

HERCULES OU LES 12 DEFIS D'ALFRED

Deux mains, quatre moteurs, six roues... faites le compte !

Alfred Adamira



Notre ami Alfred dont on peut admirer au Club d'Epone les diverses réalisations que son regretté père, Jaroslaw et lui ont produit depuis de nombreuses années, nous a récemment confié les dessins de construction de son Hercules, ce beau quadrimoteur qui vole depuis 1984, afin de l'inscrire au catalogue MRA.

Le résultat est le plan que nous vous proposons ce mois-ci mais qui a déjà recueilli un franc succès lors du Salon de la Maquette de Paris où il a été présenté en avant-première avec, bien sûr, le modèle en chair et en os (87 % balsa, 9 % ctp + 4% divers).

Alfred a poussé l'amabilité jusqu'à replonger dans ses souvenirs pour vous révéler les motivations de cette escalade qui entraîne les colleurs de balsa que nous sommes à vouloir faire toujours plus fort que le modèle précédent.

Nous lui laissons donc la plume, après un bref historique du véritable Hercules, nous voulons dire celui de Lockheed !

Objet du Projet 206 de la Lockheed Aircraft Corporation, les origines du C-130 Hercules remontent au début des années 50, comme successeur possible du bimoteur Fairchild C-119 Flying Boxcar.

Le premier exemplaire de série sortit le 10 mars 1955 de l'usine de Marietta et effectua son premier vol le 7 avril après avoir été "baptisé" par le Gouverneur Griffin.

Ce gros porteur - pas le gouverneur, le C-130 bien sûr - devait, selon les versions, être capable de transporter 25.000 lbs (11,3 tonnes) sur un rayon de 1100 nm (2040 km) ou bien 37.800 lbs sur 950 nm sans ravitaillement.

Plus de 1700 exemplaires ont été construits. Des 40 versions fabriquées, tant militaires que commerciales, la plus répandue parmi les quelques 50 pays qui ont utilisé cet appareil, soit pour du transport logistique soit pour des missions humanitaires est le type C-130 H.

LES CARACTÉRISTIQUES DU C-130H REEL :

Envergure :	40,4 m
Longueur :	29,8 m
Hauteur :	11,7 m
Masse à vide :	34,3 tonnes
Charge payante :	19,7 tonnes

Il est équipé de 4 turbopropulseurs Allison de 4508 Cv chacun entraînant des hélices quadripales Hamilton Standard de 4,11 m de diamètre qui l'entraînent à près de 600 km/h.

Sa capacité d'emport est alors de 92 hommes équipés ou de 64 paras.

La rampe donne accès à une soute de 100 mètres cubes pouvant contenir trois Land-Rover et deux remorques.

Quarante ans après sa naissance, cet avion est toujours en service, il ne semble pas avoir pris une seule ride et satisfait toujours ses utilisateurs.



Hercules C-130 Modèle au 1/15 par Alfred Adamira

Après la réalisation réussie de deux bimoteurs, un Twin Otter et un Bronco OV-10, l'appareil bipoutre anti-guérilla fabriqué par les Etats-Unis, pour continuer ainsi dans la lancée du modélisme, j'ai commencé à feuilleter les nombreux livres et revues d'aviation accumulés à la maison, à la recherche d'un modèle digne d'une nouvelle construction.

Je m'étais fixé comme objectifs : une dimension qui reste raisonnable, une cylindrée compatible avec les moteurs que je possédais déjà et un coût pas trop dissuasif.

Ajoutant à mes deux moteurs récents celui de la même catégorie qui était monté sur un appareil de début que mon père possédait, l'idée germa petit à petit dans ma tête d'un tri... puis d'un quadri-moteur.

Maintenant, en quasi totalité, les avions modernes sont équipés de réacteurs. Reste comme choix les avions à hélice de la dernière guerre. Préférant des avions plus récents mais encore "en activité" le tilt s'est fait

sur ce superbe et impressionnant appareil qu'est le Lockheed C-130 Hercules : aile haute, voilure relativement généreuse et surtout "de la gueule".

Après une étape de réflexion à peser le pour et le contre, car ce type d'engin ne s'improvise pas comme un Westerly, Taxi ou autre modèle de début, on quitte le modèle simple pour s'attaquer à une matière plus complexe. Beaucoup de confiance, un peu d'inconscience et un (grand, NDLR) brin d'expérience font que le pour l'a emporté.

La première des choses fut d'abord de rassembler le maximum de renseignements et photos. Un petit plan trois vues a permis à mon père de faire la première ébauche d'un plan, travail qui a pris de longues journées et des parties de nuits, un vrai cassement de tête pour définir la forme de la cabine si caractéristique et l'arrière de l'appareil.

L'étude de la forme de l'aile, rectangulaire jusqu'aux premières nacelles puis trapézoïdale ensuite, n'a pas posé de problème si ce n'est pour placer correctement



CARACTÉRISTIQUES DE LA MAQUETTE

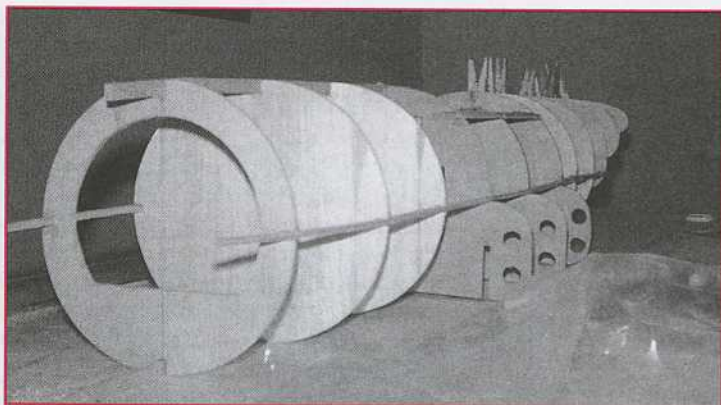
Lockheed C-130 Hercules Maquette volante au 1/15

Envergure :2,70 m
 Longueur :1,98 m
 Hauteur :0,76 m
 Masse selon équipement :11 kg
 Surface alaire :72 dm²
 Charge alaire :152 g/dm²
 Motorisation : ...quatre 4 cc, 2 temps
 Radio :6 voies, 8 servos

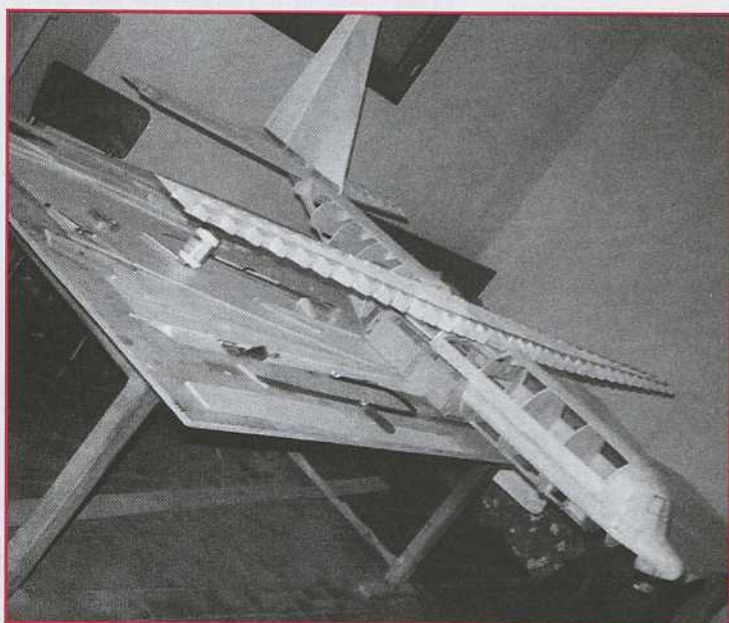
Débattement des gouvernes :

Direction : 35 mm à la base de la dérive
 Profondeur : ± 25 mm
 Ailerons :+ 15 - 20 mm
 Volets : ...Maxi : 25 mm soit environ 20°
 Options :train rentrant
 Options :rampe commandée

PLAN MRA



*Le monstre
en cours
de construction.*



les deux longerons qui soutiennent, ne l'oublions pas, les quatre moteurs. Ceux-ci sont des OS .25 FSR.

La belle liasse de plans terminée, il ne reste plus qu'à concrétiser la bestiole.

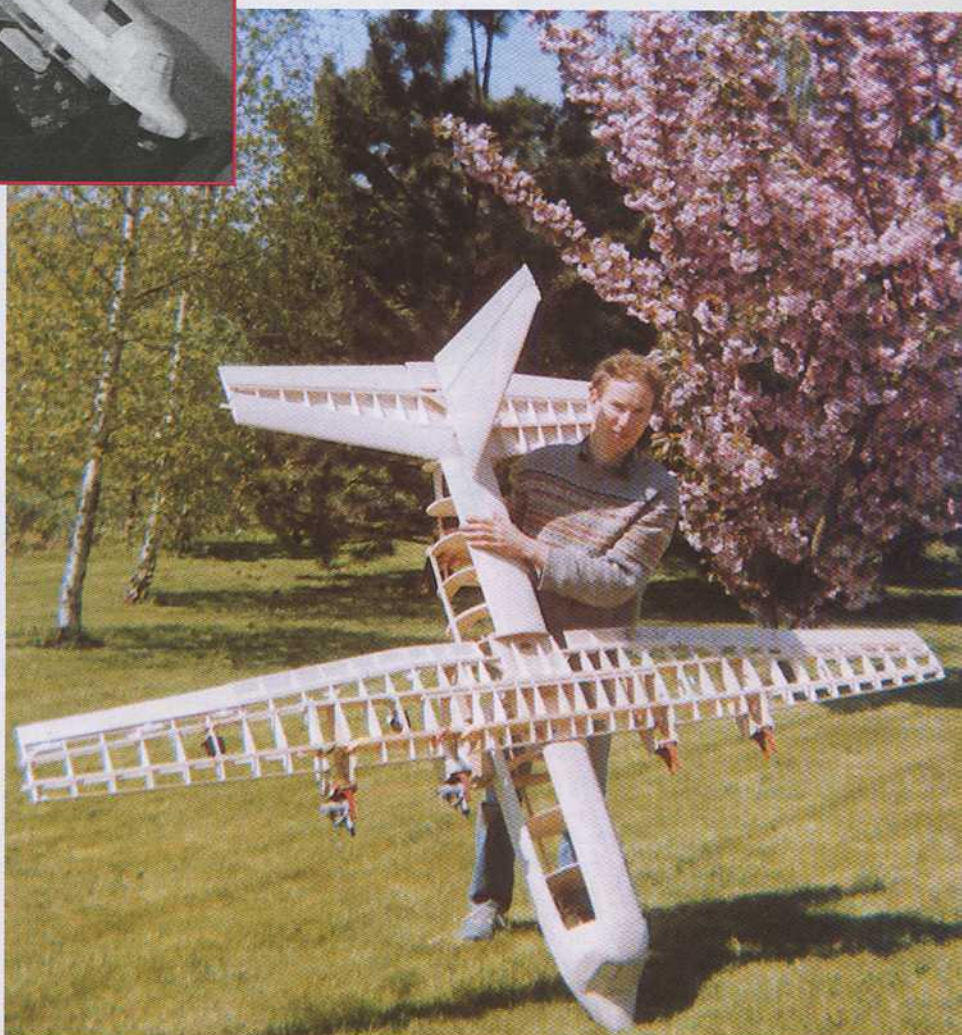
La construction est de type traditionnel, tout bois. Je ne décrirai pas tout car il est évident que ne se lanceront dans une telle entreprise que des modélistes ayant déjà une solide expérience derrière eux.

Le fuselage

Pour cette fois, j'ai commencé par le fuselage. Celui-ci est construit en deux coquilles afin d'assurer un plan de symétrie rigoureux. Ce plan a été... la porte de la cuisine que j'avais décrochée pour l'occasion.

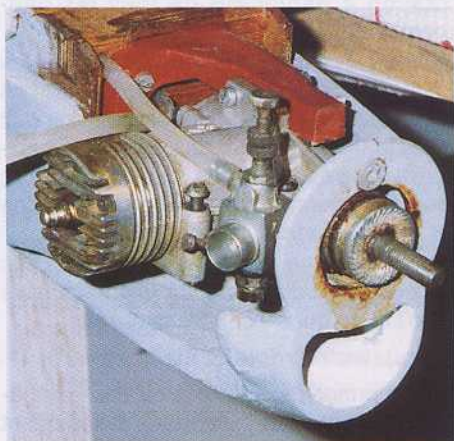
On ne recule pas devant les moyens à mettre en œuvre !

Les couples principaux qui supportent l'aile et le train d'atterrissage sont en contre-plaqué ordinaire, 80/10 et 50/10, tous les autres sont en balsa 30/10 formé de deux épaisseurs de 15/10 collées à fil croisés, ce qui permet d'utiliser des chutes, car il y en a une surface impressionnante.



Le coffrage du fuselage est composé de baguettes 5 x 10 et 5 x 15. Cette opération est relativement lente. Le plus délicat est la réalisation de la cabine, partiellement formée de blocs évidés. Il faut prévoir, avant de compléter le recouvrement, les aménagements intérieurs tels que le compartiment des batteries, le support de train avant et celui du servo de direction. Je n'ai pas osé, lors de la construction du proto, compliquer l'affaire avec un train rétractable ! Pour permettre l'accès ultérieur du servo de direction, lequel est fixé sur une petite platine au niveau de la porte avant qui est fonctionnelle.

Pour la partie arrière, j'ai sélectionné le balsa le plus léger pour la partie supérieure



Le démontage du capot supérieur nécessite d'enlever le cône et l'hélice.

- le dos de l'appareil - et le plus dur pour le coffrage inférieur car la dérive et le stablo représentent un bon morceau à supporter.

Le train principal est fixe. C'est quand même un travail de précision pour réussir à plier, à chaud, les deux éléments symétriques en corde à piano de 5 mm avec des angles identiques. J'ai ajouté par la suite une butée caoutchouc sur la jambe des roues arrière pour limiter leur course. Après beaucoup de labeur les deux coquilles du fuselage sont assemblées et le monstre paraît imposant sur la table de travail.

Les empennages

Construction tout balsa, en deux coquilles, en choisissant le balsa utilisé. Profil Naca 0009 pour le stab et Naca M3 qui est plus proche de celui du réel pour la dérive. Coffrage en balsa 20/10 qualité plume, toujours pour la chasse aux grammes superflus sur l'arrière.

L'aile

Par souci de poids et également pour un gain de temps, l'aile du prototype a été construite en une seule pièce. Son profil est un Naca 2515.

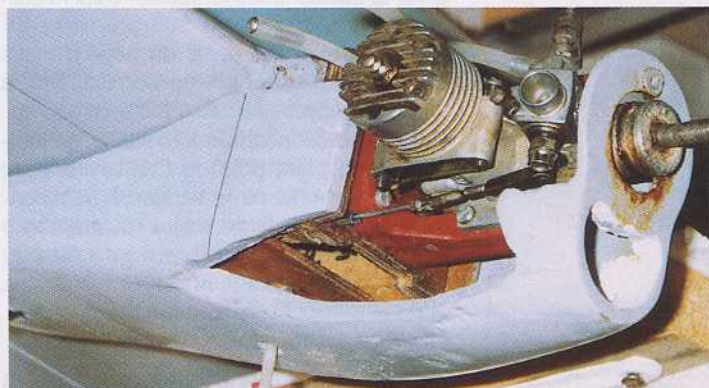
Comme dans tous mes modèles, l'aile est assemblée sur les longerons à demi construits : âme intérieure en ctp 20/10 cinq plis et semelle inférieure collées époxy avant la pose des nervures dans les encoches. Ces âmes forment le dièdre. Les âmes complémentaires et les semelles



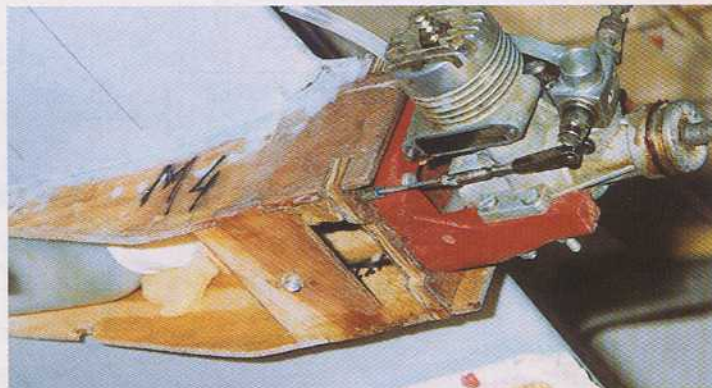
Nacelle moteur capotée.

supérieures sont posées en dernier. Tous ces collages de structure à l'époxy lente. Pour ceux qui feront des ailes avec des panneaux extérieurs démontables comme indiqué sur le plan, ne pas oublier de placer les fourreaux des clés et leurs calages avant d'enfoncer les semelles supérieures en balsa 10 x 10 ou 8 x 8 selon le cas.

Après arase de ces semelles, le coffrage de l'extrados est posé sans démonter l'aile du chantier.



Le capotage inférieur ne peut donner accès au réservoir qu'en démontant le silencieux.



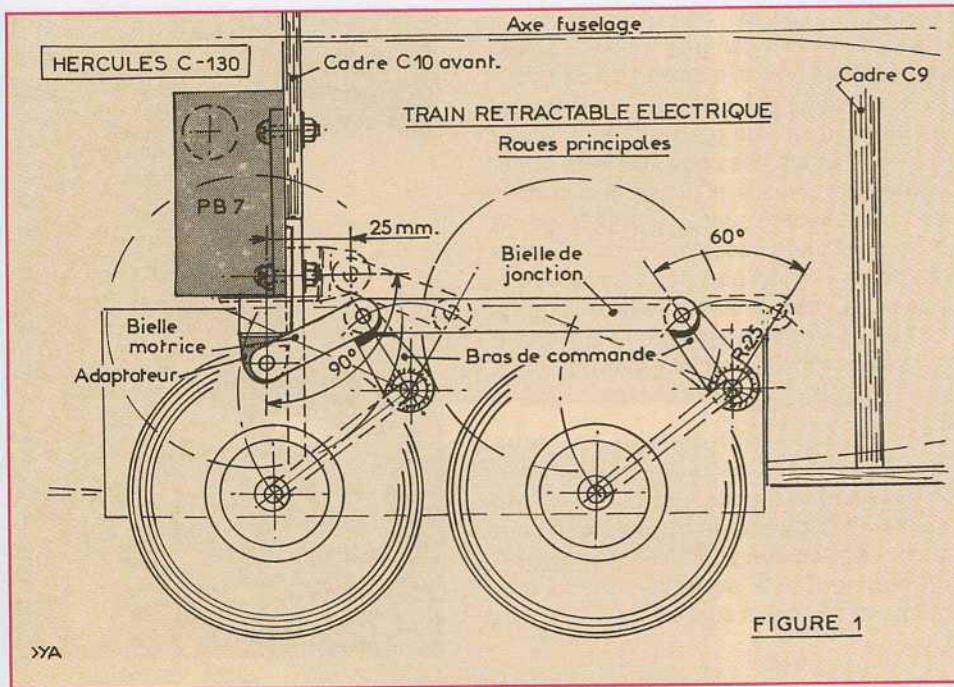
Le démontage du capot supérieur nécessite d'enlever le cône et l'hélice.



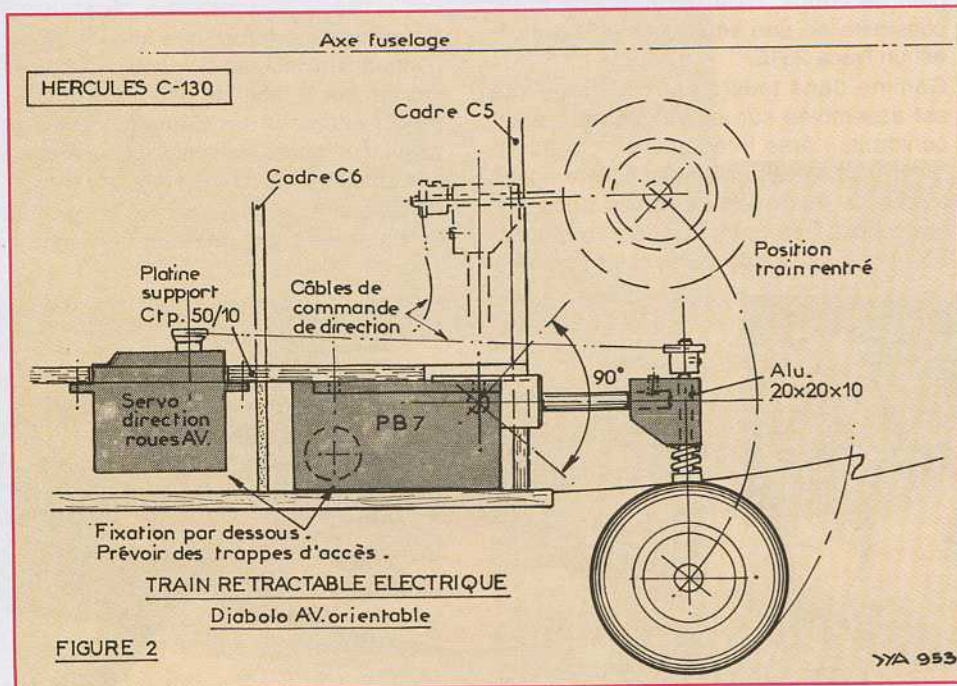
Volets rentrés...



...Volets sortis à 25°.



>>A



Ensuite, seulement, l'aile est retournée, munie de ses faux longerons arrière, des articulations d'ailerons et de volets et équipée des logements pour les servos. C'est la partie la plus délicate de la construction de l'aile, mais elle est déjà robuste comme du béton. En finale coffrage de l'intrados et confection des trappes de visite et des logements des charges auxiliaires éventuelles, après fixation des nacelles.

Les nacelles moteurs

Elles sont constituées des flasques N2, N3 ou N3a en ctp 20/10 cinq plis dont les encoches supérieures seront ajustées sur les longerons. Collage époxy lente de tous les éléments des nacelles ainsi que celles-

ci sur les longerons et nervures contiguës.

L'aménagement intérieur des nacelles : réservoirs et leurs tuyauteries, platine support du palonnier de commande des gaz, mise en place du bâti moteur se font à ce stade de la construction.

Un seul servo placé au centre de l'aile actionne les commandes des gaz des quatre moteurs.

Un essai avec l'aile posée sur le fuselage permet de vérifier l'équerrage de l'ensemble dérive-stabilo sur son berceau avant de le coller en place.

Alors commence le vrai travail d'Hercule (sans "s") : le ponçage de cet énorme boudin avec ses renflements latéraux et son nez protubérant. Une mise en forme

générale est nécessaire avant de s'attaquer à l'état de surface. Mieux ce travail est fait, plus facile est la finition.

La finition

Pour ce qui concerne le rebouchage des petites fissures et joints inévitablement apparents sur un coffrage tel que celui-ci, ma préférence va au Stuff de Hobbypoxy qui est facile à étaler et à poncer. Deux passages de ce produit suffisent.

Je termine par un apprêt-peinture automobile très léger et un ponçage au papier à l'eau 400.

Les deux tons de la Navy sont également issus de la gamme automobile en bombe. Un autre long travail est le tracé, au crayon à papier HB de tous les panneaux, sans abîmer la peinture.

Collage des cocardes aux dimensions les plus approchantes, découpe des chiffres et grandes inscriptions en Vénilia noir mat et là je laisse chacun agir selon son habitude et ses produits préférés, avec comme sources d'inspiration les photos et les documents cités en fin d'article.

La touche finale est en fait une couche très légère de vernis mat dilué. Ainsi s'achève une finition qui me semble parfaite.

L'installation radio et centrage

Sur le prototype, seul le récepteur se trouvait au centre de l'aile, dans le logement ménagé en haut du fuselage, les servos de profondeur et direction étant placés dans la queue, sous le stabilo. Ceci m'obligea à ajouter environ 200 grammes de plomb dans le nez, près du pack d'accus pour obtenir un centrage correct. Sur la balance, l'appareil accuse alors 10,650 kg. Une disposition des servos telle qu'indiqué sur le plan, près du C.G. évitera cet inconvénient. Dans la version à train rentrant, le mécanisme de la roue diabolo avant équilibre sensiblement celui du train principal et l'on jouera sur toutes ces masses pour obtenir le centrage désiré.

Les réglages moteurs et essais

L'appareil étant entièrement équipé et centré, j'ai commencé le démarrage et la mise au point des moteurs.

La chance d'habiter à la campagne me permit de faire cette opération chez moi. A ma grande surprise je n'ai pas éprouvé de grands problèmes pour synchroniser les régimes moteurs. Il faut reconnaître que les OS .25 FSR étaient d'excellents moteurs qui malheureusement ne se fabriquent plus.

Je souhaite que les OS MAX .25 SF ABC qui les remplacent soient aussi bien, car la puissance obtenue est impressionnante.

C'est la partie la plus importante pour tout multimoteur, il faut impérativement que chaque moteur soit parfaitement rodé et réglé. Sans exagérer, il s'avère que les petites différences de régime n'ont jamais

gêné les vols à partir du moment où chaque moteur tourne rond.

Après tous les contrôles et à nouveau contrôle, il ne reste plus qu'à envoyer l'objet dans l'élément qu'on lui destine, sans lui demander son avis.

Le premier test de roulage s'est déroulé sur l'ancien terrain du M.A.C.E. à Epones et a bien failli se terminer tragiquement : sans que je le veuille, la bête impatiente a décollé toute seule, mais au bout du terrain se trouve une charmante ligne électrique moyenne tension qui servit de filet à papillons. Et voilà Hercules coincé à 5 mètres du sol, un dimanche après-midi ! L'E.D.F. est venue le déposer bien obligeamment à mes pieds, sans la moindre casse. Les braves gens.

Ne voulant pas renouveler cet exploit quand je compris que pour un avion de cette taille il fallait de la place j'attendis, sur les conseils d'un ami modéliste et avec son aide, de pouvoir me rendre en semaine sur le terrain de Saint André de l'Eure. Merveilleux site de vol.

Litanies et vérifications habituelles, mais on ne le répétera jamais assez. Les plus grands dans lesquels on monte sont soumis à la même règle.

Démarrage des moteurs qui sont toujours aussi dociles, encore vérification des gouvernes, volets prudemment baissés d'environ 8° et vogue la galère. Plein gaz, l'appareil accélère très vite sur la piste en dur. Décollage à la première sollicitation sur le manche. Montée franche et rapide. Essai de réponse de toutes les commandes. L'appareil n'est vraiment pas vicieux. Un essai involontaire de décrochage s'effectue heureusement assez haut, vite rétabli.

C'est vraiment la récompense des deux ans de travail depuis que nous avons entrepris de réaliser ce rêve.

Ce premier véritable vol... avec retour au sol voulu et radiocommandé, sans l'aide de quelconque agent, E.D.F. ou autre, a eu lieu en 1984.

Depuis 10 ans, Hercules a volé sur de nombreux terrains de la région et s'est même promené jusqu'en République Tchèque à la Pentecôte 94, bien que n'étant pas propulsé par des turbines. (Cf. MRA n° 658)

N'ayant jamais eu à être réparé - touchons du balsa rond ! - il est resté dans son état premier, avec un train fixe qui du reste ne se voit pas beaucoup quand il est en l'air.

Les seules modifications avaient été faites avant terminaison du coffrage des empennages pour réduire ces derniers qui avaient été prévus nettement trop généreux sur les dessins d'origine. On en jugera sur la photo de la structure nue, au printemps, près d'arbres en fleurs.

Le plan qui vous est présenté ce mois-ci a rétabli les proportions exactes selon les

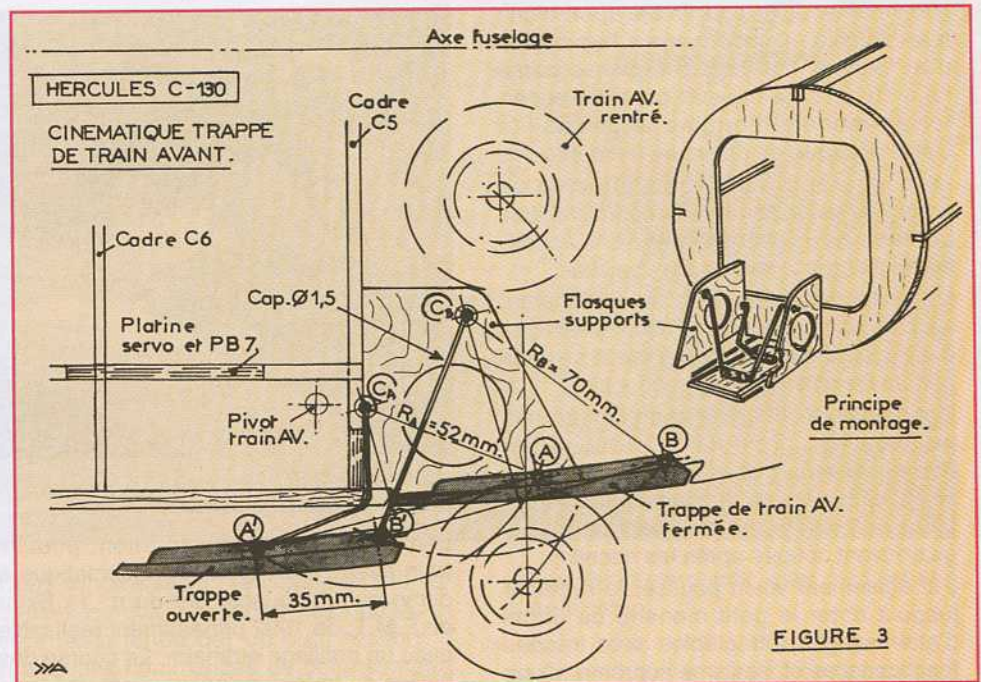


FIGURE 3

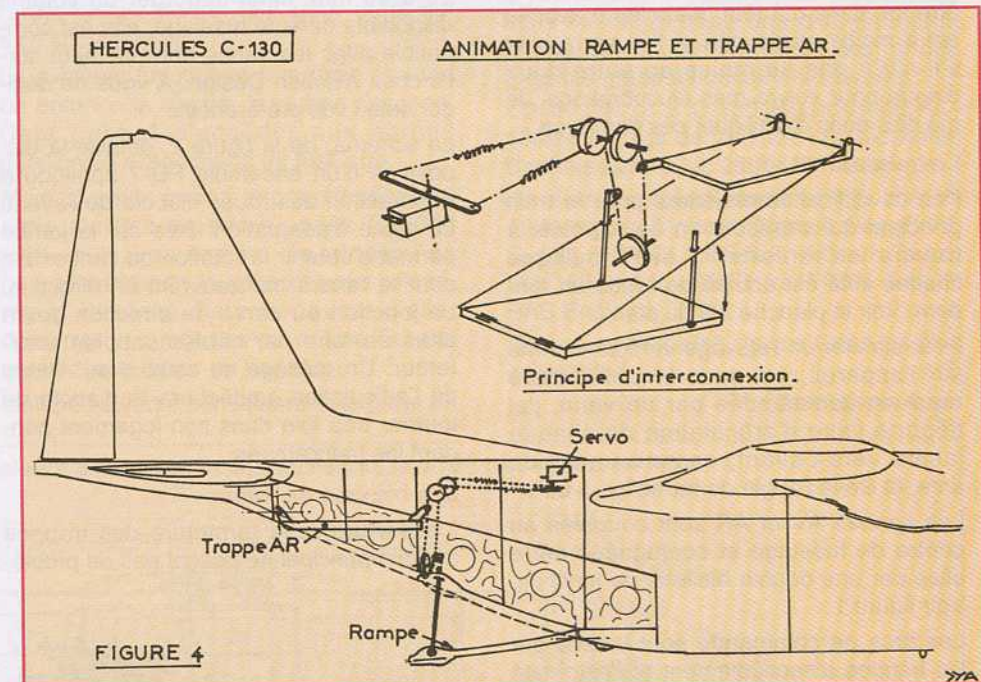


FIGURE 4

documents recueillis ultérieurement et le modèle est à l'échelle 1/15 du véritable C 130.

Préambule

Remarque du dessinateur

Mes méthodes de construction étant très proches de celles de l'auteur de ce C-130, j'ai eu le grand honneur de dessiner le plan de ce mois pour les lecteurs du MRA et je remercie Alfred Adamira pour la confiance qu'il m'a faite.

Mon rôle s'est borné, d'une part à harmoniser à l'échelle 1/15 les éléments qui ne l'étaient pas, faute de données précises au moment où ce projet a été ébauché et

à ajouter, d'autre part les dessins de détail des nervures, cadres et marquages extérieurs divers.

Par ailleurs, pour faciliter les recherches des modélistes qui désireraient équiper ce modèle de trains rentrants, trappes mobiles et rampe fonctionnelle, les cinématiques proposées ont été élaborées à partir de matériels disponibles chez PB Modélisme, mais n'ont pas encore été expérimentées sur le modèle.

Le fuselage en deux tronçons

Dans l'optique que nos lecteurs intéressés par ce Lockheed C-130 ne possèdent pas forcément un atelier de la taille de celui de l'ami Alfred ni une voiture spécia-

PLAN MRA

lement aménagée pour le transport d'une telle bestiole - l'empennage a l'envergure d'un "demi A" : 103 cm et la dérive culmine à 70 cm ! - je me suis permis d'apporter au modèle d'origine la possibilité d'être démonté en plusieurs éléments.

La coupure du fuselage s'effectue en arrière de la fixation du train principal. Les boulons de raccordement sont accessibles lorsque la rampe est abaissée.

L'aile est démontable en trois éléments, les panneaux externes se déboîtent au ras des nacelles extérieures. La partie centrale portant les moteurs reste monobloc.

Ces transformations ne changent en rien le mode de construction proposé par l'auteur et en un sens le facilitent. Seule complication qui en découle : le raccordement des volets hypersustentateurs qui se trouvent coupés après les nacelles.

J'ai également voulu pousser le réalisme jusqu'à doter le petit monstre de trains d'atterrissages rétractables avec trappes fonctionnelles et, sadisme suprême, d'une rampe radio commandable. Je suis peut-être fou dans ma tête, mais faute avouée est à moitié pardonnée et l'on verra bien s'il n'y a pas au moins un autre doux dingue pour suivre mes élucubrations. Je me dois donc d'expliquer ces dernières.

Le train rétractable

Pas de difficultés majeures pour le train principal qui s'articule en deux points à travers les renforts F1 et F2 puisque chaque côté est équipé de roues en tandem. Voir la planche 2/3 du plan.

Pour simuler un relevage vertical comme sur l'appareil réel dans lequel chaque roue est commandée par un vérin, j'ai déporté l'axe d'articulation de chaque jambe vers l'avant, comme une roue tirée, et limité l'angle de rétraction à 60°.

Les jambes AV et AR sont couplées au centre du fuselage et conjuguées entre elles par une double biellette de jonction. Voir figure 1.

Les bras de commande sont brasés sur les bagues d'accouplement et l'extrémité de chaque jambe porte un méplat afin d'éviter tout glissement en rotation.

Le mécanisme de relevage situé à l'arrière de cet ensemble est donc sollicité en traction par les efforts sur le train et ne travaille en compression que pendant la manœuvre de rétraction, donc sans risque de flambage. Ce mécanisme - type PB 7 - est fixé sur le cadre C 10 de la partie avant. Il est donc accessible lorsque le fuselage est démonté.

Au choix du constructeur, le mécanisme de rétraction peut-être électrique ou pneumatique. Je détaille dans ces lignes un ensemble électrique car l'installation générale est plus simple et que les deux dispositifs pour l'avant et le train principal sont identiques, mais on trouvera sur la



*Moteur un réglé,
Alfred ajuste le moteur deux...*

planche 2/3 la représentation, pour le train avant, d'un système pneumatique à came auto-bloquante tiré du n° 11 Extra de F.M.T. de 1992 parfaitement réalisable avec un outillage ordinaire. La course des bielles du train principal pouvant varier de 20 à 40 mm. sans déborder du volume disponible dans le fuselage, elle est compatible avec les vérins nouvellement sortis chez Aviation Design. A vous de décider selon vos préférences.

Le schéma, de la figure 2, détaille la disposition d'un ensemble PB 7 appliqué à la rétraction des roues diabolo de l'avant. La pièce d'adaptation fixée sur la jambe permet d'obtenir la rotation de l'ensemble pour le rendre manœuvrant en direction. La jonction au servo de direction devra alors se faire par câbles souples aller-retour. Un guidage de ceux-ci au niveau de l'articulation empêchera le diabolo de tourner trop loin dans son logement pendant les manœuvres.

Les trappes de trains

L'ouverture et la fermeture des trappes du train principal ne posent pas de problè-

me insoluble. L'ouverture étant assurée par des élastiques ou de petits ressorts tandis que la fermeture est commandée par la jambe d'une roue tirant sur une cordelette. C'est le réglage de cette cordelette qui est amusant à obtenir.

Il n'en va pas de même avec la trappe du train avant qui est censée s'effacer parallèlement à elle-même vers l'arrière avant que les roues apparaissent. La seule solution infaillible qui ne soit pas une usine à gaz est l'emploi de la biellette formant un parallélogramme déformable (cf les charnières invisibles de votre placard à fouillis). Rassurez-vous je ne vous demanderai pas un tel sacrifice ! Une simple fixation trois points articulée - voir croquis figure 3 - ne vous obligera qu'à installer deux flasques support, avec les trous au bon endroit, pour que ça fonctionne comme le vrai ! mais faites-le avant de coffrer tout l'avant du fuselage. L'ajustage pour une fermeture "au poil" s'effectue en tordant plus ou moins les cordes à piano. Une seule suffit à l'arrière.

Les dimensions sont données sur le schéma pour vous simplifier les recherches, mais il vous suffit de savoir que les centres d'articulation C_A et C_B doivent se trouver sur la médiatrice des segments reliant les points A à A' et B à B' qui sont les positions extrêmes de la trappe. Il faut, bien sûr que les biellettes ne rencontrent pas d'obstacle sur leur trajectoire. C'est la raison pour laquelle la biellette unique reliant A à C_A est coudée pour échapper le cadre C5 tout en rentrant quand même dans une petite gorge pratiquée dans le revêtement inférieur, ce qui assure son guidage.

Contrairement aux trappes du train principal, il est préférable que l'élastique de rappel travaille dans le sens de la fermeture et que la trappe soit poussée en position ouverte par la jambe munie d'un doigt souple qui pousse un des côtés de la corde à piano en U articulant B sur C_B .



Mécano et pilote en bout de piste.



En raison de la longue course nécessaire, l'élastique de rappel pourra être du type "à chaussette" qu'on trouve en mercerie.

La rampe de chargement et la trappe arrière

Les longues années passées à pratiquer la navigation à voile m'ont conditionné au point que je n'hésite pas à utiliser filins et poulies pour vous proposer une commande à distance de ces deux éléments caractéristiques du Hercules.

La rampe s'abaisse pendant que la trappe supérieure qui la prolonge s'escamote à l'intérieur du fuselage. Une synchronisation des deux mouvements se fera sans difficulté, aux frottements près si l'une pousse pendant que l'autre tire.

Le schéma de la figure 4 vous en dira plus que mon long bla-bla.

Condition préalable : le fil assurant le va-et-vient ne doit pas sauter des poulies et sera donc tendu par un petit ressort, à l'instar des commandes de potentiomètre et du cadran dans les anciens postes radio, j'allais écrire TSF pour ceux qui s'en souviennent.

Le système fonctionne à la main : quand on enfonce la trappe, la rampe descend. Cela permet d'accéder aux écrous papillons d'assemblage du fuselage.

Mais si vous voulez impressionner vos amis ajoutez un servo assez robuste muni d'un bras comme les winches de nos confrères de la voile et vous relèverez la rampe à distance, avant d'aller démarrer vos moteurs ou mieux, l'abaissez dès le retour au parking.

L'étape suivante constituera le largage en

vol de différents objets, mais ceci est une autre histoire.

Les sources et informations

Pour compléter le travail d'Alfred, la mise à l'échelle et le respect des proportions, sans oublier le tracé des différents panneaux de revêtement m'ont été rendus possible grâce au document suivants :

LOCK ON n° 3 C-130 H Lockheed AC-130E Hercules de Verlinden Publications, Berlaarsestraat 38, 2500 LIER Belgique.

Un autre excellent document publié en 1984 est le : Modern Combat Aircraft 17, C-130 HERCULES par Arthur Reed, IAN Allan Ltd, SHEPPERTON TW 17 BAS England.

De quoi combler les maquettistes les plus exigeants !

Jean-Yves Augé

Le Plan du Lockheed C-130 Hercules est disponible à la revue, en trois planches, sous la réf. 1049 au prix de 195 F.

