

MANTA

Voir la vidéo ?



Flashez
ce QR Code
avec votre
smartphone
ou rendez-
vous sur :

www.rcpilot-online.com



Il y a quelque temps, avec les copains du club, nous nous étions lancés dans le vol de patrouille avec des Twister de Multiplex. Lors de l'un de ces vols, Eric, dont l'avion rejoignait la patrouille, a percuté le mien, arrachant au passage une aile. N'est pas pilote de la Patrouille de France qui veut !...

M'étant fait couper mon Twister en deux, je me suis retrouvé avec une turbine quasi neuve à disposition. Je me suis donc mis à réfléchir à un appareil pouvant profiter des 650 g de poussée que cette turbine était en mesure de fournir sur le Twister... C'est ainsi qu'est né le projet qui allait donner naissance à la Manta.



Principal objectif : Recycler une turbine

Afin de profiter au mieux des caractéristiques de la turbine, je me donnais pour objectif une masse en ordre de vol de l'ordre du kilo avec

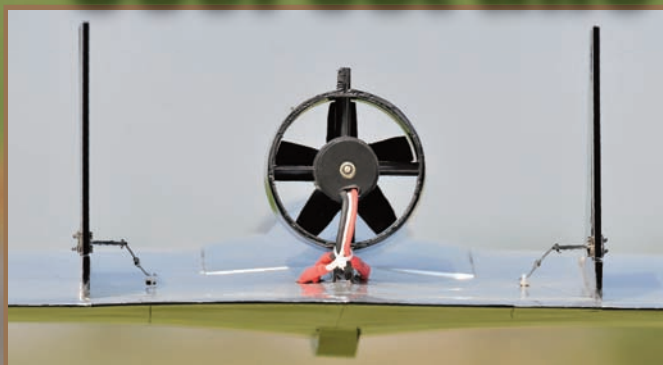
une charge alaire la plus faible possible. Je souhaitais aussi un appareil de construction classique balsa et contre-plaqué mais simple et rapide à construire, étant donné que je ne désirais pas investir trop de temps dans la construction d'un appareil expérimental. Partant de ce postulat, la formule de l'aile volante s'est naturellement imposée : La surface portante est maximale et il n'y a pas de fuselage à réaliser, ou si peu. Restait à dé-

TA



De face, de dos, de côté, la Manta se montre fine sous tous les angles. sa formule n'est pas très éloignée des ailes Horten, dérive en plus... Les qualités de vol sont bien réelles !

“Ceci est une raie évolution”



terminer où positionner la turbine ? Toujours par souci de simplicité, la solution du pylône au dessus de l'aile devint vite une évidence.

géométrie de l'Horten IX, à laquelle j'ai greffé une pointe supplémentaire à l'avant afin de pouvoir avancer le centrage de l'appareil. Il faut y penser car sur ce type d'appareil, le centre de gravité doit être posi-

onnaient un petit plus à la ligne de l'appareil. Si c'est plus joli, allons jusqu'au bout de la démarche et dotons-les de gouvernails. Ainsi, si l'aile a du mal à tourner aux ailerons, les dérives pourront m'aider à réaliser les virages : Après tout, autant multiplier les atouts pour le vol !

Il n'y a pas de train sur cette aile, juste un patin en contre-plaqué pour aider aux lancers. L'atterrissage se fera dans l'herbe ou dans les champs en espérant limiter la casse. Avec l'arrivée des trains rentrants électriques, il sera peut-être possible d'en doter la Manta dans un futur proche.

La construction : simple et rapide L'avion est conçu comme une aile traditionnelle dotée d'une section centrale un peu plus complexe. Toute la construction sera réalisée en balsa et contre-plaqué. Un tube carbone diamètre 6 mm sera utilisé comme clef d'aile sur la plus grande partie de l'envergure (le tube est positionné entre les deux nervures n 11). Deux autres tubes moins longs

sont prévus entre n 3 et n 9. Ils aideront à obtenir la bonne géométrie et amélioreront la rigidité de l'aile.

Afin de réduire au maximum le poids, j'ai sélectionné avec beaucoup de soin les planches de balsa qui ont été utilisées. Dans cette même optique et également pour accélérer la construction, j'ai employé de la colle cyano pour l'ensemble des collages. En plus d'avoir l'avantage de sa prise rapide, cette colle est plus légère que la colle blanche et sur l'ensemble de la construction, on doit pouvoir gagner quelques précieux grammes. Afin de faciliter l'assemblage de la Manta, toutes les nervures sont dotées de deux talons qui permettront d'obtenir la géométrie souhaitée en travaillant sur une surface plane.

Après avoir découpé l'ensemble des pièces composant la structure de la Manta, la construction débute par le collage de chaque côté de la nervure n1b des renforts en contre-plaqué r1 qui permettront de fixer la turbine.

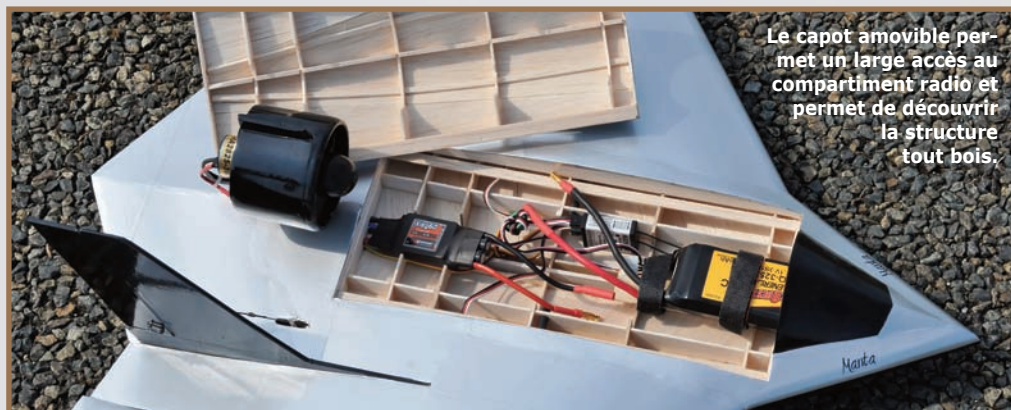
L'assemblage commence par la réalisation de la section centrale de l'aile à l'aide des nervures n3b et des couples c2b à c10b. Lors de

Quelles inspirations ?

Quand on me parle d'aile volante, je pense tout de suite aux réalisations de l'Allemand Horten ou de l'Américain Northrop. C'est donc en me replongeant dans les créations de ces deux visionnaires que je me suis demandé ce qu'aurait pu être une aile volante française au début des années 50... Pour réaliser la Manta, je me suis inspiré des grandes lignes de la

tionné entre 15 et 20 % de la corde moyenne de l'aile. Le cockpit est assez protubérant afin de pouvoir y loger le récepteur, le contrôleur et surtout l'accu de propulsion en gardant un peu de marge pour pouvoir avancer ou reculer ce dernier pour jouer sur le centrage. Cette pointe rend également l'aspect du Manta plus moderne.

Ayant prévu l'utilisation d'un profil Eppler 184 autostable, je me suis longtemps demandé si j'allais doter ou non le Manta de dérives... En théorie, c'est inutile. Mais après les avoir dessinées, j'ai trouvé qu'elles



Le capot amovible permet un large accès au compartiment radio et permet de découvrir la structure tout bois.

cette première phase, prenez garde à vérifier la géométrie de l'ensemble réalisé. Ajoutez ensuite les nervures n4 et n5 après les avoir préalablement collées. Suite au séchage, vous pouvez mettre en place la nervure n1b sur la section centrale puis insérer les tubes carbone.

Réalisez le collage de la partie fixe de la dérive d1 entre les nervures n6 et n7 puis installez cet élément sur les tubes carbone.

Je vous conseille d'entoiler la dérive avant cette étape.

Placez ensuite les nervures n8 à n11 puis le longeron supérieur. Poursuivez en ajoutant les nervures n12 à n14. Durant ce montage, prenez le temps de vérifier que tous les talons de nervure reposent bien le plan de travail. N'hésitez pas à les contraindre en positionnant par exemple une règle sur le dessus des nervures. Vérifiez également ce point lorsque vous coffrez le dessus de l'aile.

Collez ensuite les supports de la platine d'accès au servo d'aileron ainsi que le longeron inférieur. Poursuivez avec le collage des âmes de longeron en balsa 1,5 mm ainsi que des faux bords d'attaque. La structure de l'aile est déjà très avancée et il est possible de réaliser le coffrage de l'extrados en balsa 1,5 mm.

Avant d'attaquer le dessous, vous pouvez effectuer la partie supérieure de la section centrale de l'aile qui servira de capot permettant l'accès au pack d'accu et à l'électronique. Pour faire au plus simple, je vous invite à la construire directement à sa future place. Epinglez les deux baguettes balsa 8 x 1,5 mm latérales (sans les coller) et y collez les couples c3h à c9h. Installez ensuite la pièce n1h ainsi que les baguettes balsa 4x4 sur le dessus des couples. Il restera à coller le renfort latéral r2 et à coffrer ce capot ainsi obtenu.

Attaquons maintenant le dessous de l'aile. Il faut tout d'abord la retourner et surtout bien la caler afin de ne pas la vriller. Avant de réaliser le coffrage, on débute par la suppression des talons de nervure, l'installation les rallonges de servos d'ailerons et la découpe des logements permettant le passage des câbles du contrôleur à travers le coffrage d'extrados. Vous pouvez aussi coller les nervures n2 qui formeront l'assise du patin d'atterrissage. Fixez les servos de dérive qui seront installés à demeure dans

l'aile. Je les ai simplement collés à l'aide de servo scotch sur la planche de coffrage. Une fois la Manta complètement coffrée, vous pouvez découper les ailerons. Posez maintenant le bord d'attaque qu'il faudra façonner par ponçage ainsi que les saumons en balsa 3 mm.

Habiller la turbine

Pour en finir avec la partie bois, il ne reste plus qu'à habiller la turbine. J'ai collé un bloc balsa à l'avant sur son contour extérieur afin de façonner un bord d'attaque légèrement arrondi.

J'ai également ajouté des planchettes balsa 1,5 mm afin de lui donner un petit aspect conique. Pour cacher son second ergot de fixation, j'ai réalisé une petite dérive en balsa qui sera au sommet de la turbine. La turbine sera mise en place sur l'aile après que cette dernière aura été entoillée. Elle sera maintenue par deux tubes de carbone 4 mm qui serviront de goupilles. Deux morceaux de contre-plaqué 0,8 mm seront collés sur les renforts r1 afin d'empêcher les goupilles de quitter leur place.

Décoration et installation radio

La Manta a été recouverte à l'Oracover. J'ai choisi le coloris noir sur l'intrados afin de donner un aspect « furtif » à l'aile. L'extrados est recouvert en gris alu afin de rappeler les productions aéronautiques françaises des années 50 à 70.

Les dérives sont également en noir, en rappel du dessous de l'aile, tout comme la turbine. Des cocardes tricolores terminent la décoration.

L'installation radio se limite à la mise en place d'un contrôleur 45 A minimum, un récepteur et quatre servos.

Comme déjà indiqué précédemment, les servos de dérive sont collés dans l'aile sur le coffrage supérieur. Pour ceux-ci, je n'ai pas prévu de trappe de visite contrairement aux servos d'ailerons qui risquent beaucoup plus la casse lors des atterrissages.

L'aile étant maintenant terminée, il est temps de passer au verdict de la pesée : 791 grammes à vide. Je suis assez content du résultat mais j'ai beaucoup de doutes sur le centrage de l'appareil qui me paraît très arrière.

Pour alimenter la turbine et la réception, mon choix s'est porté sur un accu 3S 3250 mAh qui donnait 6'30" d'autonomie plein pot avec le Twister. Un accu 4000 à 4250 mAh pourrait également être utilisé.

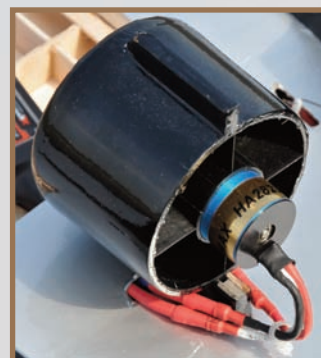
Avec l'accu 3250 mAh placé le plus en avant possible, le centrage est encore très arrière. J'essaie avec un accu de 4250 mAh bien plus gros, mais le couple c1 ne me permet pas de l'avancer autant.

Le gain

sur le centrage n'est donc pas important. Je n'ai donc pas eu d'autre choix que de faire voler du plomb et pas qu'un peu : 90 grammes soit 10 % du poids à vide ! Avec l'accu 3250, la Manta pèse donc 1,160 kg, soit 120 grammes de plus que le Twister. L'aile volante aura donc un rapport poussée/poids légèrement supérieur à 0,5.

Les débattements initialement utilisés sont ceux indiqués sur le plan en dehors des ailerons où l'amplitude vers le haut n'était que de 13 mm. 25 % d'exponentiel sont programmés aux ailerons et à la profondeur.

La Manta est désormais prête pour ses essais en vol. C'est plein d'interrogations sur son comportement que je me rends au terrain pour la traditionnelle séance photo qui accompagne le premier vol.



La turbine pourra provenir d'un de vos anciens jets en mousse...

Premier vol : la découverte

Arrivé au terrain par une très belle journée d'avril, la Manta attire rapidement les copains du club. Esthétiquement, cette aile fait l'unanimité. Pour moi, à l'image de la citation de Marcel Dassault, il ne sera joli que s'il vole bien, et ça, je n'en sais encore rien. Avant le premier vol, j'effectue un test de portée. Lorsque l'entoilage utilisé est de couleur métallisée, je vous invite fortement à ne pas oublier ce contrôle (moteur à l'arrêt et en marche).

L'heure du premier lancer est désormais arrivée. Le stress du constructeur est au maximum.

Je remercie Luc de prendre la responsabilité de ce premier lancer. Le vent est faible, de l'ordre de 10 à 15 km/h.

Derniers contrôles des débattements, l'autorisation de décollage est donnée par les deux photographes présents sur le terrain. La turbine est mise plein pot, Luc lance l'avion à plat. La Manta prend l'air quelques secondes mais sur une trajectoire descendante. Il finit à plat dans le champ, aucun dégât n'est à constater.

On enchaîne donc sur une seconde tentative en insufflant une poussée légèrement-grimpeur.

De mon côté, je cabre l'appareil en tirant légèrement à la profondeur. Cette fois-ci la turbine accroche bien et la Manta prend une trajectoire ascendante. Le premier virage est réalisé sans aucun problème. Je passe mi-gaz, la vitesse reste assez élevée et le comportement paraît assez sain. Une fois l'altitude suffisante, je repasse le manche de profondeur au neutre. La Manta a tendance à descendre avec un taux assez élevé. Il faut pas mal de trim pour obtenir un vol horizontal (phénomène que l'on retrouve sur beaucoup d'ailes volantes). Je poursuis



Gros plans sur l'une des deux commandes d'élévons.



Les deux dérives sont mobiles. Était-ce vraiment utile ?



Vous aurez peut-être tout intérêt à agrandir le patin ventral pour faciliter le lancer.



N'est-elle pas belle, sous cet angle, cette aile volante ? Son décor "style proto français des années 50" est certes simple, mais efficace pour différencier l'extrados et l'intrados en vol.

en tirant les ailerons et me prépare à revenir à une altitude moins élevée. Très vite, je me sens à l'aise avec l'appareil. Je constate aussi rapidement que les volets de dérive ne vont pas beaucoup servir tant l'utilisation des ailerons pour réaliser les virages est efficace.

Je réduis encore un peu les gaz entre 30 et 40 % de leur course pour réaliser des passages assez bas à faible vitesse.

de sol et allonge quasiment jusqu'au bout de la piste, éloignée d'une trentaine de mètres. L'avion est posé et le pilote heureux ! Ce premier vol est une véritable satisfaction !

Les vols suivants : que du bonheur !

Le second vol sera réalisé le même après-midi afin de réaliser la vidéo. Avant celui-ci, je me suis rendu compte qu'un des servos d'ailerons devait avoir une dent cassée sur un pignon juste un peu au dessus du neutre. Ce servo avait déjà été endommagé sur la machine sur laquelle il avait été précédemment installé.

ment intéressant : elle est capable d'évoluer à faible vitesse avec beaucoup de sécurité. De ce côté-là, on croirait un planeur et j'ai bien l'intention d'aller chatouiller les courants ascendants. Les écarts de vitesse rendent le vol de la Manta très captivant. Les dérives permettent de réaliser des virages avec un taux de roulis un peu moins important qu'aux ailerons, mais j'avoue ne pas les utiliser souvent. Et enfin, bonne nouvelle, l'aile semble très bien supporter les atterrissages dans l'herbe. Volant finalement assez peu plein gaz, la consommation de la turbine reste modérée et j'arrive facilement à réaliser des vols de l'ordre de 8 minutes avec l'accu de 3250 mAh tout en conservant encore quelques centaines de mA dans le pack (consommation en pointe : 31 A).

Le seul regret concernant le Manta m'a été

lution de ce côté là (agrandissement du patin ou petit logement dans l'aile pour pouvoir y glisser les doigts).

Conclusion

Je ne regrette absolument pas de m'être lancé dans la conception de cette aile volante, même si j'avais énormément de doutes lorsque j'ai entamé ce projet.

Il aurait été dommage de renoncer à ce projet tant je me régale à chacun de ses vols !

Alors, me direz-vous, à qui s'adresse cette aile volante ? Je répondrai qu'elle s'adresse à tout pilote sachant faire évoluer un avion de transition ou un planeur.

Le Manta est très sécurisant en vol et seul l'atterrissage demande un peu d'attention liée au fait que cette aile allonge beaucoup.

Donc, si vous aimez les ailes volantes, si vous aimez construire en utilisant d'autres matières que le Depron ou les dérivés de polystyrène, si vous avez une turbine à recycler, alors n'hésitez absolument pas, la Manta est faite pour vous ! Bonne construction, bons vols

Au fil de ces passages, je me rends compte qu'un simple filet de gaz permet de propulser correctement l'aile à plat. Le comportement à faible vitesse me fait penser à celui d'un motoplaneur. Les trajectoires sont précises et le Manta réagit à la moindre sollicitation. Je me régale en réalisant de beaux passages à l'anglaise. En pleine confiance lors de ce premier vol, j'enchaîne par une première boucle, qui est une simple formalité.

Après 6 min de vol, il est temps de prévoir le retour au sol. Afin de jauger cette phase, je décide de faire un passage à très faible vitesse au dessus de la piste en herbe pour évaluer la meilleure approche à réaliser. Lors de cet essai, j'arrive d'assez haut et je me rends vite compte que le Manta a tendance, à la manière d'un planeur, à refuser le sol et à allonger. De cette manière, j'aurai vite effacé la piste avant d'avoir touché le sol !

Pour l'atterrissage, je décide donc de réaliser une approche à faible altitude et d'amener le Manta uniquement avec un très faible filet de gaz. A une trentaine de mètres du seuil de piste et à moins de 2 m d'altitude, je coupe le moteur et fini le vol en plané. Dans ces conditions, il reste bien à plat et les gouvernes restent très efficaces. Comme prévu, l'aile porte beaucoup en effet

J'avais déjà remplacé deux pignons. Je n'ai donc pas dû voir qu'un troisième devait être cassé ou fragilisé. C'est désormais le cas maintenant. Après avoir longuement testé le fonctionnement de l'aileron, je décide de prendre le risque d'effectuer ce second vol. Cet incident aura pour effet un retour au neutre un peu flou par moment que l'on devrait voir dans la vidéo.

Malgré ce petit problème, ce second vol restera très agréable. J'en profite d'ailleurs pour réaliser le premier tonneau qui me paraîtra extrêmement long. Une augmentation des débattements aux ailerons permettra d'améliorer le taux de roulis. Je découvre un peu plus le domaine de vol à pleine puissance. Les accélérations sont assez franches. Plein gaz, les commandes restent fonctionnelles même si les ailerons paraissent un peu moins efficaces. L'accroissement des débattements en mettant plus de différentiel corrigera aussi ce phénomène. La Manta est capable de virages serrés, d'évoluer sous de grands angles en roulis et dans un petit périmètre : Un vrai régal !

Les débattements aux ailerons revus pour les vols suivants rendent la Manta encore plus agréable à piloter. Son domaine de vol est vrai-

remonté par les lanceurs qui trouvent le patin d'atterrissage un peu trop petit pour avoir une bonne tenue. N'hésitez donc pas à prévoir une petite évo-



Quelques petites heures de construction pour de longues heures de plaisir, le contrat que nous vous proposons est des plus simples !

Fiche technique

Manta

Envergure :	1,406 m
Surface alaire :	44 dm ²
Masse en état de vol :	1,160 kg
Charge alaire :	26,5 g/dm ²
Turbine :	Multiplex DF 69
Moteur :	HiMax HA 2825-3600 (35A/350W)
Contrôleur :	XPower XReg 60

Accu propulsion :	3S1P 3250 mAh
Servos :	
ailerons/prof. :	2 Hitec HS 81 MG
dérives :	2 Multiplex Nano-S
Récepteur :	Multiplex RX 7
	DR Light M-Link
Émetteur :	Multiplex
	Royal Pro 16 M-Link