

**PLAN**  
**PLANEUR**

Nom: Horten XL  
Fabricant: Plan Fly  
Importateur:  
Prix indicatif:

Type de modèle

Planeur aile volante

Moteur

Aucun

Moteur pour l'essai

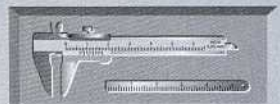
Aucun

Mode fabrication

Plan seul disponible  
Ailes structure

Fonctions commandées

Profondeur  
Ailerons  
Direction  
Volets  
Train trépanant  
Aérofreins  
Crochet remorquage  
Autre



Envergure: 3000 mm  
Longueur: mm  
Corde emplanture: 625 mm  
Corde saumon: 175 mm  
Surface aile: 108 dm<sup>2</sup>  
Profil aile: Horten  
Surface stab: dm<sup>2</sup>  
Profil stab:  
Masse annoncée: g  
Masse obtenue: 3500 g  
Charge alaire annoncée: g/dm<sup>2</sup>  
Charge alaire obtenue: 32 g/dm<sup>2</sup>

**BILAN DU TEST**

**CONSTRUCTION**  
Facile  Moyen  Délicat  Difficile

**PILOTAGE**  
Débutant  Confirmé  Expert

**QUALITE DU KIT**  
Mauvais  Correct  Extra

**QUALITES DE VOL**  
Dangereux  Standard  Fabuleux

# HORTEN XL

Texte : Ludovic Clavier      Photos : L. Clavier/JL Coussot

N'ayant plus de machines capables de voler dans la "restit" de nos tièdes soirées estivales et souhaitant une machine au look s'éloignant un peu des sempiternels "tout-plastiques", certes très efficaces mais peu originaux de par leurs formes et peu en accord avec mon portefeuille, je phosphorais donc sur ce que serait mon prochain planeur, en essayant d'allier originalité et légèreté, histoire de faire autre chose qu'un planeur de gratte conventionnel. Vous l'aurez compris, l'aile volante pure de type Horten (rien qui dépasse !) sera mon futur planeur de gratte.



L'entoilage transparent se révèle dans la lumière de la fin de journée, au dessus du village de Solatré.

Ludovic nous présente son aile spéciale "gratte", au pilotage tout en douceur, qui tranche avec ses machines de voltige déjà présentées dans Fly.

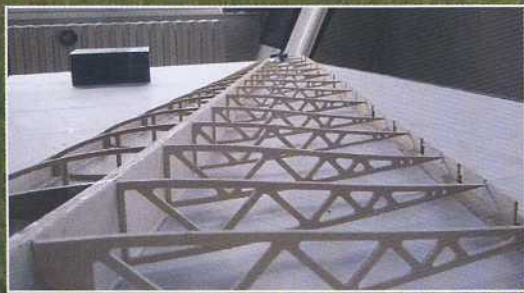
## Comment cela arrive...

Pour tout vous dire, je n'ai pas passé des centaines d'équations à la moulinette pour voir naître cette aile volante. Sa conception est simplement guidée par le bon sens et donc, le cahier des charges s'établit comme suit :

- envergure de trois mètres
- flèches de trente degrés au bord d'attaque
- effilement voisin de 3
- et commande de lacet possible par

le biais de spoilers situés à l'extrémité des ailes. Les profils retenus sont les classique Horten standard de 13% d'épaisseur relative qui courent sur tout le tiers central. Les deux tiers restants évoluent du Horten standard au Horten "Tropfen" profil symétrique de 10% d'épaisseur, ce dernier étant vrillé négativement de moins huit degrés. Un peu de dièdre (2° sous chaque aile) ainsi que des saumons effilés vers l'arrière et l'implanture type "chauve-souris" au bord de fuite viennent s'ajouter à mes exigences. En gros elle

devrait ressembler à la Horten IV qui "plane" dans le simulateur FMS ! Une fois le nombre de nervures déterminées, j'utilise Tracfoil, l'excellent soft réalisé par Jean-Claude Etienne (que je remercie au passage pour sa sympathie après mes formatages de disque dur un peu trop répétitif !) qui permet de dessiner chaque nervure en prenant en compte le nombre de nervures, leur espacement, leur évolution (passer d'un profil X à un profil



La structure se monte sur un chantier équipé de cales.



L'aile se démonte, ce qui rend le transport aisé, et on accède au récepteur et à l'accu par cette ouverture dans les nervures centrales.

# Surfez sur les pentes

Y), le vrillage et l'épaisseur du coffrage ! Tout ceci pouvant bien entendu être enregistré au format dxf pour les fondus de cao/fa0. Que demander de

Le vol se fait en douceur, en anticipations, pour littéralement surfer sur l'air.

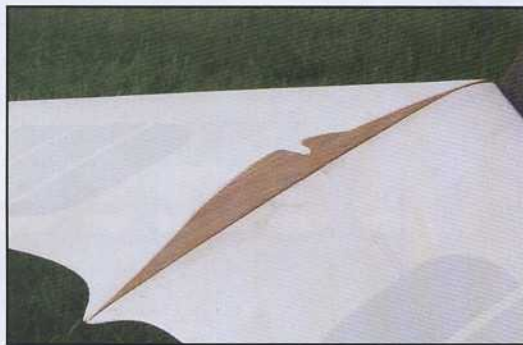
plus !

(NDLR : A la rédaction, on est également adeptes de TracFoil, donc, voici le site internet où vous le trouverez : <http://tracfoil.free.fr/tracfoil/>)

## Au boulot !

Ne vous y fiez pas, ce n'est pas parce qu'il n'y a qu'une aile que ça sera forcément rapide et simple à construire ! Il y a quand même un trentaine de nervures à se farcir et pas même deux sont identiques ! De plus la qualité du vol découle directement du soin que vous aurez apporté à la construction. Je sous entends par là que la symétrie tant au niveau du respect des formes des nervures que du vrillage de chacune d'entre elle requiert un minimum de minutie.

La première des choses à réaliser est le lot de nervures en basa 30/10. Sur mon modèle, elles sont réalisées dans



**La structure de l'aile est bien avancée, et l'allure "Horten" est bien présente.**

**La nervure centrale permet la pré-hension et le treuillage.**

du contreplaqué de peuplier 3 plis, je tiens à signaler que ce contreplaqué est disponible dans certains magasins de bricolage pour un prix se situant au alentour de... 25 euros la plaque de 2,50 m x 1,22 m ! Rien à voir avec du balsa ! Bien sûr, les nervures en contreplaqué sont largement évitées car usant de plus en plus de la fraiseuse CNC pour bon nombre de mes modèles. Voir à ce propos l'Ultimate indoor (Fly n°121) ou le Tork 3D (Fly n°123). Malgré tout, je pense que ceux voulant réaliser leurs nervures en contreplaqué mais n'ayant pas l'outil numérique dans leur atelier pourront toujours les évider, armés d'un jeu de scies cloches adéquates.

Ces nervures sont tout logiquement collées sur un longeron en pin de 10X5 doublé au niveau des sept nervures les plus proches de l'emplanture (voir avec les encoches de longeron réalisés dans les nervures). Ce longeron est lui-même posé sur une cale de 5 mm d'épaisseur, ceci dans le but d'éviter aux nervures présentant un vrillage de venir buter sur le plan du chantier. Une attention toute particulière sera accordée au respect du vrillage de chacune des nervures. Pour ce faire, il est utile pour ne pas dire indispensable de réaliser une cale spécifique à chaque nervure. De cette façon, vous vous garantissez d'obtenir une symétrie relativement correcte du point de vue du vrillage. Vous trouverez d'ailleurs la valeur du vrillage de chaque nervure sur le plan. Une fois vos nervures collées (bien d'équerre par rapport au chantier...) sur le longeron d'intrados, vous pouvez alors coller le longeron d'extrados ainsi que le faux bord d'attaque en balsa 40/10 qui permettra par la suite de venir appuyer le coffrage.

Pendant que la colle blanche sèche préparez les divers panneaux de coffrage correspondant au tiers avant du profil et au bord de fuite. Tous sont en planche balsa 20/10 de densité moyenne, raccordées en sifflet pour obtenir la longueur suffisante. Néanmoins, quelques détaillants fournissent des planches de balsa d'environ 1,50 m x 0,15 m. Avec un tel format, vous vous dégagez de la fastidieuse opération de "raboutage" des planches de balsa.

Ça y est ? Les nervures sont collées avec les longerons ? Alors vous pouvez enlever l'aile de son chantier et venir y coller le coffrage de la partie avant de l'intrados ainsi que celui formant le bord de fuite, et ce "dans le vide" en prenant soin de ne coller le coffrage qu'avec le longeron. Les ner-

vures ne seront collées avec le coffrage qu'après avoir reposé l'aile sur son chantier, munis de ses différentes cales. Toute cette manipulation est un peu fastidieuse, mais c'est la seule qui permette à la fois de coller votre coffrage d'extrados tout en préservant le vrillage de l'aile (c'est pour cela que les nervures sont collées au coffrage après remise en place sur le chantier car cela permet de laisser de la souplesse à l'ensemble).

Lorsque le coffrage de bord de fuite est collé à l'intrados, je pose une bande de tissu de verre de 165g/dm<sup>2</sup> d'environ 3-4 cm de large au bord de fuite ce qui me permettra de affiner une fois le coffrage terminé.

Dès que vos deux demi-ailes en seront à ce stade, il vous faudra mettre en place les fourreaux de clé d'aile en fibre de verre en prenant soin d'une part de respecter le dièdre (5° par demi aile), d'autre part de veiller à la bonne mise en place des deux nervures d'emplanture car elles sont légèrement inclinées à cause du dièdre. Une fois le positionnement de l'ensemble effectué (pointage à la cyano), j'ai réalisé le collage définitif des fourreaux à la résine époxy chargée de silice et de micro ballon (prière de ne pas se planter !). J'en ai aussi profité pour coller les âmes de nervures à l'emplanture car après coffrage intégral il sera trop tard... On laisse sécher 24 h puis on sépare les plumes pour coffrer la partie supérieure de chaque demi-aile (l'extrados quoi !) en reprenant la même méthodologie que pour l'intrados, à la différence près que le coffrage est directement collé à la colle blanche sur les nervures, le longeron et le faux bord d'attaque. N'oubliez pas de bien repositionner chaque demi-aile sur leur gabarit, car le séchage de la colle peut créer de légères contraintes qui tendent à vriller la structure encore fragile.

Une fois en possession des ailes entièrement coffrées vous pouvez dès à présent tracer puis découper les gouvernes qu'il vous faudra refermer par du balsa 60/10 biseauté afin de permettre à ces dernières de débattre. Seuls les spoilers ne sont pas biseautés et restent donc droits car leur débattement ne s'effectue que vers le haut. L'articulation étant assurée par l'entoilage.

Pour en finir avec la partie collage, il vous reste à coller bord d'attaque et saumon, saumon qui sera entoilé au tissu de verre 165 g tout comme l'emplanture à l'intrados, afin de renforcer ces zones toujours "au premier plan" lors d'atterrissages musclés.

## Finition et réglages

Toute l'aile a été entoillée au Diacov (thermorétractable tissé), ce qui donne une bonne résistance à la machine et permet de poser dur sans trop avoir de soucis, contrairement à une finition en plus classique genre Solar, Oracover, Monokote, qui elle, renforce peu la structure une fois entoillée.

Le centrage se situe à 365 mm du bord d'attaque à l'emplanture. N'essayez pas de vous amuser à le balader vers l'arrière car même si l'aile vole toujours aussi bien (même mieux), le départ en vrille, lui, arrive beaucoup plus tôt (notamment lors de spirales serrées) et il devient difficile d'en sortir, vous voilà donc prévenus. Un point important concerne les débattements et divers mixages utilisés sur la Horten XL:

**En évolution sur la pente nord de Mâcon, la Horten XL est un régal pour les yeux.**

**Détail des ailerons et des spoilers. Ces derniers sont destinés à créer du lacet plus que du roulis.**

- Ailerons : +30 mm, -25 mm.

- Profondeur : +/-30 mm.

- Spoilers : +70°

Ces débattements sont mesurés coté emplanture sur chaque gouvernes. + correspond au débattement "vers le haut" et - "vers le bas".

Les mixages:

- Profondeur entraîne ailerons : +/-75 %.

- Ailerons entraîne profondeur : +/-50 %.



