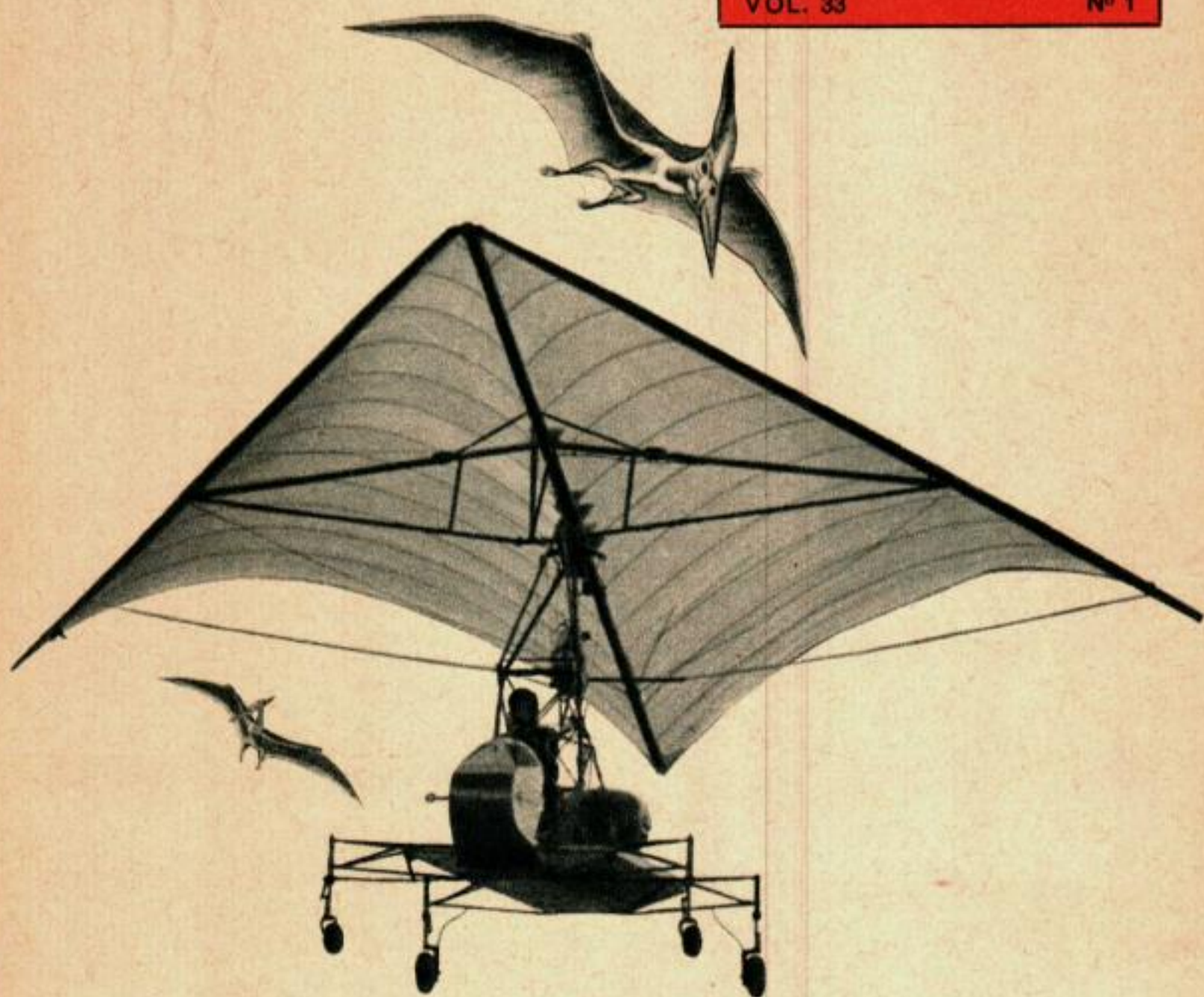


**J'ai volé****avec l'aile flexible PTÉRODACTYLE***par L. Everett*

pilote d'essai de la Ryan Aéronautical Company

PERSONNE n'a encore jamais volé avec une telle machine. C'est l'un des tout derniers perfectionnements de l'âge de l'Espace. Et cependant c'est aussi un retour à une machine volante qui existait il y a des millions d'années.

Le tissu flasque de l'aile en forme de flèche pendait mollement de ses supports. Il n'y avait aucun plan de gouverne ; son fuselage une simple plate-forme ouverte montée sur quatre roues.

J'étais sanglé sur un siège provenant d'un vieux avion de tourisme à l'avant de la plate-forme et je tenais le volant de commande d'un bombardier de la deuxième guerre mondiale. Derrière moi, le petit moteur de 100 ch commençait à s'échauffer.



Le modèle de planeur, à gauche, et l'engin, ci-dessous, montrent la conception en pointe de flèche de l'aile flexible.

Les principales pièces de l'appareil sont énumérées à droite. Il est actuellement en cours d'essai avec un moteur de 185 ch et un gouvernail.

Dans une large mesure, l'aile flexible était, en nylon et aluminium, une copie de la membrane en cuir qu'utilisaient les ptérodactyles de l'ère jurassique pour leur vol plané.

Ce bizarre engin allait-il voler avec régularité, comme nous l'espérions ? Allait-il se secouer violemment de côté et d'autre ou plongerait-il en échappant à mon contrôle et s'écraserait-il au sol ? La première ascension allait nous donner la réponse à ces questions, ainsi qu'à beaucoup d'autres.

J'accélérai et la machine démarra sur la piste. Au-dessus de ma tête, le tissu s'est gonflé à sa forme de plan aérodynamique. A près de 50 km/h, la machine devenait légère, et j'ai ramené le manche à balai un peu plus en arrière. Nous avions pris l'air !

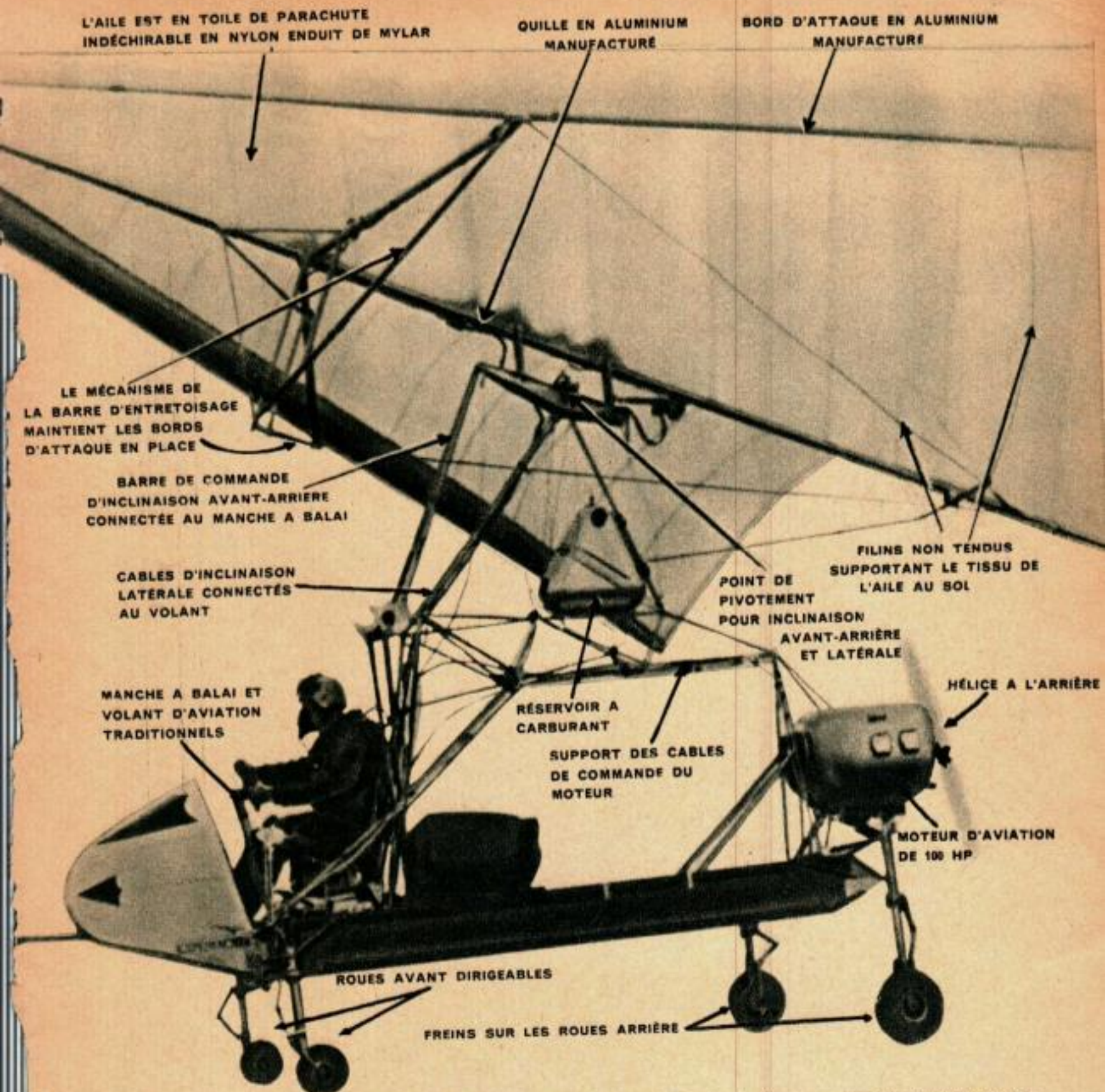
Mes sensations étaient différentes de celles ressenties sur tout autre appareil. La plate-forme restait à niveau pendant l'ascension et, de ce fait, le déplacement vers l'avant ressemblait à celui d'un hélicoptère. De temps à autre, la plate-forme se balançait doucement vers l'avant et l'arrière ou de côté et d'autre sous les coups de vent, mais l'aile en toile restait cependant tout à fait stable.

J'essayai un virage en tournant le volant à gauche, et l'avion a amorcé un lent virage à gauche. La plate-forme restait à l'horizontale ; l'aile seule se déplaçait et faisait virer la machine. L'appareil se comportait magnifiquement.

En tant qu'ingénieur et pilote d'essai du

Un modèle télécommandé par radio fait ses essais sur piste au Centre de Recherche Langley de l'Administration de l'Espace et de l'Aéronautique. Le principe de l'aile flexible est une idée de Francis M. Rogallo, un des membres de cette administration.





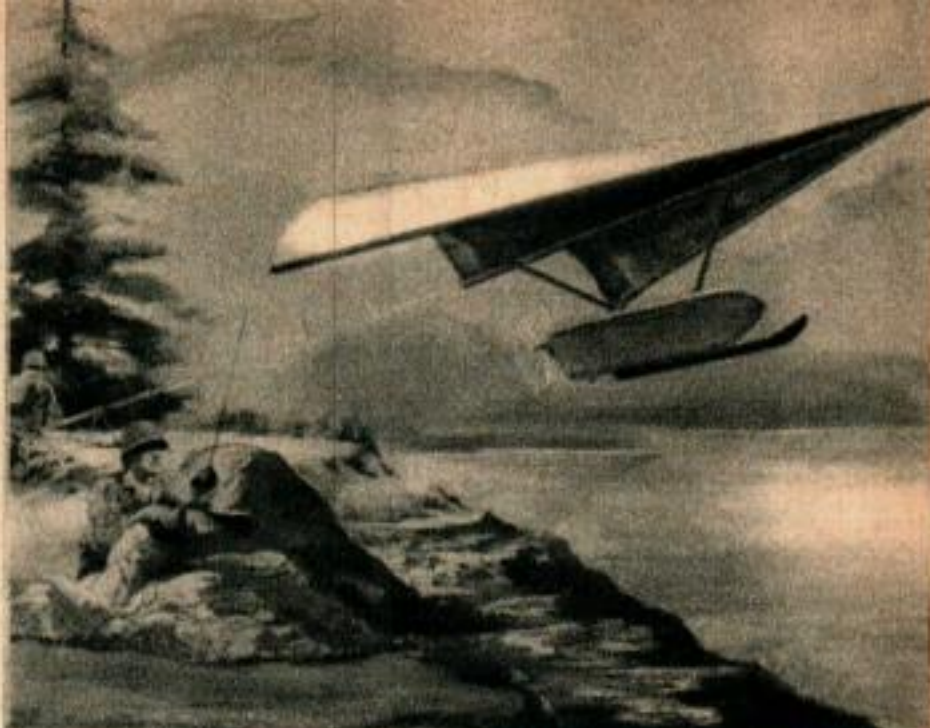
programme Flex Wing (Aile Flexible, ou Aile Souple) de la Ryan Aeronautical Company, j'étais en train de sonder les caractéristiques d'un prototype qui pourrait être le précurseur de nombreuses sortes de véhicules.

L'aile flexible pourrait répondre à la demande d'un avion personnel bon marché pouvant rouler sur route. Elle pourrait être la solution du problème de l'Armée de Terre des U.S.A., qui demande un avion dont le pilotage puisse s'apprendre aussi rapidement que celui d'un camion. Elle pourrait être utilisée pour remorquer des cargaisons derrière un hélicoptère, ce qui multiplierait jusqu'à six fois la charge utile de celui-ci.

Comme dispositif auxiliaire de soulèvement, elle pourrait aider de gros avions de transport à décoller sur de courts terrains. Utilisée comme frein aérodynamique, la sur-

face de sustentation pourrait réduire la vitesse d'atterrissage d'un avion de transport de vitesse Mach 3 de 400 km/h à pas plus de 130 km/h.

En tant que petit planeur-parachute, elle permettrait à un parachutiste d'atterrir exactement au point où il voudrait. Repliée, elle prendrait un minimum de place dans l'avion de parachutage et déploierait automatiquement ses bords d'attaque lorsqu'elle serait larguée. Le parachutiste pourrait se diriger dans n'importe quelle direction et contrôler sa vitesse de descente pour atterrir exactement au point voulu. On envisage de plus gros planeurs-parachutes dirigés par radio pour ramener les lourds engins spatiaux et fusées de lancement à travers l'atmosphère. En fait, la première utilisation spectaculaire de l'aile flexible pourrait être de ramener



L'aile ramènera les fusées de lancement, transportera des appareillages de télévision, déplacera des cargaisons...

Le planeur-parachute à aile flexible pourrait ramener la fusée de lancement Saturn à terre une fois le combustible épuisé.

Un engin sans pilote télécommandé pourrait servir à des missions d'observation, relayant des images télévisées à sa base de lancement.

la capsule de l'astronaute Mercury sur un aéroport en un lent atterrissage éliminant le risque d'une récupération sur l'océan.

Notre engin d'essai de la compagnie Ryan n'est pas le prototype d'un avion de fabrication. Il n'est destiné qu'à l'expérimentation et tous ses câbles et timoneries sont exposés. Nous pouvons ainsi procéder aux réglages sans avoir à ouvrir plusieurs panneaux.

Un châssis en V est monté au-dessus du fuselage en un unique point de pivotement. Ce châssis en V se compose d'un tube d'aluminium central allant de l'avant à l'arrière, appelé la quille, et de deux membrures latérales ou bords d'attaque qui s'ouvrent vers l'arrière à partir de la pointe de la quille suivant un angle de 50°. Des barres d'entretoisement maintiennent les deux longerons latéraux de 8.50 m en place.

Le « chiffon » de l'aile, 51,5 m², en tissu non poreux est fixée sur ce cadre. L'aile originale était en nylon enduit de Mylar, mais celui-ci a été remplacé par du tissu de Dacron enduit de résine, car le Dacron résiste mieux à la lumière solaire. L'aile est simple, légère et peu coûteuse.

La commande s'effectue par déplacement du centre de gravité par rapport au centre de pression de l'aile. Ainsi, lorsque le pilote tire le manche à balai vers l'arrière, il fait reculer légèrement le fuselage par rapport à l'aile elle-même. Avec le centre de gravité déplacé vers l'arrière, l'aile s'incline automatiquement en attitude ascensionnelle.

Pour descendre, le pilote pousse la colonne de commande vers l'avant, faisant avancer le centre de gravité et réduisant ainsi l'angle d'attaque de l'aile. Pour prendre



← L'appareil sans pilote pour le corps des fusiliers-marins américains ressemblera à ce prototype. Il sera télécommandé par radio et pourra être utilisé pour des missions telles que la reconnaissance télévisée de l'ennemi.

→ Dans l'immobilité, l'aile de l'appareil reste flasque. Elle est faite de 51,5 m² de Dacron imperméabilisé à la résine synthétique. C'est une aile légère et relativement peu coûteuse.



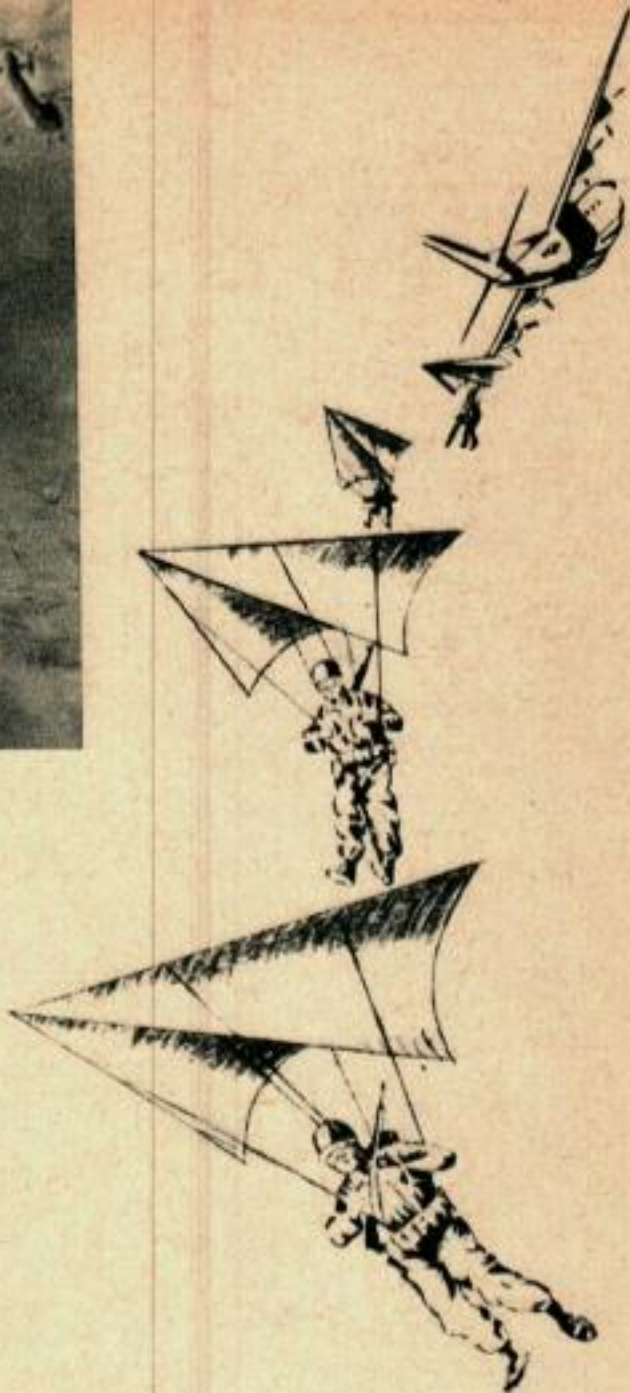
... et fera atterrir délicatement les troupes parachutées.

Un hélicoptère pourrait accroître sa charge utile dans une proportion pouvant atteindre 400 % en utilisant des ailes flexibles comme porteuses de charge.

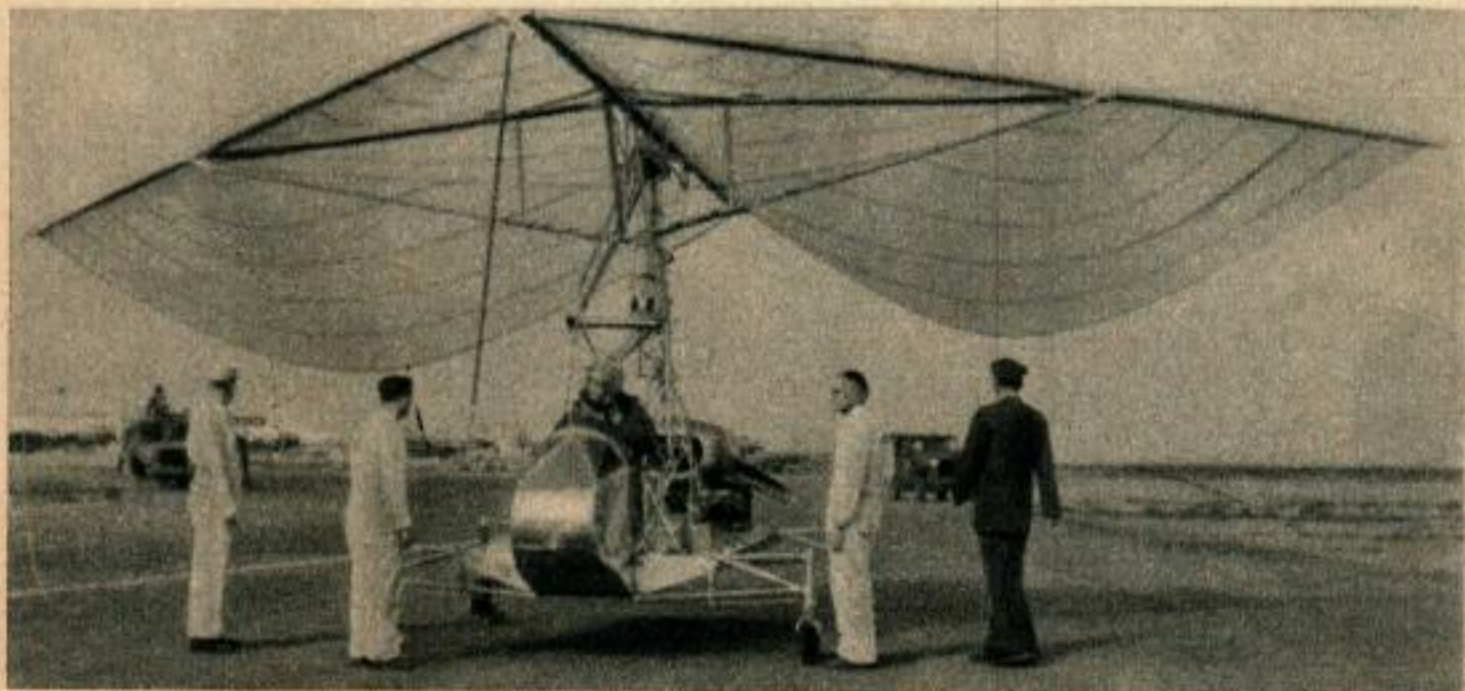
un virage, le pilote tourne le volant à droite ou à gauche, déplaçant le centre de gravité pour faire incliner l'aile dans le sens désiré.

Une gouverne de direction a été récemment ajoutée à l'engin pour assurer un meilleur contrôle au décollage ou à l'atterrissage par vent transversal. Le moteur original a été remplacé par un plus gros moteur de 185 ch qui donne de meilleures performances ascensionnelles. Sur un appareil de fabrication commerciale on utiliserait probablement un système de servo-commande pour manœuvrer la machine actuelle. Un simple système de servo-commande éliminerait les effets de fauteuil à bascule causés par les rafales de vent.

La compagnie Ryan n'a pour le moment aucun projet de mise en production d'appareils à Aile Flexible. L'aile n'est pas un



Les parachutistes pourraient descendre rapidement, mais atterrir quand même doucement. La maniabilité de l'aile leur permettrait de choisir des points d'atterrissage dispersés.



plan aérodynamique à grand rendement, bien qu'elle puisse supporter une lourde charge. Elle pourrait équiper un bon engin utilitaire à marche lente.

Cecil Craig, le directeur du programme, suggère qu'une Aile Volante pourrait faire une excellente camionnette volante pour un éleveur par exemple. Elle pourrait avoir approximativement la même taille que l'appareil d'essai actuel, avec une apparence plus dépouillée et le système de commande enclos dans un carénage. La plate-forme basse actuelle serait conservée pour faciliter la manutention de la cargaison et les roues d'atterrissage resteraient exposées. Leur freinage aérodynamique est négligeable à basse vitesse.

Ayant à bord le pilote et assez de carburant pour une heure et demie de croisière, l'appareil pèserait 450 kg et transporterait 450 kg de charge. Il décollerait sur 90 m en pleine charge à près de 50 km/h.

La machine pourrait devenir un véritable véhicule routier en quelques minutes en desserrant les blocages de sécurité et en rabattant les bords d'attaque de l'aile le long de sa quille. La force motrice serait toujours fournie par l'hélice.

Avec un véhicule de ce genre, un éleveur pourrait accomplir toutes sortes de missions diverses : inspecter ses clôtures vues d'en haut, emporter des approvisionnements vers les points d'eau, transporter machines et ouvriers en des lieux éloignés et poudrer lui-même ses récoltes. Il pourrait transporter des veaux ou des moutons d'un pacage à un autre. Avec l'aile repliée vers l'arrière, il pourrait voyager sur terre dans les régions montagneuses éloignées de terrains d'atterrissage adéquats.

« S'il voulait aller en ville, dit Craig, il pourrait changer son aile en toile pour une plus petite en une demi-heure environ. La plus petite aile n'a pas la capacité de charge de la plus grande, mais elle permet un peu plus de vitesse. Et l'éleveur pourrait la replier pour circuler dans les rues de la ville. »

Quel en serait le prix ? Celui-ci n'a pas encore été établi, mais il est probable qu'un robuste véhicule pourrait être vendu bien au-dessous de 50 000 NF, y compris la petite aile de vitesse pour les longs voyages. Cet engin serait presque à l'épreuve des défaillances et pourrait être piloté après un minimum d'entraînement.

N'essayez pas de construire un modèle d'amateur

Mais n'essayez pas de concevoir ou de construire une aile flexible vous-même. Les facteurs techniques sont très précis et même le plus petit changement peut signifier une fantastique différence de sécurité ou de maniabilité. A titre d'exemple, nous avons récemment festonné le bord de fuite de l'aile pour essayer d'éliminer le léger flottement qui se produit au bord arrière du tissu. Ce n'était qu'une légère modification, et cependant le centre de sustentation de l'avion s'est trouvé

si déplacé vers l'avant que l'appareil s'est révélé dangereux à utiliser tant que nous n'avions pas modifié la position du point d'articulation.

Le principe de l'Aile Flexible a été présenté par Francis M. Rogallo, de l'Administration Nationale de l'Espace et de l'Aéronautique, lequel a été depuis lors mis à la tête du programme Flex Wing, aux souffleries aérodynamiques du Centre de Recherche Langley de ladite administration. Des modèles ont été essayés en vol libre, en soufflerie, et ont été largués d'hélicoptères pour fonctionner comme des planeurs. Des planeurs plus grands avec des charges utiles simulées ont été libérés par des fusées à des altitudes atteignant jusqu'à près de 60 000 m. Des modèles à moteur commandés par radio ont également volé.

Ces recherches ont rendu apparentes plusieurs caractéristiques exceptionnelles de l'Aile Flexible. Elle a deux fois la capacité de sustentation d'un parachute par même unité de surface. Elle est extrêmement stable et reprend la même attitude après n'importe quelle perturbation. Cette propriété la rend idéale pour les applications sans pilote et pour l'utilisation comme planeur, soit libre, soit remorqué.

L'intérêt de la Compagnie de Constructions Aéronautiques Ryan pour l'aile flexible vient en partie d'un contrat de l'Administration Nationale de l'Aéronautique et de l'Espace aux termes duquel doit être évaluée la possibilité d'utilisation de l'aile flexible comme planeur-parachute destiné à assurer des atterrissages de sécurité aux fusées de lancement Saturn de retour vers la terre. L'un des planeurs en cours d'étude a des bords d'attaque rigides, un autre a des bords d'attaque prenant leur forme lorsqu'ils sont gonflés comme des pneumatiques. L'un comme l'autre serait plié et placé dans un carénage monté sur la fusée et se déploierait automatiquement après épuisement du carburant pour être guidé par radio jusqu'au lieu d'atterrissage choisi. La vitesse d'atterrissage serait d'environ 110 km/h sur des skis allongés ou sur une piste molle gonflée. La compagnie North American Aviation est titulaire d'un contrat d'étude quelque peu similaire.

La récupération de la fusée de lancement ferait économiser quelque 25 millions de nouveaux francs si elle était réutilisable. La récupération serait encore plus importante si l'engin fonctionnait mal en cours de vol. La cause réelle de la défaillance pourrait alors être étudiée en détail. La récupération des fusées de lancement est le premier pas d'une technique sûre pour récupérer les futurs engins spatiaux tels que les capsules Apollo et leurs équipages revenant de la Lune sur la Terre.

Une aile en grillage d'acier

C'est vers un avenir assez rapproché que nous jetons un regard lorsque nous discu-

(Suite page 117)

Un nouveau matériau vieux de plus de 1000 ans

On annonce l'introduction sur le marché français d'un bois du Canada, le Western Red Cedar, qui possède de nombreuses qualités notamment pour la construction et l'habitation.

C'est un bois qui ne gauchit pas, ne rétrécit pas, ne s'expand pas, ne pourrit pas, ne nécessite ni peinture ni préservation, ne demande aucun entretien. Il possède de merveilleuses qualités d'isolement, a un joli grain serré et uni.

De plus, son huile naturelle agréablement aromatique, a la propriété de repousser les insectes.

Des millions de constructions en Western Red Cedar du Canada existent en Angleterre et en Amérique du Nord.

Déjà, il est offert au public français un très grand choix d'abris de jardin, d'ateliers, de garages, de serres, etc., en Western Red Cedar.

Construisez vous-mêmes à l'aide des cornières perforées



Suivant vos besoins:

Rayonnages, casiers, établis, tables, échelles, chariots, transporteurs à rouleaux, etc.

Rapidement:

Car les cornières CHEVRON sont livrées peintes et prêtes à l'emploi avec leurs boulons d'assemblage

Economiquement:

Car les cornières CHEVRON sont entièrement récupérables après usage

Solidement:

Car la conception géométrique particulière des perforations des cornières CHEVRON permet un assemblage rigide et précis dans toutes les positions

Facilement:

Car les cornières CHEVRON s'utilisent sans étude préalable, sans outillage, sans main d'œuvre spécialisée

Etude et documentation à
LA CORNIERE CHEVRON
30, rue Galilée, Paris 16^e, POI 27,00

Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

DESSIN INDUSTRIEL : Calqueur, Détaillant, Dessinateur d'exécution, Projeteur. — Tous les C.A.P., B.P. de la Métallurgie et Baccalauréat Technique.

RADIO-ÉLECTRICITÉ : du Monteur au Sous-Ingénieur Emission-Réception en RADIO et TELEVISION. — C.A.P. et B.P. de Radio-Électricien.

BÉTON ARMÉ, BATIMENT, TRAVAUX PUBLICS, les métiers du gros œuvre, les C.A.P. et Brevets industriels du bâtiment - du maçon au dessinateur - du projeteur au calculateur. - Méthode exclusive inédite, efficace et rapide.

AUTOMOBILE : Mécanicien, Électricien, Motoriste, Spécialiste Diesel. — Tous les C.A.P.

AVIATION : Mécanicien, Pilote-Aviateur, Agent technique — B.E.S.A. et Brevet de Pilote.

• TRAVAUX PRATIQUES

- PRÉSENTATION AUX DIPLOMES D'ÉTAT
- SERVICE DE PLACEMENT

BROCHURES MP 201 GRATUITES DÉTAILLÉES
SUR SIMPLE DEMANDE

Institut Professionnel Polytechnique
14, Cité Bergère, PARIS-9^e - Tél. : PRO 47-01

J'ai volé avec l'aile flexible PTÉRODACTYLE

(Suite de la page 22)

tons de cette idée. Un lourd engin spatial commencerait sa plongée à travers l'atmosphère avec une vitesse Mach relativement élevée, même après le freinage initial par fusées à rétro-action. Le planeur-parachute Flex Wing ralentirait alors l'engin si efficacement que l'échauffement aérodynamique se trouverait minimisé. L'aile pourrait être construite en grillage d'acier inoxydable adhérent à une mince feuille de titane.

De nombreuses autres applications ont été suggérées pour la nouvelle aile. Des engins sans pilote montés avec de petites ailes flexibles pourraient effectuer des missions de reconnaissance photographique ou télévisée avec moins de difficultés de télécommande radiophonique en raison de leur inhérente stabilité. Dirigés pour retourner à leur base, ils pourraient atterrir à très faible vitesse. Des appareils sans pilote plus importants pourraient être employés à la lutte contre les sous-marins, transportant des charges de fond ou des torpilles chercheuses qu'ils largueraient au voisinage des sous-marins hostiles.

Sous téléguidage radiophonique, les Ailes Flexibles de transport pourraient livrer des approvisionnements ou fournitures entre les navires et le rivage et être ramenées jusqu'aux bateaux pour y reprendre de nouveaux chargements. Une application différente serait d'utiliser des hélicoptères pour remorquer des planeurs à aile flexible sur la zone d'un parachutage, puis de les libérer ; après quoi ils pourraient être guidés jusqu'à un atterrissage de sécurité par ordres radiophoniques.

De nouvelles missions sont suggérées à chaque moment. Le fait est que nous ne nous rendons pas encore compte de toutes les possibilités de l'aile flexible à la fois toute nouvelle et cependant vieille de plusieurs millions d'années.