmware simple
- 15h d'autonomie



[www.flynet-vario.com](http://www.flynet-vario.com)

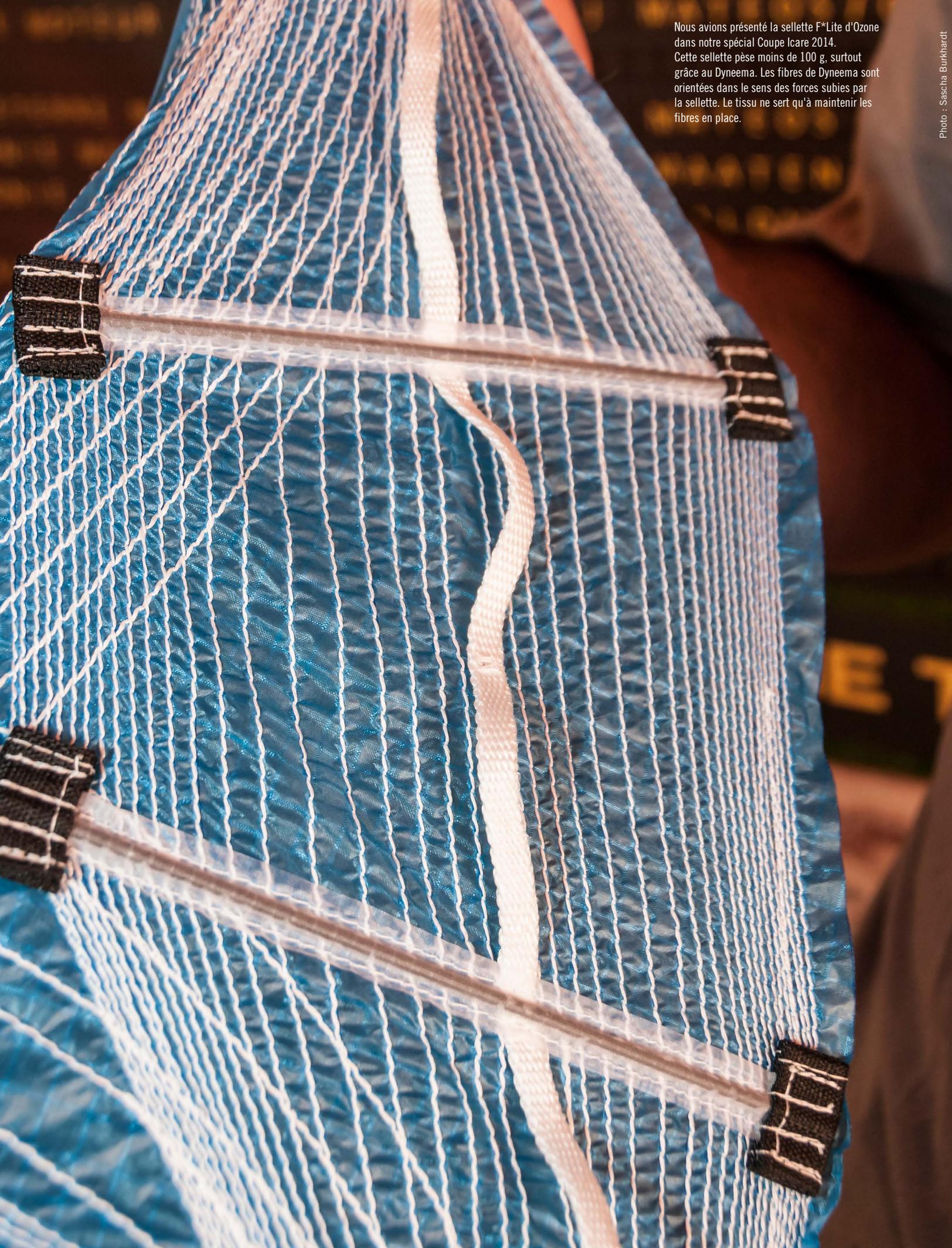


**FlyNet<sup>XC</sup>**  
SWISS TECHNOLOGY



Le système ingénieux de réglage utilisé sur les sellettes Kortel est basé sur une épissure. La tresse forme une boucle et au retour coulisse à l'intérieur d'elle-même.

En tirant sur la tresse, on serre le réglage qui tient en place par les forces de frottement. En tirant sur la boucle bleue (2), on libère la "sangle" qui se desserre (3-4).



Nous avons présenté la sellette F\*Lite d'Ozone dans notre spécial Coupe Icare 2014. Cette sellette pèse moins de 100 g, surtout grâce au Dyneema. Les fibres de Dyneema sont orientées dans le sens des forces subies par la sellette. Le tissu ne sert qu'à maintenir les fibres en place.



# SOFTLINKS

## Des mousquetons en textile...



5,7 grammes sur la balance de la cuisine pour ce remplacement d'un mousqueton, un softlink de chez Kortel Design. C'est plus de dix fois plus léger qu'un crochet en alu...  
<http://www.korteldesign.com/shop/fr/mousqueton-kortel-auto-zicral-31.html>

Photo : Sascha Burkhardt

Les softlinks (ou "connecteurs souples") remplacent de plus en plus souvent les mousquetons ou maillons rapides: on gagne énormément en poids, mais pas seulement. Ce qu'il faut savoir lors de leur mise en œuvre...

*Par Sascha Burkhardt*

### **N**OUEZ VOS MOUSQUETONS...

Les softlinks remplacent avantageusement les mousquetons tout comme les maillons rapides. Chez les parachutistes, c'est monnaie courante. Or, chez eux, on ne devrait pas être à quelques grammes près... Effectivement, et c'est étonnant car pour les chuteurs, c'est la fiabilité qui prime! Une boucle textile, une fois correctement fermée, ne peut pas s'ouvrir toute seule. Un maillon en revanche peut se desserrer sous l'effet de vibrations par exemple. Évidemment, si l'on ferme un Maillon Rapide de qualité au couple préconisé, cela n'arrivera pas, mais visiblement, les parachutistes aiment bien ce côté "tu fermes le softlink, tu peux l'oublier et tu ne vérifies plus".

En parapente, quand les softlinks remplacent les maillons rapides, il convient tout de même de vérifier de temps à autre l'état des boucles, souvent cachées sous une gaine de néoprène. Le remplacement des mousquetons par des connecteurs souples apporte un gain important de poids, mais aussi un gros inconvénient: pour les pilotes qui désolidarisent la sellette de l'aile, le maniement des softlinks est plus fastidieux. Pour certains connecteurs très étroits tels que ceux de Kortel, c'est même prohibitif. Détail intéressant: dans une paire de softlinks de ce constructeur, un des deux était muni d'une boucle un poil plus petite, qu'il était nettement plus difficile à ouvrir et à fermer que l'autre.



Que ce soit pour la liaison élévateurs/suspentes ou en remplacement des mousquetons: les softlinks ou "connecteurs rapides" peuvent théoriquement se fermer par plusieurs variantes. Un néophyte dans l'art des connexions légères hésite facilement. À juste titre, il y a des façons dangereuses de mettre ces accessoires en œuvre. Voici comment il faut faire, et sur la page suivante, ce qu'il faut surtout ne pas faire...

Sur les cinq images juste en dessous, la variante classique et recommandée. Important: le connecteur doit faire deux tours dans les deux boucles (élévateur/boucle sellette par exemple) pour doubler sa résistance. Et pour connaître le bon ordre, se souvenir d'une chose: la boucle sans languette doit passer dans la boucle avec languette, en dessous de cette dernière.



1



2



3



4



5

Après avoir fait deux fois le tour dans les boucles à relier, le bout sans languette du connecteur passe dans la boucle munie d'une languette...

.. la boucle passe au-dessus de la languette...

.. jusqu'au bout, c'est parfois un peu fastidieux...

.. et se serre autour de la boucle avec la languette.

Il est clair que ça ne peut pas s'ouvrir tout seul !

Gros plan sur le résultat obtenu en 5. Comme nous avons vu en 1, le bout sans languette ne passe dans l'autre boucle qu'à la fin, au moment de la fermeture, mais il existe une variante...

...également admissible: au moment de faire le double tour des boucles élévateur/sellette, la boucle sans languette du softlink peut déjà faire un premier tour **dans** la boucle avec languette. Seul inconvénient selon Kortel Design: c'est plus étroit et plus difficile à exécuter.

Photo : Sascha Burkhardt; Dessins : Jean Paul Budillon





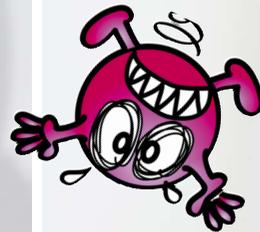
Pas bien : la fermeture du connecteur est correcte, mais la boucle ne fait qu'un tour. Sa résistance est divisée par deux : 1 150 kg au lieu de 2 300 kg. (Certes, c'est toujours plus qu'un maillon de mauvaise qualité...)



Pas bien : fermeture correcte, mais le connecteur n'est pas correctement doublé. Même résultat qu'à gauche : résistance divisée par deux.

Très mauvais : connecteur correctement doublé, mais fermeture incorrecte : la boucle sans languette passe au dessus de la languette, sans être passée au préalable dans la boucle de cette dernière. Ça peut tenir une fois sous tension, mais une ouverture intempestive n'est pas totalement exclue.

Là, c'est le pompon : le connecteur ne fait qu'un tour, fermeture incorrecte, languette prête à sortir de l'autre boucle... Pas bien, mais pas bien du tout...





GEO4 SWIFT4 ALPINK2 LMS ULTRALITE3 XXLITE RACELITE OZIUM OZO F\*Lite

# L'ULTRA-LEGER SELON OZONE

Les matériels légers et ultra-légers d'Ozone sont le formidable résultat de plus de dix ans de R&D dans le domaine du vol libre ultra-léger. La passion de notre équipe pour le vol bivouac et le vol engagé en haute montagne a alimenté le développement de nos gammes de matériels, qui comportent les équipements les plus légers et les plus performants de la planète, dans toutes les catégories. Pour plus d'info, rendez-vous sur [www.flyozone.com](http://www.flyozone.com)





# Partez le pied léger

Pour faire une longue marche d'approche, pensez aussi à l'habillement et... aux chaussures !

**C**ertes, lors de nos premiers stages, nous avons tous appris que les chaussures adaptées pour le parapente, ce sont des chaussures montantes, protégeant les chevilles... Pourtant, de plus en plus de pilotes rechignent à suer dans des chaussures de rando lourdes, et préfèrent partir le pied léger en montagne. Si vous faites pareil, c'est sur votre propre responsabilité...



## MATÉRIEL LIGHT

Dans ce cas, il y a deux modèles qui sont particulièrement agréables à porter, surtout en été : les Waterpro Maipo de Merrell et le Techamphibian 3 de chez Salomon. Elles sont toutes les deux au prix public de 90 euros la paire.

Au niveau tenu du pied, on pourrait les comparer à de très bons tennis. Comme ces modèles permettent un serrage du talon par une sangle (celle de Salomon étant un peu plus efficace), ces chaussures épousent bien le pied. C'est appréciable dans les terrains accidentés.

Le grand plus de ce genre de chaussures : on les porte pieds nus, sans chaussettes. Les pieds sont aérés par des tissus mesh respirants.

Salomon Techamphibian 3 vs. Merrell Waterpro Maipo : deux modèles bien light, dotés de semelles bien adhérentes sur des sols secs ou humides. Les deux sont des chaussures amphibiens, prévues pour des sports du type canyoning : on peut traverser sans problème un ruisseau avec, elles séchent vite.

## Concepteur de plaisir



**APCO AVIATION**  
 CRÉE LES STANDARDS DU FUTUR  
 DEPUIS

**40**  
 ANS



**1974**  
 APCO lance la production en série de deltaplanes



**1986**  
 1<sup>re</sup> génération de parapentes en production



**1995**  
 Bagheera, le parapente des champions

**2004**  
 Premiers records du monde en paramoteur

**2014**  
 Vista III, la dernière création

- 40 ANS

- 30 ANS

- 20 ANS

- 10 ANS

AUJOURD'HUI

[WWW.APCOAVIATION.COM](http://WWW.APCOAVIATION.COM)

À la pointe des sports aériens depuis 1974

NOUS RECHERCHONS DES  
 REVENDEURS SUPPLÉMENTAIRES.  
 CONDITIONS SPÉCIALES  
 40<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE!

En même temps, ils font assez habillé qu'on peut même les porter au boulot. Ce sont donc des modèles polyvalents ville/loisirs qui vont très bien avec une activité light.

Les deux modèles sont également destinés à des activités amphibies style canyoning - en été, vous traverserez sans regrets une petite rivière, les chaussures au pied, ça sèche vite après. Les semelles anti-chocs et bien profilés sont bien sûr spécialement adaptées à une marche "tout terrain" pour monter au déco...



Le serrage du talon : sur les Merrell, un tout petit peu plus fin et un peu moins efficace...

.. que sur les Salomon. In fine, bien ajustés, les deux modèles épousent bien le pied sans jeu superflu.



Les Merrell sont un peu plus enveloppants. Les deux chaussures peuvent tout à fait se porter au bureau ou en ville aussi...

Les mailles du mesh des Salomon sont plus espacées, le pied est encore plus aéré.



@Volerinfo

# SKYTRAXX



## 2.0 PLUS

Ohne Kompromisse  
*without compromise*



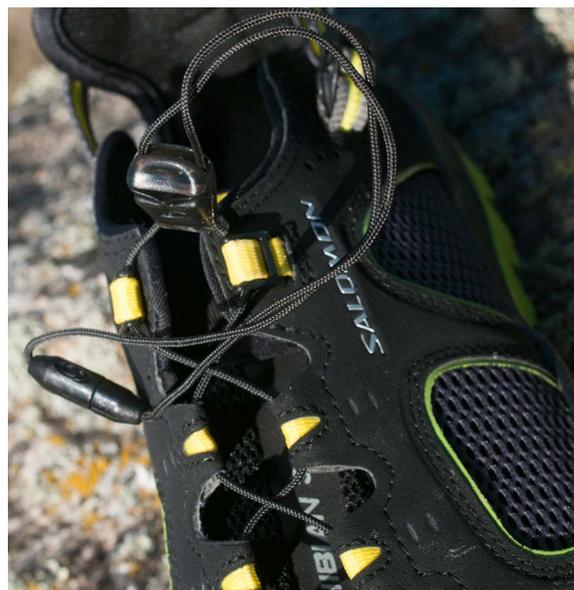
[www.skytraxx.eu](http://www.skytraxx.eu) [info@skytraxx.eu](mailto:info@skytraxx.eu)

© 2007 SKYTRAXX

### Merrell Waterpro Maipo

### Salomon Techamphibian 3

Fermeture classique aux lacets pour les Merrell vs. le système Quicklace de chez Salomon.



Pour les deux modèles : des semelles sophistiquées et un système anti-chocs. Les deux sont très agréables, même après des heures de marche. Comme la semelle intérieure est un peu plus élaborée chez les Merrell, ce modèle est légèrement plus confortable.





Avec un poids compris entre 365 g - 380 g par pièce pour les Merrell et 342 g-352 g pour les Salomon, ce sont de très bons compagnons en " marche & vol " mais il y a des inconvénients aussi :

- Pendant une longue marche, le mesh fait passer des grains de sable dans la chaussure. Un peu plus pour les Salomon, un peu moins pour les Merrell. Il faut les vider de temps à autre.

- Le Mesh ne protège évidemment pas aussi bien contre des branches ou des rochers pointus.

- Si après en l'air il fait froid, évidemment, vos pieds sont presque à l'air libre...

**RÉSUMÉ :**

Les deux modèles sont des chaussures légères et pratiques, dans un esprit bien light! Les différences entre les deux marques sont légères aussi, on ne peut pas dire qu'un modèle est supérieur à l'autre.

Sachez que Merrell est fortement engagé dans notre sport : depuis un certain temps, le constructeur sponsorise notre champion Charles Cazaux... ■



Particularité des Salomon : on peut replier le talon et les enfiler rapidement comme des pantoufles.



Les semelles intérieures des Merrell, plus confortables et amovibles.

**Volez serein**  
certika.org - Tél : 04 58 10 01 59

**CERTIKA**

TEST RAPIDE

La Whizz 20 avec son "intradoss en V", obtenu par l'alternance de la hauteur des cloisons.

# NERVURES

## WHIZZ 20

LOL? VOILÀ LA SUITE...

Le constructeur pyrénéen vient de sortir la Whizz, remplaçante de la LOL, elle est bien plus "parapente de montagne" que cette dernière.

*Pilote test: Sascha Burkhardt*



**S**on credo : "voile hybride montagne". Selon Nervures, la Whizz serait le fruit de leur expérience avec des ailes innovantes comme la Kenya pour la montagne, la Swoop pour le speed et la Lol en hybride.

Son cahier de charges différencierait en fonction de la taille : la 18 se destine aux fanas du "run & fly" et du "vol dynamique", tandis que la 20 serait destinée à une large gamme d'utilisation en montagne, sur site et en voyage, pour des PTV de 60 à 95 kg. Ensemble avec la 22, elle constitue, selon le constructeur, l'outil idéal du paraplainiste. Nervures souhaitait obtenir le "*meilleur compromis entre poids, facilité de décollage, qualité en vol et capacité à poser en conditions réelles*", tout en étant préoccupé de la durabilité.

#### CONCEPTION ET FABRICATION

Au niveau conception et fabrication, la différence avec la LOL saute immédiatement aux yeux. Sur les Mylar du bord d'attaque, on trouve dorénavant des joncs en Nylon. Ce n'est pas très étonnant, puisque ces éléments améliorent aussi bien le comportement au gonflage que les performances en l'air.

Plutôt inhabituel pour une aile de cette catégorie, les joncs "anti-dévers", qui se situent - un peu cachés - dans la partie arrière du profil, au niveau de l'extrados. Ce sont des renforts en nylon que l'on trouve en règle générale sur des ailes 3 lignes au niveau des C, c'est pour cela qu'on les appelle aussi le "C-Wires". Pour la 4 lignes Whizz, ils se situent au-dessus des D. Une des fonctions : garder la forme du profil même lorsque le pilote applique beaucoup de frein. Ainsi, au lieu de courber tout le profil vers bas, le pilote actionne plutôt un volet pivotant autour de la partie arrière de ce renfort. Ceci améliore le vol lent, le comportement est plus linéaire et souvent aussi plus direct. Le retour au vol normal après une sortie du domaine de vol par les basses vitesses peut être amélioré.

En vol rapide, les C-Wire peuvent également améliorer la tenue du profil, et sur quelques modèles, elles servent à maintenir une certaine quantité de reflex.

Sur cette photo où le pilote applique un freinage important sur le côté droit, on voit clairement l'effet "volet abaissé" dû aux joncs situés dans la partie arrière de l'extrados.





Une autre technique très en vogue chez Nervures et utilisée sur la Whizz : les intrados en V, alternant des cloisons réduites avec les cloisons de taille normale, permettent de réduire le poids. Cela donne un aspect un peu inhabituel, voire une fausse idée de voilerie moins soignée.

Le tissu utilisé est bien entendu du 100 % Porcher, dont une bonne partie en 27. Logique, rappelons que ce tissu "light", très répandu dans les ailes légères de pratiquement tous les constructeurs, a été conjointement développé par Nervures et Porcher.

### DÉCOLLAGE

Le décollage est une formalité. L'aile faiblement allongée monte de manière assez compacte. Quand on joue dans le vent fort, elle reste assez homogène, si le pilote contrôle juste un peu le lacet. Après sa montée, l'aile s'arrête au-dessus du pilote sans tendance à dépasser : très agréable et facile.

La prise en charge est correcte, meilleure que sur la LOL, on la situe plus proche d'un parapente classique, tout en restant dans une classe "hybride".

En vol, le comportement en basses vitesses semble effectivement linéaire et sans surprises. En vol rapide aussi, l'aile est plus performante que la LOL. Dans le thermique, cette aile peu allongée reste compacte au centre. Elle travaille légèrement le long de l'envergure.

Une bonne alliée de la Whizz : la sellette X-pyr du même constructeur. C'est une sellette hamac légère avec cocon amovible (il est démonté ici). Le pilote est protégé par un mousse-bag de 12 cm. Poids 2,5 kg en taille ML. Prix 990 euros.



Particularité de chez Nervures : les poulies de l'accélérateur sont placées entre les sangles de l'élèveur. Avec cet élévateur, la Whizz 20 pèse 3,05 kg selon le constructeur (3,1 kg chez nous). En option, le pilote peut également choisir des élévateurs en tresse Dyneema et des suspentes non gainées. Ainsi, le poids tomberait à 2,73 kg. La vitesse annoncée en accéléré est de 49 à PTV max, nous avons obtenu environ 45 km/h avec un PTV de 85 kg.



Les joncs "anti-dévers" selon la terminologie Nervures, nommés plutôt "C-Wires" ailleurs.



Les joncs du bord d'attaque peuvent être démontés si nécessaire.



# WHIZZ



Une aile à mise en virage rapide. Le taux de chute en virage reste un peu plus important que sur une aile classique.



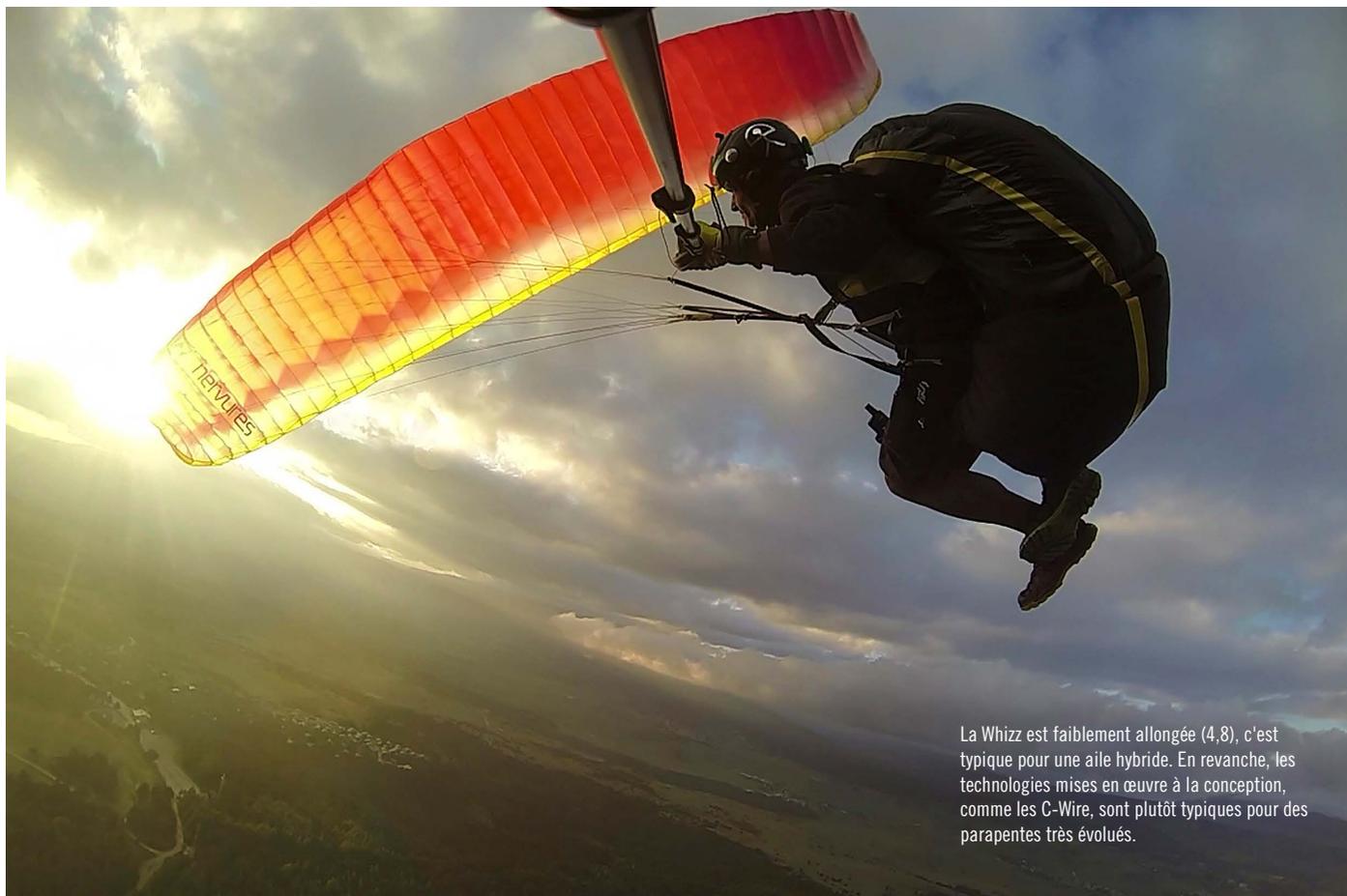


Photo: Sascha Burkhardt

La Whizz est faiblement allongée (4,8), c'est typique pour une aile hybride. En revanche, les technologies mises en œuvre à la conception, comme les C-Wire, sont plutôt typiques pour des parapentes très évolués.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET PERFORMANCES NERVURES WHIZZ 20 (DONNÉES CONSTRUCTEUR)

Constructeur : NERVURES - ZI Point Sud - 65260 Souлом  
Mail : com@nervures.com - Tél : +33 (0)5.62.92.20.18  
www.nervures.com/fr/

Modèle	18	20	22
Surface (m <sup>2</sup> )	18	20	20
Envergure à plat	9,2	9,8	10,4
Allongement à plat	4,8	4,8	4,8
PTV	55-75	55-95	60-100
PTV optimal	75	85	52
Performances pour CU optimale (Mesuré à 1000 m d'altitude environ)			
Vitesse max accélérée (+-2km/h)	50	49	48
Vitesse max config lisse (+-2Km/h)	42	40	40
Poids aile (élévateur en drisse et susp dégainé, en kg)	2,58	2,73	2,84
Poids aile (élévateur sangle, en kg)	2,95	3,05	3,15
Homologation EN 926-2	C en cours	B	B en cours
Prix en euros	2 300	2 300	2 300

Bien qu'elle transmette assez directement les mouvements, elle est confortable, le pilote se sent très en confiance, et effectivement, elle ne nous a pas réservé la moindre mauvaise surprise. Dans le virage, elle s'incline assez rapidement, et son taux de chute est plus important. C'est là où cet hybride est à nouveau un peu plus proche d'une mini-aile que d'un parapente classique, mais encore une fois, comparée à la LOL on peut très efficacement travailler les ascendances.

Ce n'est donc pas une aile prédestinée à tourner plat, mais plutôt à jouer avec sa maniabilité et sa mise en virage. Sur la dune, dans une brise soutenue, elle doit également très bien faire l'affaire...

L'atterrissage est partiellement facilité par ses qualités en basses vitesses. Néanmoins, une bonne prise de vitesse est conseillée pour se poser en douceur.

#### RÉSUMÉ :

Cette aile hybride remplace avantageusement la LOL, les nouvelles technologies appliquées l'ont davantage rapproché d'un parapente classique. Sa facilité au décollage ainsi que la confiance qu'elle inspire la rendent effectivement très polyvalente dans une catégorie hybride tout proche des ailes conventionnelles, mais plus grandes et plus lourdes. ■

TEST

MON PREMIER  
VOL EN  
NEO STRING



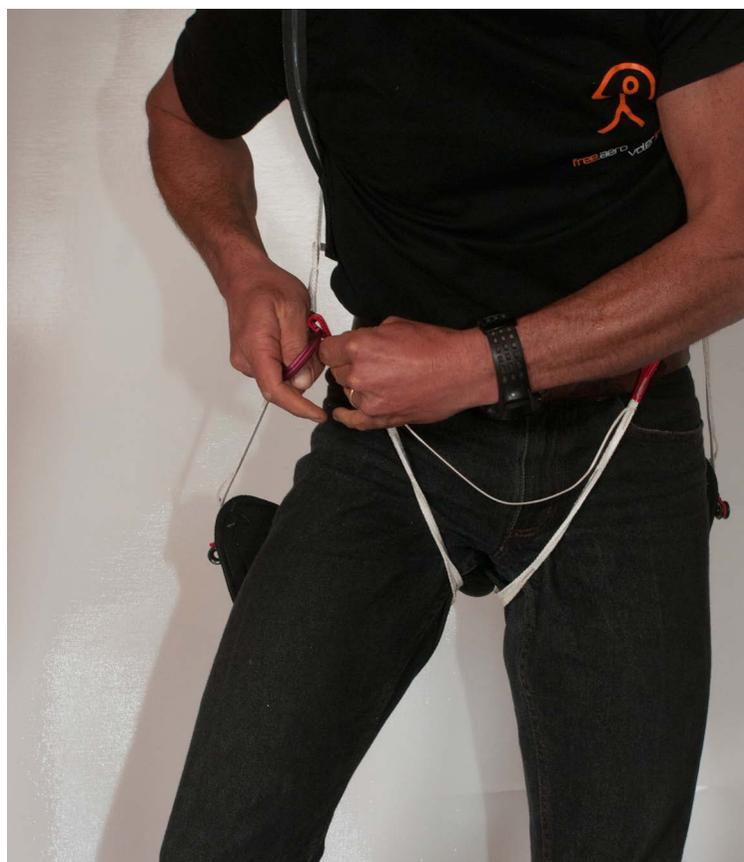
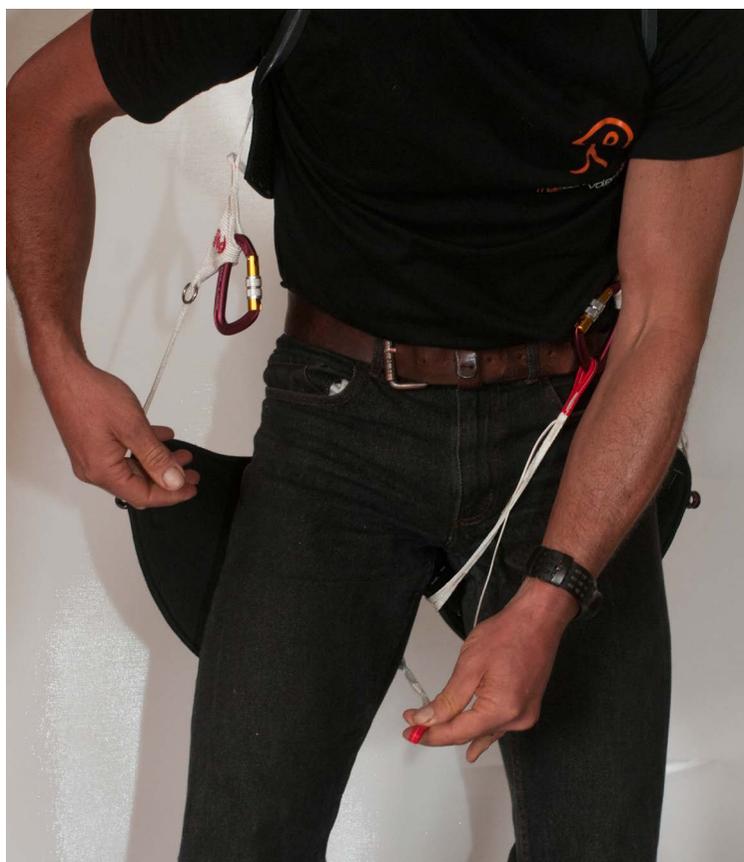


Des sellettes, j'en ai connu en 25 années de pratique du parapente. Des "normales", des sellettes de biplaceur (avec planchette en deux parties), des sellettes vol couché, des sellettes vol debout, des sellettes acro, et ne parlons pas du petit baudrier de ma première Randonneuse au début des années 1990.

Mais voler en "String", c'est tout de même inédit pour moi. Une sellette d'à peine 300 grammes, deux bouts de tissu sous chaque cuisse, un peu de chiffon dans le dos, et le tout, y compris le pilote, n'est tenue que par des "cordes" en Dyneema, à peine plus épaisses que des lacets de chaussures. Rassurant... Mais effectivement, ça tient. Les "lacets de chaussures" supportent une charge d'une tonne - au labo de test, ils l'ont confirmé. Et après étude un peu plus poussée de ce matériau (voir l'article dans cette édition), on s'y fait vraiment.

Quoique... le 360°, il est finalement un peu plus timide que d'habitude.

Agréable : grâce aux mousquetons, le pilote ne doit pas enfile le string par les pieds, mais se harnacher comme avec une "vraie" sellette...





Un siège d'avion dans une pochette de 400 grammes. Le Dyneema fait des miracles...

La String de chez Neo coûte 290 euros sans mousquetons et 320 euros avec.  
<http://www.flyneo.com/sellettes-neo/#string>



Un anneau de friction sert de poulie si le pilote souhaite monter un accélérateur. Car effectivement, cette sellette ne sert pas seulement pour faire des ploufs, mais s'apprête aussi bien au vol thermique qu'aux petits cross.

### STRING

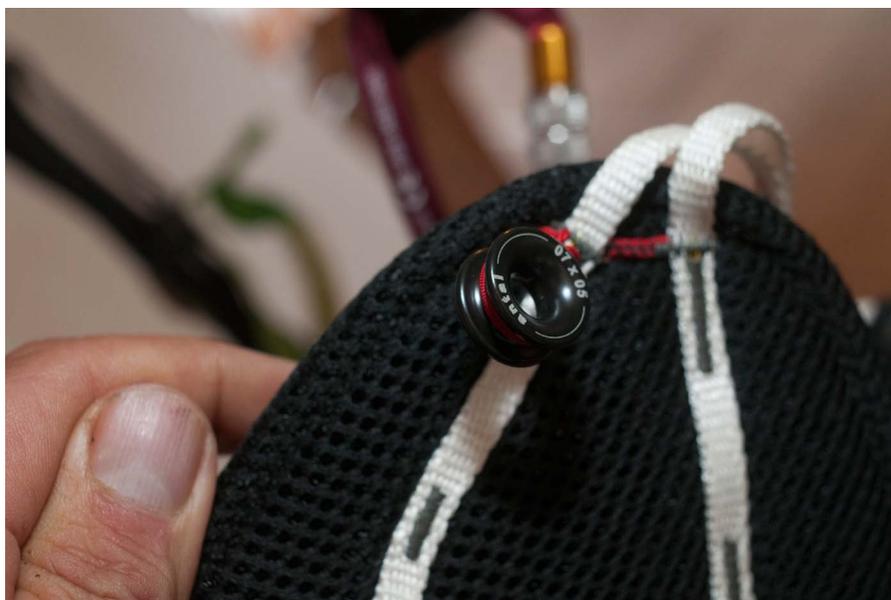
Cette sellette de la société Neo est vraiment minimaliste. Elle ne prend pas de place, on la loge facilement dans un petit sac. Elle pèse un peu plus de 310 grammes sur notre balance, (donc à l'intérieur des 290 +/-10% de tolérance annoncés par le constructeur). Ajoutez 75 grammes pour une paire de mousquetons ultralégers Grivel, voilà un siège d'avion de même pas 400 grammes.

Les Grivel sont plus ou moins indispensables. On pourrait utiliser des softlinks, mais l'intérêt des mousquetons est la possibilité de se harnacher et de boucler la "ventrale" très confortablement, sans devoir l'enfiler par les jambes.

Les réglages de la sellette sont réduits à un minimum, un scratch dans le dos règle la longueur des sangles (élastiques) sur les épaules. La largeur de la ventrale est fixe et se situe autour du standard de 42-44 cm.

Une fois enfilée, cette sellette ne dérange pas. Il est facile de marcher et de courir. Surprise: elle est même très agréable lorsque le pilote joue dans le vent fort au sol. Ce genre d'exercice, avec des décollages et atterrissages répétés, est vite désagréable avec de nombreuses sellettes dites "confortables". Pas avec le String - si on fait abstraction de l'absence totale de protection dorsale, c'est même une sellette très adaptée à ce genre d'exercice...

Le système de suspension et de fermeture: la boucle rouge représente la ventrale. Le pilote l'accroche dans le mousqueton pour la fermer. Le petit anneau en bas à gauche sert pour l'accélérateur.



### SPARTIATE, MAIS CONFORTABLE

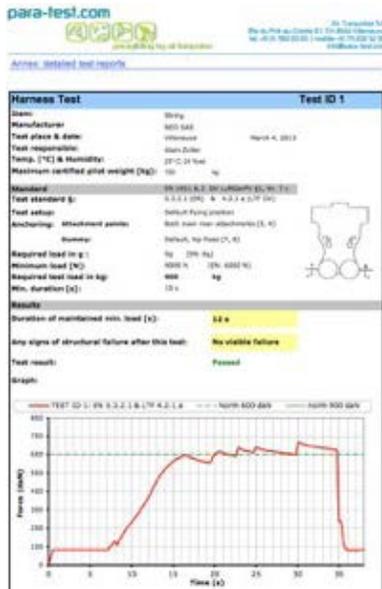
En l'air aussi c'est surprenant : on est finalement assez bien assis dans ce "string". Ça ne coince nulle part. Malgré l'utilisation spartiate de matériaux, les rigidifications sont apparemment assez bien dimensionnées. Le pilote se sent même assez bien tenu et en confiance (enfin, presque). Le pilotage aux fesses est très facile, l'indépendance des deux cuisses va même dans ce sens.

### CONCLUSION

Il y a le côté subjectif, avec un petit sentiment de méfiance qui se maintient pendant les premiers vols, et il y a une absence objective de protection dorsale. Côté confort, ce n'est pas une sellette pour faire 8 heures en cross, mais rien n'empêche de rester agréablement en l'air pour enrôler efficacement des thermiques après une marche légère jusqu'au décollage sauvage de l'autre côté du sommet...

Sellette String testée: taille M, homologuée à 100 kg de charge maximale en avril 2013 chez Paratest. Dorénavant, la String existe également en taille XS et XL. Prix: 290 euros sans mousquetons, 320 euros avec. Moins d'un euro par gramme...■

Le rapport du test en charge de la sellette String de chez Neo : [http://www.flyneo.com/wp-content/uploads/PDF/rapport\\_de\\_test\\_string.pdf](http://www.flyneo.com/wp-content/uploads/PDF/rapport_de_test_string.pdf)



Seul élément de réglage : un scratch dans le dos pour ajuster les sangles des épaules.



**SKYTEX®**  
 Prêt pour les futures générations !

Parce que vos volées auront toujours besoin de tissus performants, Porcher Sport vous accompagnera tout au long de votre vie sur terre, en mer et dans les airs... tout simplement.



**porcher SPORT**  
 CONFIDENCE MAKES THE DIFFERENCE

@Volerinfo

www.voler.info

# NEO L'ATELIER



## NEO FABRICATION

La société Néo, fabricant du string, mise sur une fabrication en France : les sellettes sont assemblées en France, dans les ateliers en Haute-Savoie et en Normandie.

Selon Neo, ce choix de production locale, associé à un cadre d'organisation participative, permettrait justement de proposer des produits haut de gamme.

Par ailleurs, Neo revendique une provenance de l'Union Européenne pour tous les matériaux utilisés, comme les tissus, sangles, biais, suspentes, mousquetons, fils, accastillage ...



# NEO S-RIDE

## NEO : NOUVEAUX DOMAINES

Pour la saison d'hiver, Neo s'est mis au speed riding aussi, une autre facette du vol light. Au cours de l'hiver, nous allons avoir l'occasion de tester plus en détail les ailes et accessoires présentés pour la première fois à la Coupe Icare 2014.



TEST



Photo : Sascha Burkhardt

# SELLETTE KORTEL KRUYER II + SAK II

La Kortel Kruyer II est une des sellettes les plus légères du constructeur français, le Sak II la transforme en sellette réversible.



Sur la Kruyer II, le gain en poids supplémentaire, demandé par le cahier de charges, par rapport à la première version a été obtenu grâce à l'utilisation de nouveau matériaux. Entre autres, la sangle Kevlar a été remplacée par de la drisse Dyneema plus légère, tout en assurant la même résistance. On arrive à 320 grammes en taille M.

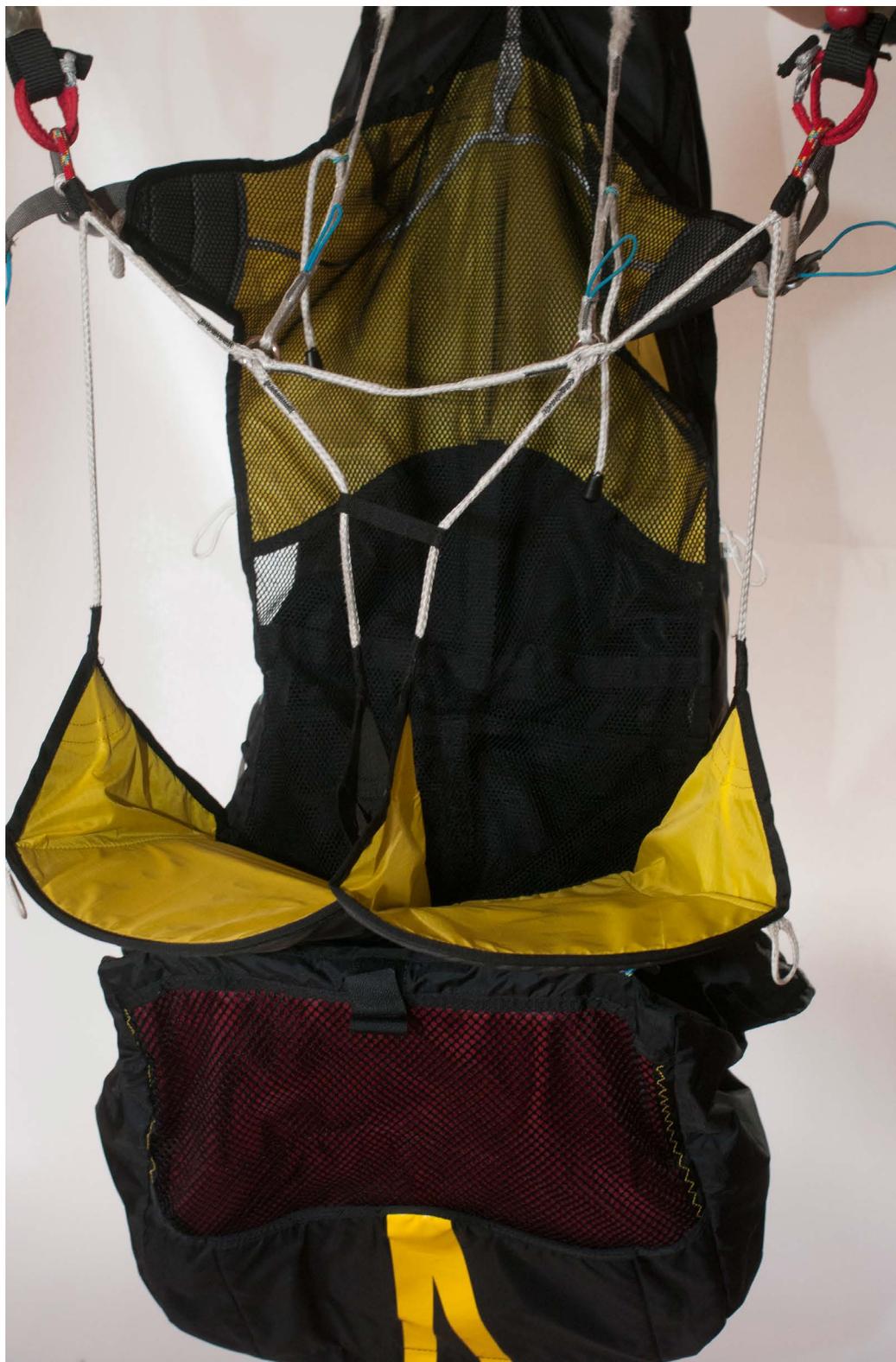
Un deuxième point du cahier de charges concernait le confort: malgré son aspect minimaliste, elle devait être agréable même pendant des vols plus longs. Selon le constructeur, le gain en confort a été obtenu en améliorant le soutien des cuisses ainsi qu'en utilisant une nouvelle mousse.

Et puis c'est sur la Kruyer II que nous avons vu pour la première fois le système de réglage par épissure. À la place de boucles sur sangles, les réglages se font par un astucieux système où la drisse Dyneema passe dans sa propre gaine après avoir formé une boucle. Le réglage par rapport à la morphologie du pilote fonctionne très bien et de manière fluide grâce à ce système importé du nautisme. Voir le système en détail dans les pages sur le Dyneema dans ce dossier.

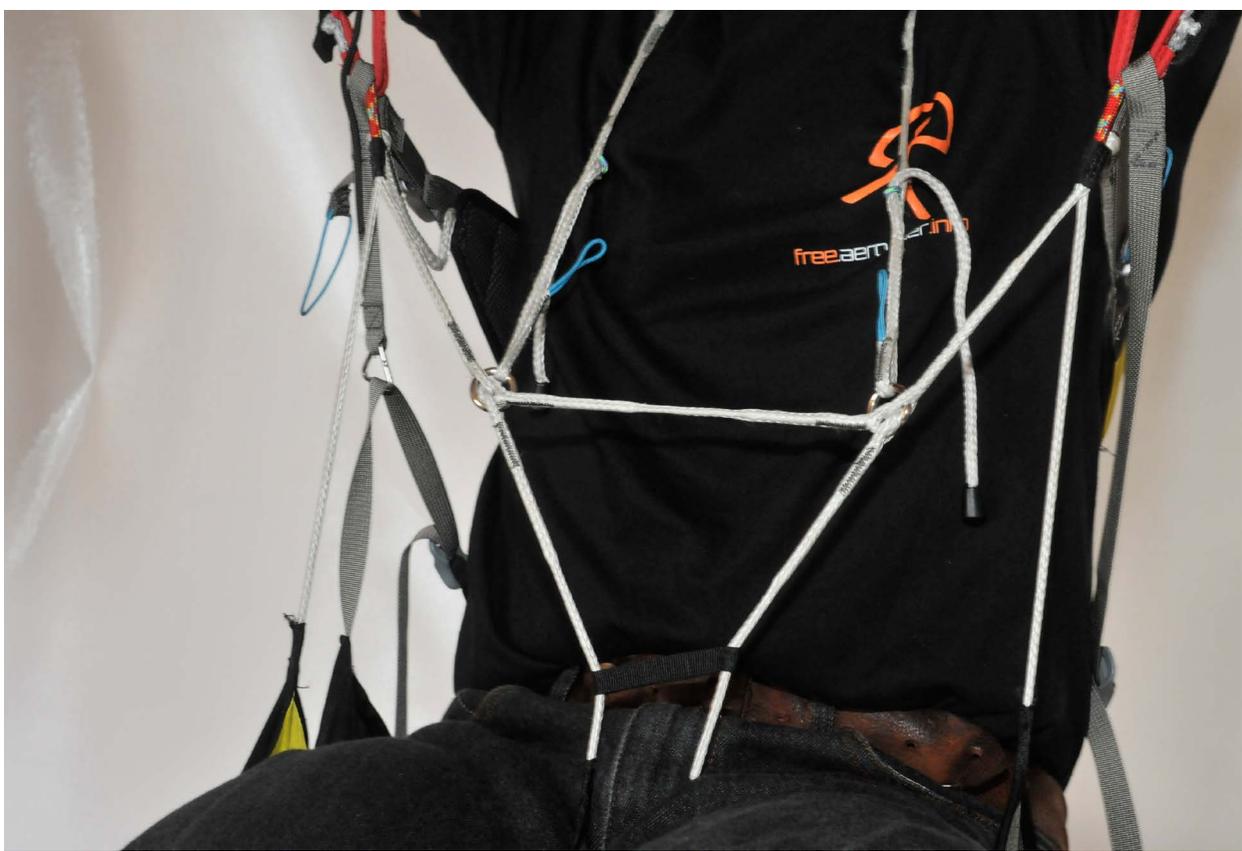
Sur cette sellette minimaliste, il est en plus possible d'ajouter une protection dorsale gonflable, le Sak II. Il pèse 985 grammes, il s'agit d'un sac airbag contenant 60 litres, réversible et amovible.

Avec la protection Airbag du Sak II, la Kruyer II est même homologuée LTF en Allemagne.

Nous avons essayé l'ensemble Sak II plus Kruyer II et constaté : effectivement, la réputation d'un confort étonnant pour ces sellettes de chez Kortel n'est pas usurpée. Sans doute grâce à un savant mélange de renforts bien placés et réglages bien pensés, cette sellette est vraiment très agréable en l'air. La triangulation est bien faite, la Kruyer II permet un pilotage efficace aux fesses, tout en procurant une stabilité confortable. Elle est pré-équipée pour l'ajout d'un accélérateur à pied.



La sellette Kruyer II avec, attaché dans le dos, le sac airbag réversible Sak II.



Basée sur des drisses Dyneema, la sellette propose un bon compromis entre légèreté, confort et possibilités de réglage.



Pour se harnacher, il faut enfiler la sellette par les pieds. La drisse s'effiloche un peu, mais tant que cela reste dans des limites raisonnables, ça n'a pas d'incidence réelle sur sa résistance.



Un détail du Sak II.  
C'est du propre !

Un petit inconvénient de cette sellette est l'obligation de l'enfiler par les pieds - après une marche dans les névés et la boue on préférerait un système de fermeture comme on le trouve sur la String de Neo.

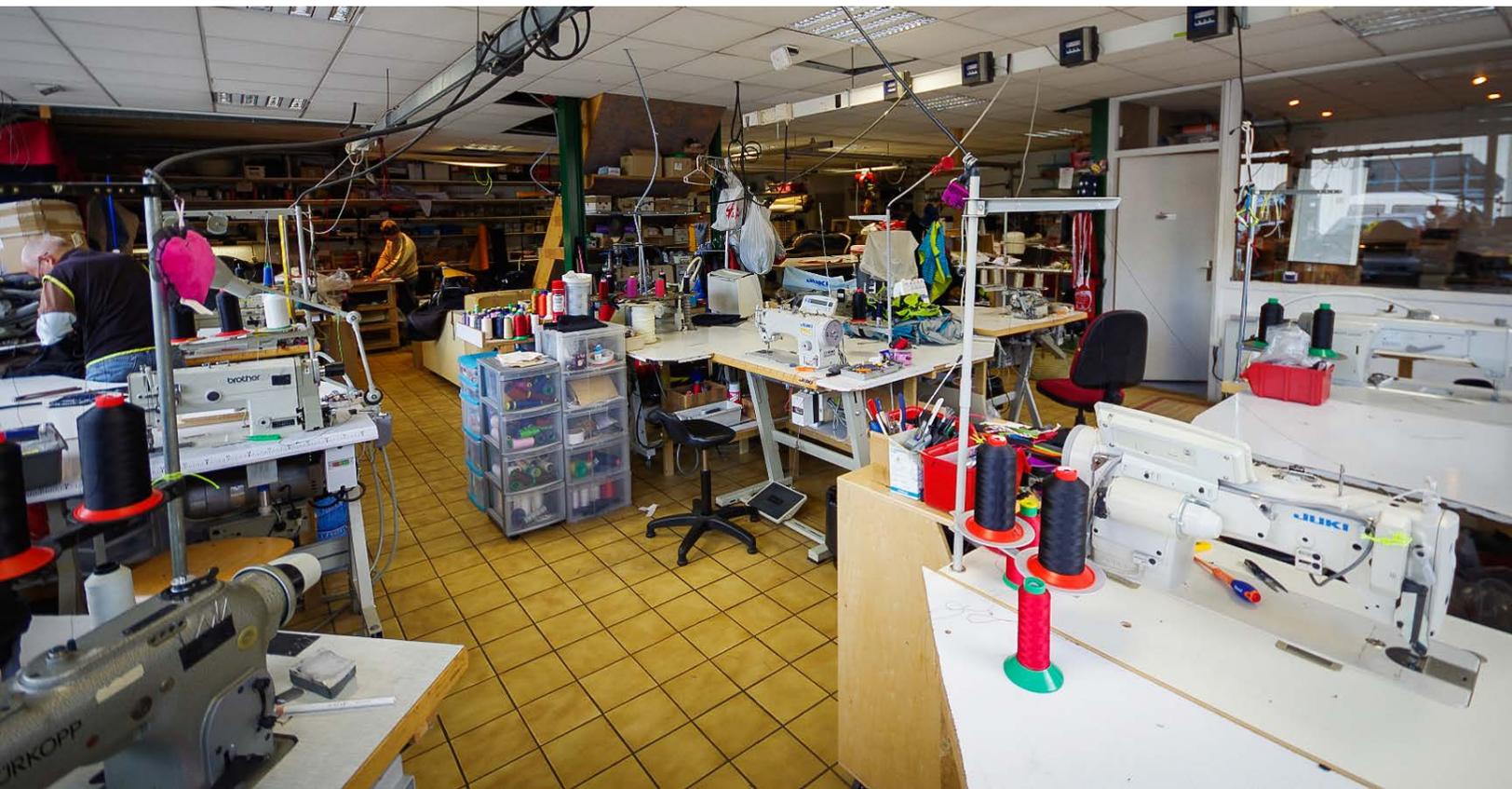
Le Sak II s'attache très rapidement et une fois pour toutes sur la Kruyer II (ou une autre sellette montagne), ensuite il peut rester à demeure, l'ensemble est devenu une sellette réversible.

La conversion du Sak II de sellette en sac à dos et vice-versa est rapide, le volume du sac avec 60 l est suffisant pour une aile montagne. Une aile classique doit être bien pliée pour y rentrer. Sur le sac, le constructeur a entre autres prévu des attaches pour les bâtons.

L'homologation LTF de la protection dorsale a prouvé son efficacité. Par son ouverture assez grande, l'airbag gonfle vite. L'ensemble pèse 1255 grammes (sur notre balance) : c'est très peu pour une sellette réversible avec une protection homologuée...

La Kruyer II est disponible en quatre tailles S, M, L, XL pour un poids de 285 g à 375 g, elle coûte 261 euros, le Sak II pèse 985 g et coûte 236 euros. Le pilote peut ajouter un container à secours ventral (65 euros) et mettre en place des élévateurs de secours light en Dyneema pour 30 euros. ■

Le développement et le service après-vente ont lieu en France, à Sallanches, au pied du Mont-Blanc et tout près de Chamonix. Photo : Kortel Design



TEST RAPIDE



# Sellette Woody Valley WANI

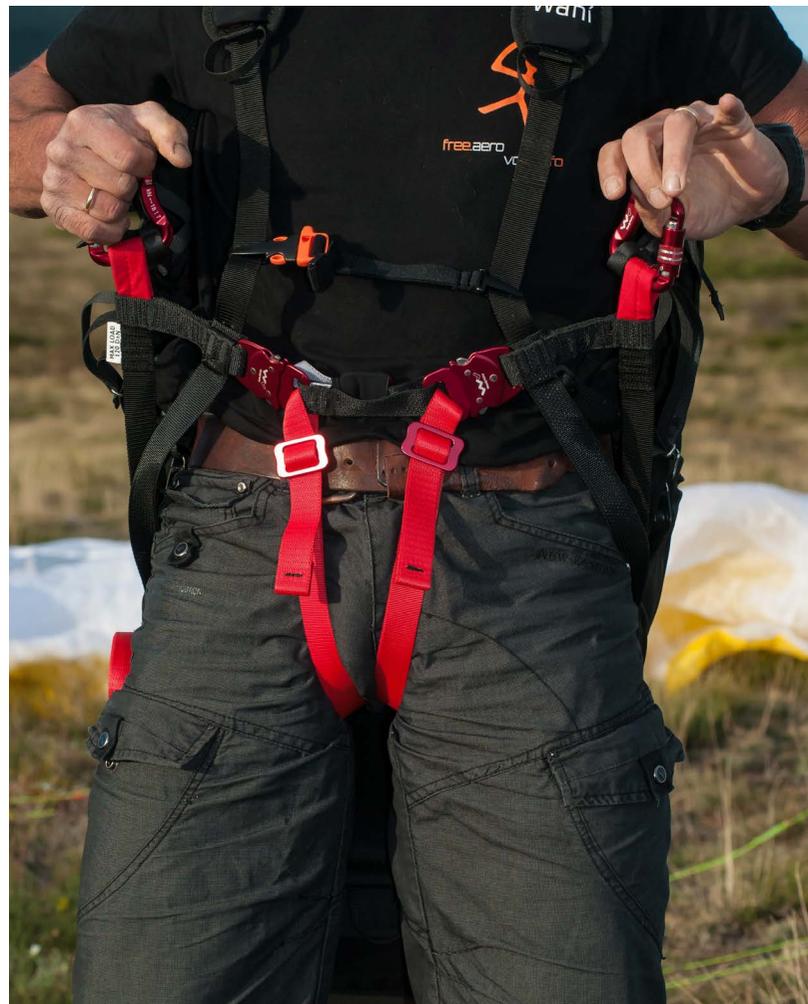


Chez Woody Valley, la Wani remplace la 'Voyager Plus'. Cette sellette réversible pèse 4,2 kg et s'apprête très bien pour le 'marche et vol'. Son airbag est "gonflé" par un ressort, assurant une protection dès les premiers instants. En plus, il est très efficace: lors d'un test auprès du DHV, la Wani était la sellette avec les meilleures valeurs, 21 g ! Par contre, la partie supérieure du dos est moins protégée que sur d'autres sellettes.

# WANI



L'airbag de la Wani ne se gonfle pas par le vent relatif, mais il est tenu en forme grâce à un ressort intégré. Au décollage, le dispositif est en conséquence immédiatement opérationnel et protège le pilote pendant la course d'élan.



La Wani existe en deux versions : avec un système de bouclage classique et un système "Get-up". Sur ce modèle, il s'agit du "Get-Up". Il n'y a pas de cuis-sardes, les deux boucles de fermeture représentent la ventrale. C'est rapide à fermer, permet de marcher et de courir en toute liberté et s'avère confortable en l'air. En revanche, au décollage, si le pilote joue pendant longtemps debout dans le vent, les sangles appuient de manière moins agréable. Pour des pilotes adeptes du gonflage dans le vent fort, mieux vaut choisir le système de bouclage classique.

Lors d'une première prise en main, nous la trouvons agréable à tous les niveaux (portage, passage dans la sellette, pilotage), sauf en confort lors des gonflages prolongés au sol. Effectivement, ce n'est pas le domaine idéal pour le système de bouclage optionnel "get-up" dont était équipée notre sellette. Ça serait trop entre les jambes.

WANI

**Maillon Rapide**

LA NORME

CE MAILLON RAPIDE  
11 kN, 150 kg, D 8.5  
INOX FRANCE

**PEGUET**

peguet.fr  
Made in France

# WANI

Détails de la Wani : en mode "sac à dos", un rembourrage généreux et une aération efficace pour un portage agréable pendant de longues marches d'approche. Avec 4,2 kg, cette sellette est déjà bien dans le "light", mais nous attendons avec intérêt la version encore plus légère que nous annonce le constructeur.



Un travail de fabrication très propre et des détails intéressants comme le passage pour le tuyau de la gourde.





Le volume utile du sac à dos paraît un peu petit, c'est dû au système de ressort mais il suffit de bien suivre le manuel au moment de ranger la voile et celle-ci finit par trouver sa place.

Une sellette très innovatrice avec sa protection à ressort et son système de sac à dos inédit.

La Wani existe en trois tailles (M, L, XL).

<http://www.woodyvalley.com> ■

# WANI



Autre particularité de la Wani : c'est une sellette reversible avec sac intégré.

Explication : sur une sellette reversible **classique**, le volet de fermeture de la poche dorsale est également le volet de fermeture du sac à dos lorsqu'on porte le sac sur le dos.

Sur la **Wani**, Woody Valley a intégré tout un pan de tissu qui se transforme en sac à dos - cela libère le constructeur d'un certain nombre de contraintes à la conception, aussi bien de la partie "sellette" que de la partie "sac à dos".



Une voile mono peau, une cage à simple arceau :  
le nec plus ultra en allégement?

# PARAMOTEUR, DES LIMITES AU LIGHT ?



# LIGHT EN MOTEUR

En paramoteur aussi, nous cherchons à alléger le matériel. Ça fait une sacrée différence de courir avec 20 ou avec 30 kg sur le dos. Mais il n'y a pas que le gain de poids qui prime : rendre le matériel plus pratique, plus compact et plus confortable en l'air est un autre but des constructeurs.

*Par la rédaction de [voler.info/free.aero](http://voler.info/free.aero)*

Un Miniplane au décollage.  
Partir léger, quel bonheur !

[www.voler.info](http://www.voler.info)



**U**n des pionniers du léger était le Miniplane: une cage faite en fibre de verre, un petit moteur (le Top 80), et voilà un paramoteur en dessous de 20 kg. Ça change la vie! Évidemment, cet allègement présente des inconvénients. Si le pilote se réceptionne mal, la cage se tord très rapidement vers l'hélice, une expérience généralement douloureuse pour le porte-monnaie.

Encore pire: même si le pilote fait tout "comme il faut" et décolle avec élégance en Power-Start, donc en accélérant le gonflage avec l'hélice, rien que la compression de la cage par les suspentes peut suffire pour qu'elle touche l'hélice. Le même problème peut se poser, à moindre échelle, avec des cages en alu, voire même en inox, si le pilote met trop de puissance. Une parade possible: le profilage des tubes de la cage. Les profils des cages XRace d'Adventure par exemple sont en aluminium très fins (0,8 mm), mais les profils leur confèrent une résistance élevée: dans le sens de la sollicitation par les suspentes, les tubes résistent à 60 kilogrammes au mètre, donc 6 fois plus que dans un autre sens.

### VIVE LE TITANE

À la recherche d'alternatives légères, les constructeurs ont également découvert le titane. C'est un métal très résistant, avec une masse volumique de 4,5 g/cm<sup>3</sup> contre 7,9 g/cm<sup>3</sup> pour l'acier. Sa légèreté le prédestine à une utilisation en aviation: le bombardier furtif Lockheed Martin F-22 Raptor en est composé à 40 %, et le plus pacifique Airbus A380 en contiendrait 10 %, c'est le double par rapport à ces prédécesseurs.



Châssis légers, moteurs de plus en plus légers: en haut le fameux EOS 100 dans un châssis Miniplane. En bas un châssis Miniplane au montage: la cage faite en fibre de verre se monte un peu comme les tentes à arceaux.





Il y a différents alliages de titane qui se différencient par le pourcentage d'autres matériaux contenus, comme l'Aluminium et le Vanadium. Les constructeurs choisissent le type d'alliage (les "grades de titane") en fonction du compromis entre résistance à la rupture, élasticité, soudabilité.

On dit souvent que le matériau est plus difficile à travailler et à souder que de l'acier. C'est partiellement vrai : le titane demande une protection encore plus poussée par un gaz inerte au moment du sondage, et en fonction de l'alliage, il peut être difficile à mettre en forme. Le titane coûte ainsi plus cher en main-d'œuvre, mais surtout, à l'achat, il coûte huit fois plus cher que l'alu et deux fois plus cher que l'inox.

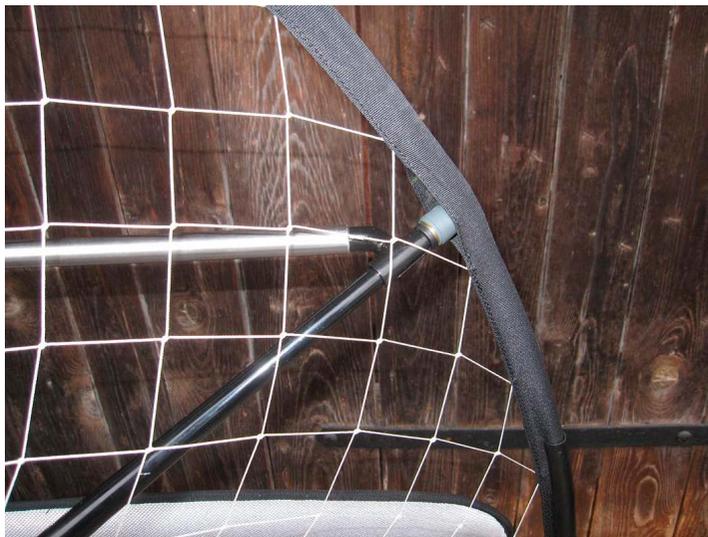
Bien plus résistant que l'aluminium, le titane est plus lourd. On pourrait donc théoriquement remplacer de l'aluminium d'un millimètre par du titane encore plus fin, mais en pratique, cela pose des problèmes de mise en œuvre. C'est pour cette raison qu'Adventure ne remplace pas les cages en Alu de son X-Race LT par des cages en titane : l'alu utilisé est déjà très fin. En revanche, en utilisant le titane pour fabriquer le pot d'échappement, Adventure dit avoir économisé deux kilogrammes rien que sur cette pièce!

*(suite page 61)*

Une motorisation Polini Thor 100 dans un Châssis Miniplane.



Luc Warth, revendeur Miniplane en France, a trouvé une parade contre la fragilité de la cage Miniplane: cette barre se clipse sur deux rayons..



Ce dispositif protège la cage contre la compression par les suspentes au moment du décollage. Ce serait même efficace pour un "petit" powerstart. Prix : 65 euros. Photos : Luc Warth [www.alsaceparamoteur.com](http://www.alsaceparamoteur.com)





Adventure, de plus en plus "light". Depuis 2011, le constructeur français propose les châssis X-Race, déjà plus légers et bien plus compacts au pliage que les anciens systèmes. Dorénavant, la version X-Race LT fera économiser des kilos supplémentaires...



## LE BAUDRIER DE PAPI

Pourquoi pas? Le constructeur de parapentes et de sellettes Apco expérimente des sellettes ultralégères du type baudrier de montagne.

Avantages selon les pilotes de la marque: en plus d'un confort accru à la préparation au sol, le décollage serait plus agréable, car moins de roulis ou de lacet induit par le couple du moteur, et en l'air le pilotage serait plus agréable.

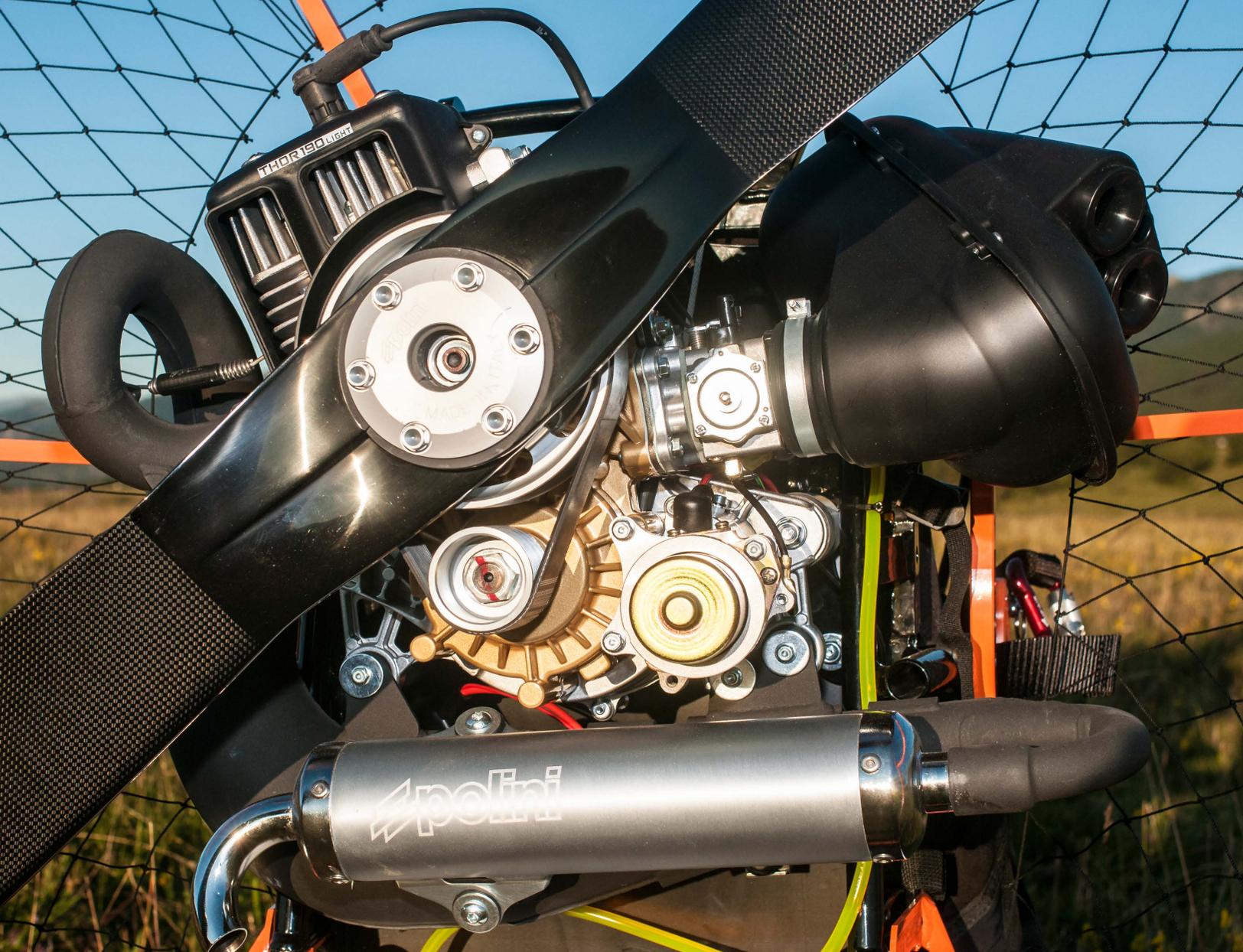
On se demande tout de même si dans les turbulences, ce système ne transmet pas trop. À essayer...





Un pionnier du "light" en paramoteur : en 2012, le concepteur et propriétaire de la marque Skyjam, Ales Hubacek, a fait une partie du chemin de Saint Jacques de Compostelle en volant et en marchant, avec son moteur ST-12 de 15 CV pour 22 kg sur le dos. 770 km en l'air et 156 km à pied...  
Ales a apprécié la légèreté de sa machine, obtenue par la mise en oeuvre de titane pour le châssis et pour la cage.  
En revanche, pour le pot d'échappement, il préfère des métaux classiques.  
<http://www.skyjam-paragliders.com>





Un GMP très puissant et attentif à son poids : le Polini Thor 190 light. Il s'agit quasiment du même moteur que le Polini Thor 200, mais avec une réduction à courroie à la place d'un réducteur mécanique. Nous l'avons mesuré à 16,8 kg (avec un démarreur électrique). C'est une économie de près de 2 kg par rapport au Thor 200 et aussi par rapport à un Simonini Mini 2 plus. En revanche, le 190 light nous semble un peu plus capricieux au niveau du réglage carbu que son frère plus lourd.

*(suite de la page 57)*

L'allègement possible par utilisation de titane n'est souvent que partiellement exploité par certains constructeurs: ils gardent des sections assez importantes. Souvent, les machines sont juste un peu plus légères, mais surtout beaucoup plus résistantes.

Comme le titane est également très résistant à la corrosion et aux acides, les fabricants ne vernissent pas les cages, mais leur laissent ce noble aspect métallique.

### ÉCONOMISER AILLEURS

Alléger nos aéronefs davantage, ça peut passer par les sellettes aussi. C'est dans cette direction que travaillent des constructeurs comme Adventure: la sellette "light" du XRace LT a permis un gain de poids de 1 kg, elle ne fait que 2,4 kg.

*(suite page 66)*





Un autre constructeur italien qui s'intéresse de plus en plus au light : Fly Products. Le Rider S4 est disponible avec deux cages différentes : à un seul arceau ou à double arceaux ; il y a une différence de plus de 1 kg 100 (en bas, celui sur l'image de gauche pèse 30,84 kg et celui sur l'image de droite pèse 29,74 kg). Mais ce n'est pas le seul avantage de la cage simple. Elle se range de manière beaucoup plus compacte aussi. C'est très pratique en voyage... Dans les deux versions, les rayons de la cage sont en carbone. C'est léger, très costaud, et ils ne prennent pratiquement pas de place. Sur l'image du milieu, on les voit rangés dans leur petit fourreau.





Encore un constructeur qui se met aux cages fagot : RSultra pour ce Kangook Trekk avec cage Trekk. Là aussi, ce n'est pas seulement le gain en poids qui prime, mais le volume de la machine démontée. La cage fagot pèse 2 100 grammes, la cage "en dur" Viking 2 930 grammes, cela fait une économie de 830 grammes. Mais surtout, la cage à fagot rentre dans un sac à main...



Le châssis Kangook Trekk avec une cage à fagot Trekk. Évidemment, la cage est un peu moins solide que la cage Viking...

... que voici. Plus rapide à monter que la cage à fagot, elle est d'une robustesse impressionnante, et pèse 830 grammes de plus. En revanche, les segments de cage prennent de la place après le démontage.

Photos : Sascha Burkhardt



# full range of freeflying & paramotor wings



**DUDEK**  
paragliders

[www.dudek.eu](http://www.dudek.eu)

Titanesque : Le châssis de cette "Libelle" du constructeur FTR, que nous avons testé en 2010 est en tubes de titane partiellement profilés. Poids de la configuration testée : 26,5 kg.



En 2007, nous avons pu constater la robustesse d'une cage en titane avec cet "Orbiter" d'un constructeur allemand. Malheureusement, cette société a disparu depuis..



Détail de l'Orbiter de 2007.  
La production d'une cage à tubes profilés en titane est assez complexe et a priori ne s'avère rentable que si elle est faite dans les pays de l'Est comme la Russie, directement chez les producteurs de titane.





En France, la société Air Conception de Laurent Fourgeaud mise sur le titane aussi, même pour le premier étage du pot d'échappement. En revanche, Laurent n'utilise pas de tubes profilés. Avantage des tubes ronds par rapport aux tubes profilés : après un choc, on peut souvent les réparer...

Le pot de résonance en titane de cette ligne d'échappement est fabriqué par un procédé d'emboutissage, ce qui évite un nombre trop élevé de soudures.



**NEW** SD series



LIVE SD



NAV SD



GPS SD+



GPS SD



VARIO SD



Powered by Flymaster



L'Airmaster Profi -500 R est un chariot russe construit en titane. À vide, il ne fait que 86 kg, ce n'est pas beaucoup pour un biplace au PTV de 360 kg...

*(suite de la page 61)*

D'autres pistes seraient éventuellement des allègements supplémentaires au niveau des moteurs. Mais réduire le poids des vilebrequins ou autres roulements pourrait, selon certains constructeurs, réduire la durée de vie.

Cet avis n'est pas partagé par Laurent Fourgeaud d'Air Conception, qui travaille dans ce sens et y voit un grand potentiel. Une piste: des roulements en céramique, comme cela se fait en Formule 1.

**N**

# TWISTAIR

**ANTI-TORQUE FRAME STRUT  
BY NIRVANA**

**TWISTAIR**

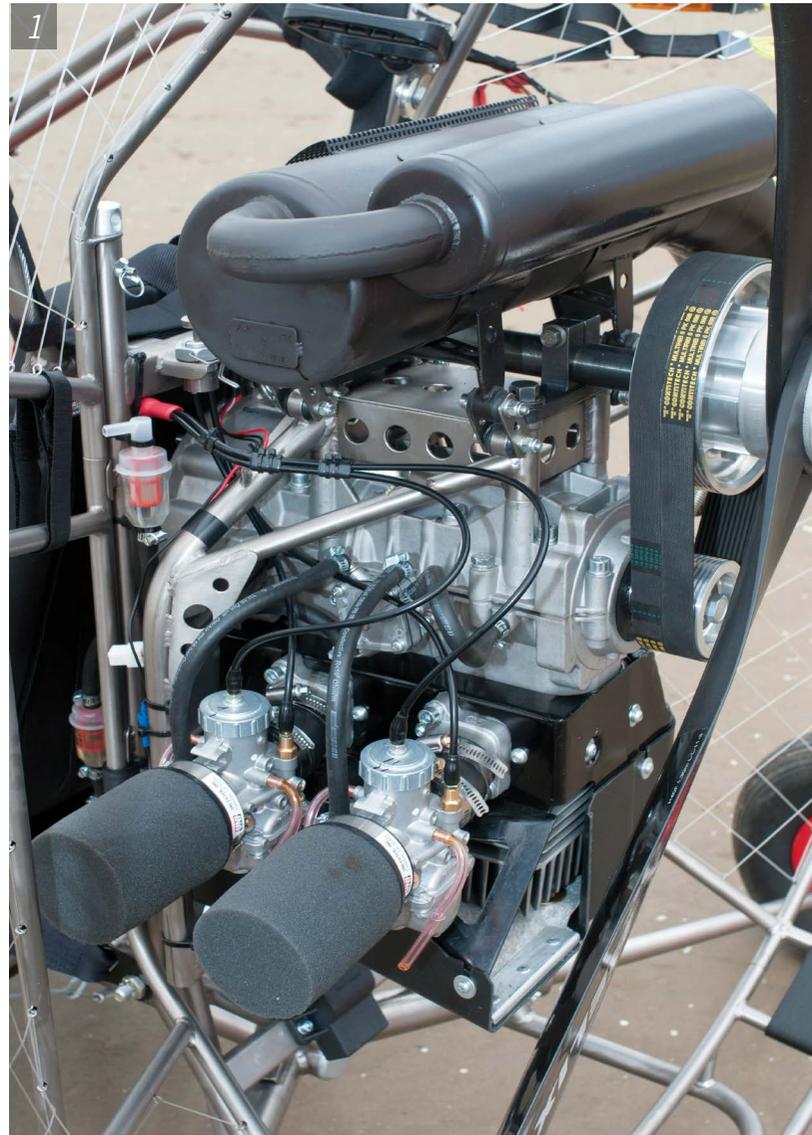
FOR ALL  
INSTINCT PARAMOTORS

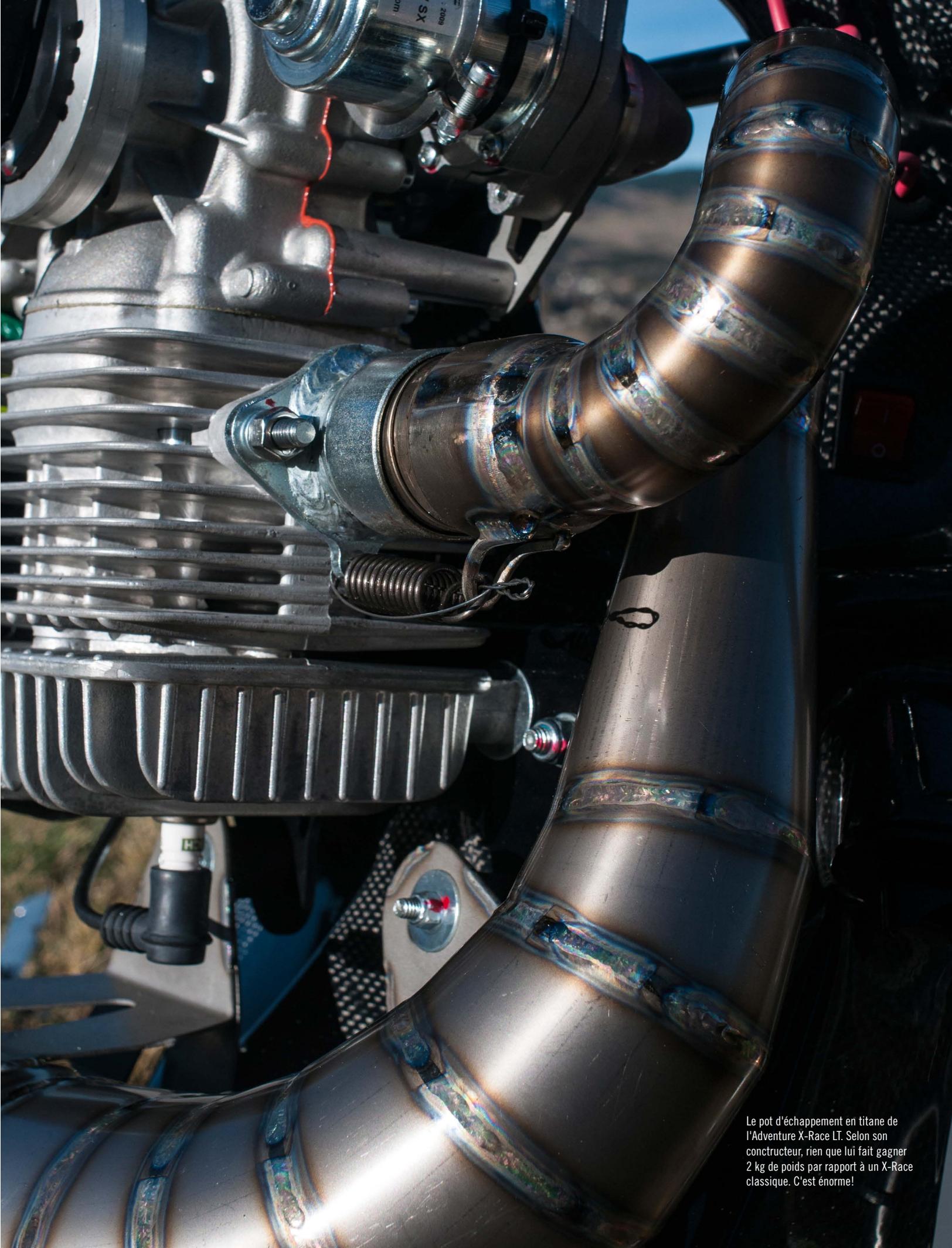
More information at:  
[www.paramotors-shop.com](http://www.paramotors-shop.com)

[www.nirvana.cz](http://www.nirvana.cz)

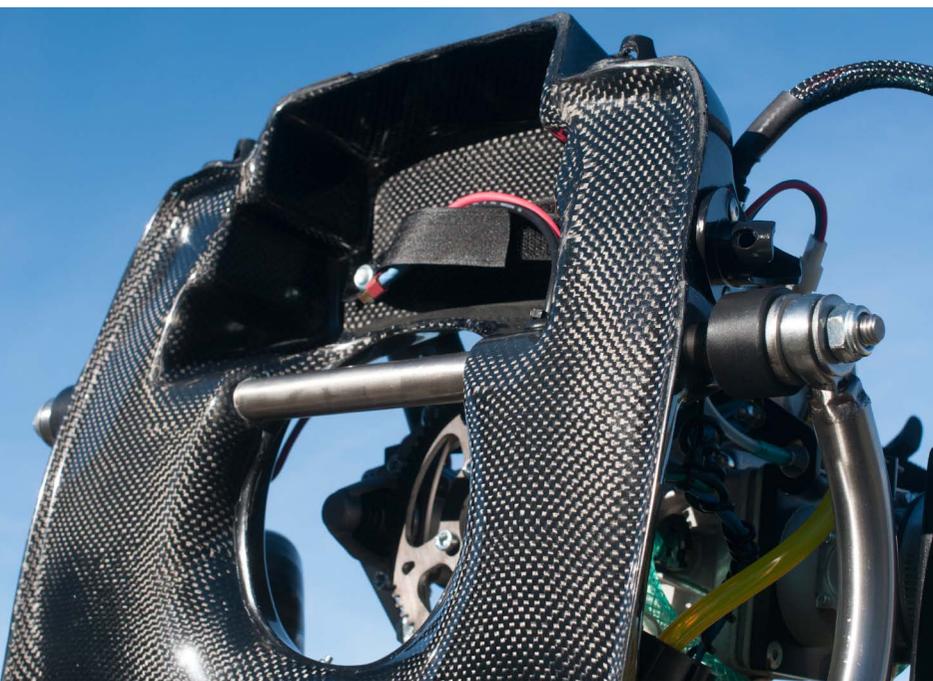


1. Le moteur de l'Airmaster Profi -500 R est un PMR 3 500, une copie russe du légendaire Rotax 503. Le PMR 3 500 est surtout utilisé certains scooters de neige en Sibérie. Les 497 cm<sup>3</sup> apportent 52 CV à 6 400 tours.
2. La machine avoisinait les 16 000 euros. Malheureusement, le constructeur semble arrêter la production. L'importateur en Europe, [www.skyjam-aircraft.com](http://www.skyjam-aircraft.com), n'a plus de nouvelles des amis russes...
3. Un point de critique souvent émis : le manque de protection pour le passager.





Le pot d'échappement en titane de l'Adventure X-Race LT. Selon son constructeur, rien que lui fait gagner 2 kg de poids par rapport à un X-Race classique. C'est énorme!



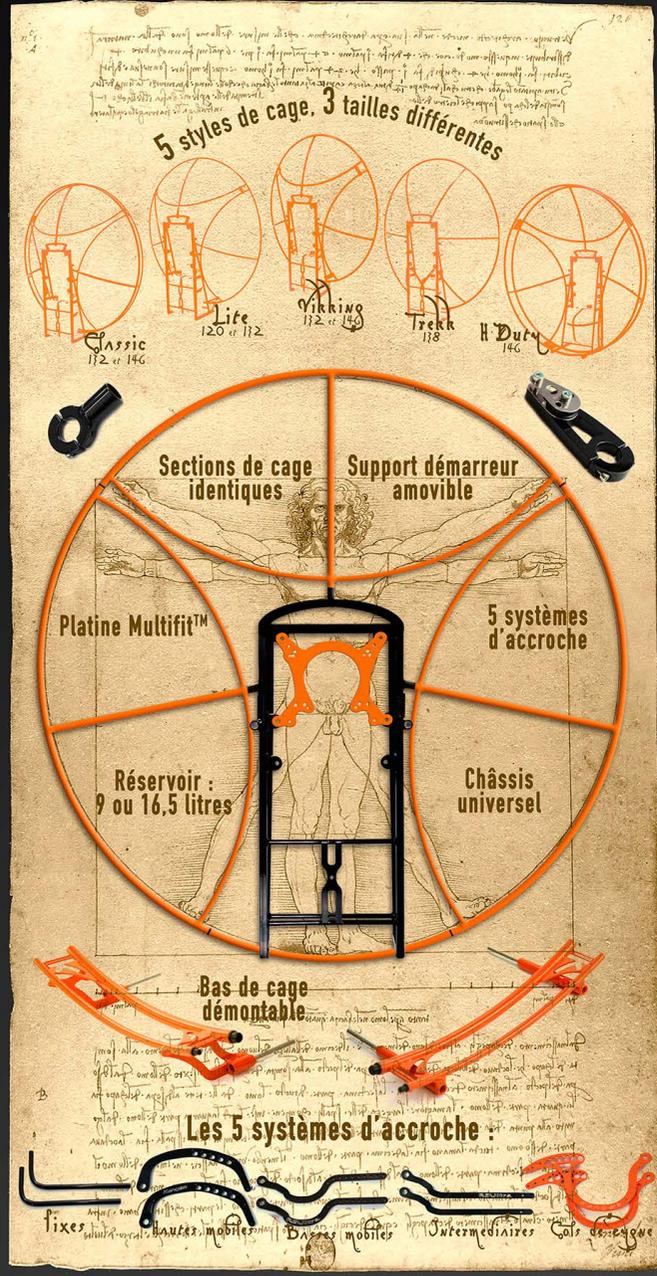
Sur le X-Race LT, la barre transversale qui reprend les forces des accrochages est également en titane plutôt qu'en inox. L'autre "truc" d'Adventure pour alléger la machine: la coque est plus fine et plus ajourée.

Les tubes profilés de l'Adventure X-Race sont les mêmes que sur un X-Race classique, ils sont toujours en alu. Et le resteront: fabriqués à partir de tôles d'aluminium de 0,8 mm seulement, ils sont déjà très légers. Justement, le profilage leur procure, malgré leur finesse, une bonne résistance.



# KANGOOK TEAM PARAMOTORS

*La beauté est dans le design,  
le génie est dans les détails...*

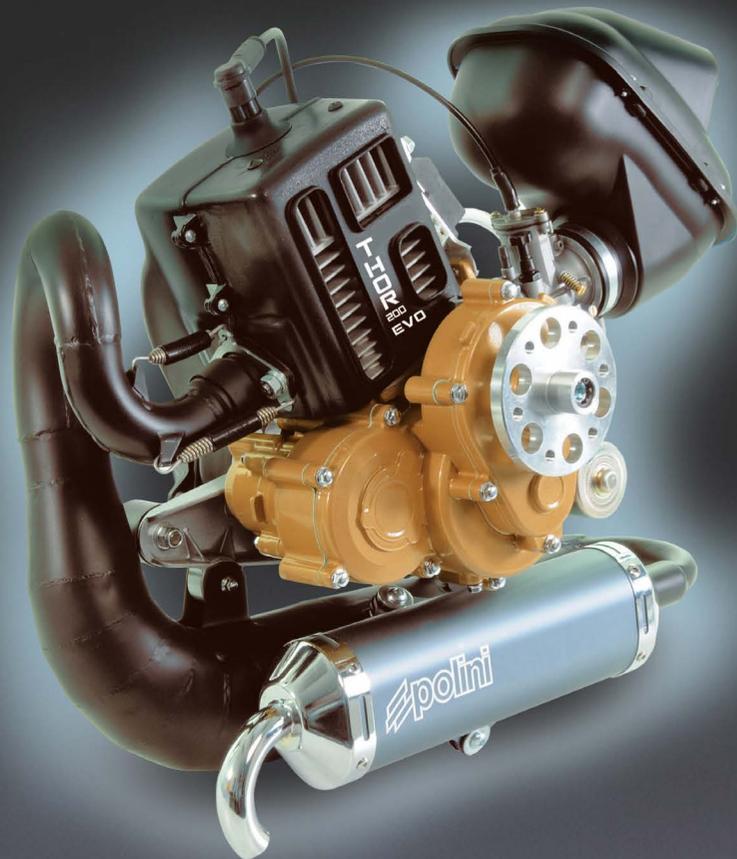


# THOR 200 EVO

## THE FLIGHT EVOLUTION

### PLUS PUISSANT, PLUS FIABLE.

Découvrez un pur plaisir en vol. THOR 200 EVO établit des nouveaux paramètres en termes de performance et fiabilité dans sa catégorie. Des nouvelles solutions techniques ont permis d'améliorer le refroidissement du propulseur avec des températures d'exercice sensiblement inférieures. Une grande attention a été dédiée à la carburation, avec comme but d'offrir un refoulement immédiat, plein et régulier à tous les régimes de rotation. Cela signifie un plus grand rendement, une augmentation du couple et une consommation très fortement réduite. Avec THOR 200 EVO, Polini renforce de plus en plus son rôle de leader des airs dans tous les cœurs des passionnés.



THOR 130



THOR 190 LIGHT



THOR 200 EVO



THOR 250

# LE BIDON LIGHT



Chez <http://www.ulmtechnologie.com>, nous avons trouvé ce réservoir souple "Jollytank" pour... 3,50 euros ! Il est idéal comme "bidon d'essence d'urgence", que ce soit pour vos vols en local ou lors de vos vols bivouac. Plié et vide, ce réservoir pèse 50 grammes et rentre dans n'importe quelle poche de la sellette. En cas de panne sèche en rase campagne, vous pouvez partir au prochain poste d'essence et le remplir avec 8 litres maxi. Le système de fermeture est très simple et néanmoins fiable, le tout est étanche, sauf si vous le laissez rempli pendant des semaines. Dans ce cas, il dégage une légère odeur d'essence. Son bec verseur est assez pratique pour remplir le réservoir de votre machine. Il est utilisable plusieurs fois.

Évidemment, il faut embarquer de l'huile aussi pour le mélange 2T. Remplissez un petit flacon, acheté à la pharmacie du coin, avec la quantité nécessaire d'huile pour obtenir le bon mélange. Notez cette quantité sur le flocon, sinon vous aurez peut-être des doutes lorsque vous en aurez besoin dans quelques mois.

Emballer le tout dans des sacs de congélations étanches et emportez ce "kit de survie" dans votre sellette...





POSSIBLES PISTES EN PARAMOTEUR ?

## ALLÈGÈMENT DES VOILES

**N**ous l'avons déjà vu à plusieurs reprises, et cela s'est confirmé lors de notre test comparatif Trekking Senso/Senso Sport paru en novembre 2014: une aile plus légère ne monte pas seulement beaucoup plus facilement, mais elle est aussi plus maniable, plus directe, et en sortie de domaine de vol, elle est souvent plus "sage". Nous avons voulu savoir ce qu'une aile comme l'Ion3 light, pas du tout prévue pour une utilisation au moteur, allait "donner" en motorisé.

Résultat: elle est bien réactive, c'est presque un peu trop nerveux, sans doute aussi car chargée au-dessus de son PTV max. Mais aussi, cette aile EN B à 3 lignes est presque trop performante, son comportement est trop "parapente" en moteur, elle fait des ressources importantes, et si le pilote met trop de puissance, elle reste cabrée loin derrière le pilote. C'est sûr que cette utilisation au moteur semble possible, et peut être même plaisante pour un pilote averti, mais on ne tire pas un réel avantage de sa légèreté.

### LES MONO PEAU

En aéromodélisme, les constructeurs proposent de plus en plus d'ailes du type mono-peau. La raison principale pour cette tendance: une mono peau, ayant une grande surface de surcroît, est beaucoup plus lente. Donc beaucoup plus indulgente pour un pilote modéliste.

Pour rappel: les premières mono peau en parapente ont apparu avec la BHL, l'Adrenaline Batlite et bien sûr la XXlite d'Ozone. Avantages d'une telle simple surface dans le "vrai" parapente: ça "gonfle" presque tout seul. Logique: il n'y a rien à gonfler, c'est juste une simple surface qui monte au-dessus du pilote comme une fusée. C'est l'idéal pour les décollages sans vent en paramoteur, pourrait-on présumer.

**PAPT Team**  
since 1989  
6 TIMES PPG WORLD CHAMPION

FLY PAP, FLY THE ORIGINAL

**25 ANNEES D'EXPERIENCE**

**www.PAPTEAM.COM**



## VOILE DE MONTAGNE EN MOTEUR ?

La Nova Ion 3 light est une aile très adaptée au 'marche & vol'. Une aile plus légère est souvent légèrement plus réactive et nerveuse, mais également plus douce en sortie de domaine de vol - voir à ce sujet aussi notre comparatif Trekking Senso/ Trekking Senso Sport sur [voler.info](http://voler.info).

Nous avons essayé l'Ion 3 light en moteur, bien qu'elle ne soit ni spécifiquement adaptée ni homologuée pour cette pratique.

Résultat : utilisée lourdement chargée au moteur, elle est effectivement assez nerveuse, peut-être même un poil trop...



Chez les constructeurs de modèles réduits parapente/paramoteur, une nouvelle tendance : l'utilisation de grandes mono surfaces, plus lentes et plus indulgentes que les ailes à caissons. Ci-dessus : le nouveau Flair de chez Hacker . Avec 2,4 m<sup>2</sup> il pardonne beaucoup, mais est également apte aux manœuvres acro (SAT, hélico, powerloop).  
Kit complet tout compris (moteur, accus, télécommande..) : 839 euros.  
<http://www.hacker-motor.com>



Photo : Hélène Pouilly

## MONO SURFACE EN MOTEUR ?

Et puis, des spécialistes du domaine hors vol comme Cédric Nieddu de Certika confirment que ces ailes, du moins celles avec une grande surface comme la Batlite, peuvent avoir un comportement encore plus "sage" que les ailes "light" à double surface. Une explication : dans une voile classique, la quantité importante d'air emprisonnée dans les caissons ne pèse certes rien dans l'air, mais lors des mouvements dynamiques, son inertie joue un rôle. Par exemple, lorsqu'un parapente classique shoote vers l'avant, l'inertie de la masse de l'air dans les caissons amplifie le mouvement.

Au contraire, son inertie freine les petits mouvements que de légères turbulences impriment à l'aile.

À l'inverse, une aile mono peau est beaucoup plus nerveuse au-dessus du pilote : le moindre souffle la fait bouger comme une feuille. C'est même, ensemble avec la vitesse maximale faible, une des principales raisons pourquoi ce type d'aile n'est pas devenu le standard en "marche & vol". En revanche, une Batlite aboie, mais elle ne mord pas : les petits mouvements restent généralement petits, le manque d'inertie l'empêche en règle générale de shooter loin. Et lors d'une fermeture, elle s'ouvre instantanément.

*(suite page 76)*

L' Oxy 3.0 est la dernière née de la famille des ailes mono surfaces développées par Opale Paramodels. Avec ses 4 mètres d'envergure (la plus grande aile radiocommandée), elle offre un réalisme impressionnant. Selon le constructeur, cette nouvelle aile aurait une pénétration au vent identique à une voile double surface. Elle serait idéale pour débiter mais aussi pour effectuer des figures acrobatiques : décrochage dynamique, Mysti flip, Mac Twist, Hélico inversé, Powerloop, Sat Coconut.  
Pack Oxy 3.0/Backpack L/Motorisation : 899 €  
[www.Opale-Paramodels.com](http://www.Opale-Paramodels.com)



En parapente, les mono peau ont apparus il y a quelques années avec la BHL ([www.laboratoridenvol.com](http://www.laboratoridenvol.com)), la XXLite de chez Ozone et la Batlite de chez Adrenaline.

Ce sont des ailes très légères et très faciles à "gonfler", mais leur vitesse maximale est limitée.

La Batlite (à gauche et en haut) par exemple se caractérise par un comportement très sain, même en sortie de domaine de vol.

La XXlite de chez Ozome : cette mono peau ne pèse que 1,2 kg en taille 16, c'est un record pour un parapente opérationnel...

Elle n'est pas seulement destinée aux "ploufs" ; en 2012, un pilote s'est même posé au sommet du Mont-Blanc avec une XXlite. Il n'empêche, la distribution reste plutôt confidentielle par rapport aux ailes classiques.

La raison principale est la faible vitesse. Le modèle Ultralite 3 du même constructeur ne pèse que 2,2 kg environ, donc à peine plus lourd, mais offre une plage de vitesse "normale".



En paramoteur, nous avons essayé de retrouver la même facilité de pilotage que celle des modèles réduits. Le résultat fut plutôt mitigé...



(suite de la page 72)

À la Coupe Icare 2011, Mathieu Rouannet avait déjà testé une des premières XXLite au moteur et constaté la facilité incroyable au gonflage, quelles que soient les conditions...

Dans le cadre de ce dossier sur le light, et motivés par le succès des grandes mono surfaces dans le modélisme, nous avons tenu à essayer une Batlite au moteur, réputée encore plus "sage" que la XXLite plus petite.

Mais malheureusement, dans l'état actuel, il n'y a effectivement peu d'intérêt à persévérer dans cette voie. Certes, impossible de rater le "gonflage". Mais la vitesse très faible maximale, située à peine autour de 37 km/h, vous condamne déjà à un surplace à la moindre brise. Mais aussi, la nervosité des mouvements est aux antipodes de ce que nous connaissons, habitués aux profils reflex modernes qui fendent l'air et les turbulences comme si rien n'était.

La mono-peau, c'est tout le contraire. Elle tremble, se tord, roule, tangué. Ce sont de très faibles amplitudes, certes, mais ce n'est pas vraiment confortable dès que l'air bouge un peu.

Un autre phénomène, propre à la Batlite, que ce soit en libre ou en moteur, et non présent sur la XXLite, surprend également: elle "pompe" sur sa corde à vitesse maximale. Dans des mouvements rythmiques, elle joue à l'accordéon dans le sens de la corde. Un peu comme les premiers parapentes à 10 caissons le faisaient dans le sens de l'envergure, mais ici, c'est le bord d'attaque et le bord de fuite qui se rapprochent et s'éloignent. Une possible explication: la Batlite est un peu bridée par les freins, même bras hauts. Rien de méchant, mais côté confort...

Bref: une mono peau en paramoteur, c'est rigolo à décoller lorsqu'il y a du vent nul, et on peut même jouer avec dans ces conditions, mais dès qu'il y a du vent ou des turbulences, c'est moins marrant. Faudra donc laisser les mono peau aux modélistes: ils profitent pleinement de la douceur de leur comportement hors domaine de vol, mais ne sentent pas les micromouvements avec leurs fesses, contrairement à nous... ■

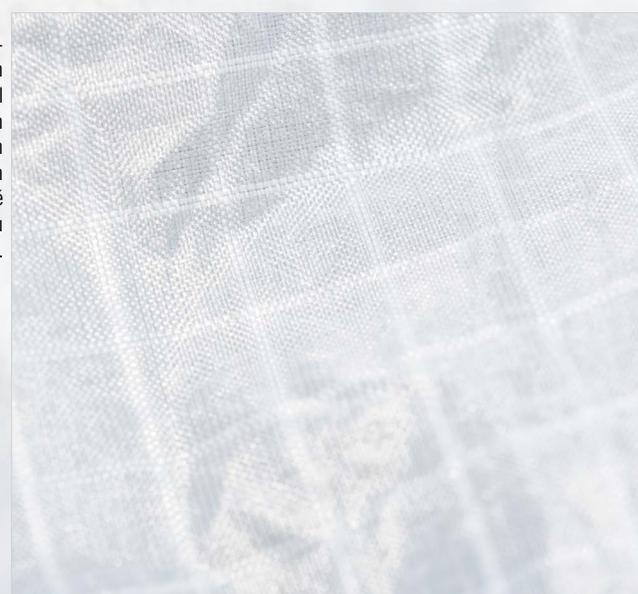
Courte vidéo montrant les oscillations en vol bras hauts (à partir de 00:44) [www.free.aero/videos/batlite\\_ppg](http://www.free.aero/videos/batlite_ppg)



"Gonflage" et décollage avec la Batlite sont d'une facilité déconcertante. Mais en l'air, l'aile bouge et travaille beaucoup, et la vitesse max est trop limitée.



Sur la plupart des ailes ultra-légères, le Skytex 27 est un des principaux ingrédients. Il a été développé par Porcher en collaboration avec Nervures. On le reconnaît facilement par son maillage qui paraît plus espacé que celui des autres tissus du fabricant.



# COMPASS

THE DEFINITIVE INSTRUMENTS...  
...FOR ANY PILOT\*



*Pour moi, les informations obtenues de mon C-Pilot ne sont pas comparables à celles obtenues de n'importe quel autre instrument. Dans une compétition comme la X-Alps ou la X-Pyr, il est certes important d'avoir l'équipement le plus léger possible, mais pour gagner, il faut surtout mieux voler que les autres pilotes. Je choisis Compass, car je veux le meilleur dans toutes les conditions, que ce soit en cross ou à la Coupe du Monde.*

**Aaron Durogati**

take it ...  
**EASY**

Un pilote bénéficiant d'un affichage clair a l'esprit plus clair, il décide plus vite et mieux.

Lecteurs de voler.info, à l'achat d'un Easy Pilot pour 599 euros, nous vous offrons un cadeau en plus...



Les instruments C-Pilot et Easy Pilot vous affichent, en temps réel et de manière intuitive, l'altitude à laquelle vous allez arriver au prochain versant à la fin de la transition. Ils vous disent si vous allez arriver à l'atterro, ou si vous allez passer le col ou un autre obstacle naturel. Tout se passe de manière intuitive et automatique. Vous pouvez personnaliser tous les champs d'affichage et toute l'acoustique comme vous l'avez toujours rêvé. C'est votre instrument qui s'adapte à vous! L'affichage change en fonction de la situation du vol pour vous offrir une vue optimale des paramètres.



Sur YouTube, regardez l'instrument en action :  
<https://www.youtube.com/watch?v=sNaLMUmuOCI>

**C-Pilot Evo**  
**NON PLUS ULTRA**  
€ 899,00 (IVA inclusa)



Nos instruments sont développés, construits et assemblés en Italie. Vous avez des questions, ou vous souhaitez plus de détails ? Nous serons heureux de vous répondre: [sales@compass-italy.com](mailto:sales@compass-italy.com)

**WWW.COMPASS-ITALY.COM**

**voler.info**  
LE MAGAZINE NUMÉRIQUE DU PARAPENTE ET DU PARAMOTEUR.



Le magazine  
**100% pur** numérique

**LE MAG QUI MONTE!**