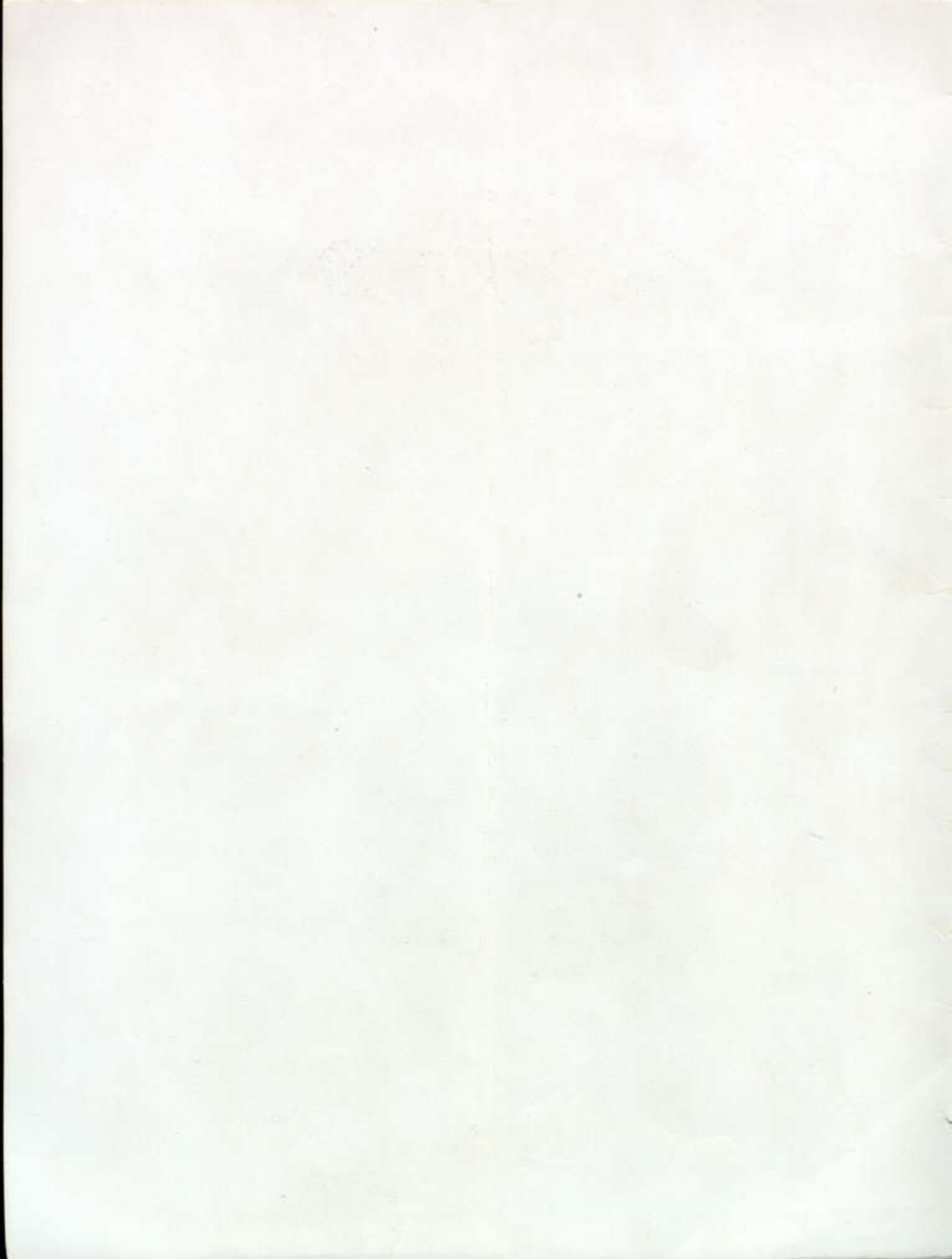


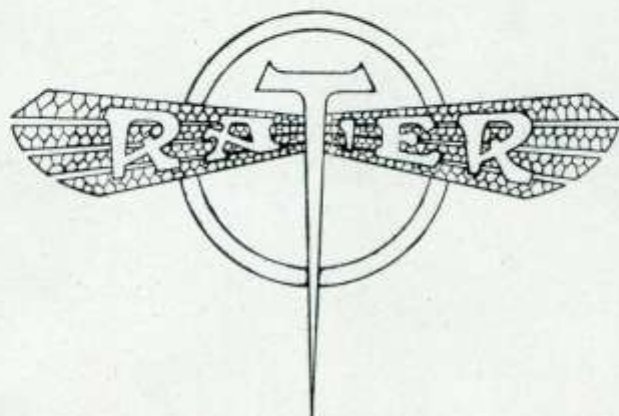
Helices

Ratier

*Paris
Montrouge*







SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ET D'EXPLOITATION
DES

HÉLICES RATIER

70, CHAMPS-ÉLYSÉES, PARIS (VIII^e)

ÉLYSÉES 93-13

Usines :

MONTRouGE

CHATENAY

FIGEAC

CASABLANCA

ALGER

GENÈVE

2000

THE
FATHER



AVANT-PROPOS

Les usines **Ratier** sont spécialisées dans l'étude et la fabrication des hélices pour moteurs de toutes puissances français et étrangers, s'adaptant sur les différents types d'avions et d'hydravions.

Les hélices **Ratier** peuvent être classées en trois catégories principales dans lesquelles prennent place également les moulinets freins pour essais de moteurs au banc.

1^o Les hélices à pas réglable au sol.

2^o Les hélices à pas variable en vol à commande de changement de pas par moteur électrique.

Dans cette deuxième catégorie deux systèmes de commande sont à considérer

a) Les hélices à commande de changement de pas par moteur électrique situé à l'avant de l'hélice et tournant avec celle-ci.

b) Les hélices à commande de changement de pas par moteur électrique fixe, celui-ci étant supporté par un boîtier de commande fixé rigidement sur le moteur de l'aérodynes.

En combinant ces deux types d'hélices les usines **Ratier** construisent également des hélices co-axiales tournant en sens inverse l'une de l'autre.

3^o Les hélices **Heramatic** à pas variable, entièrement automatiques. Prévu pour l'aviation légère (entraînement, et tourisme) **elles ne nécessitent aucune intervention du pilote.**

Dans le groupe des usines **Ratier**, l'une de celles-ci est spécialement aménagée pour la construction de l'appareillage électrique de commande de changement de pas : moteurs électriques, tableaux, régulateurs, boîtes à relais, câblages, transmissions flexibles, etc...

L'activité des Établissements **Ratier** qui emploient actuellement un personnel d'environ 1.100 ouvriers, employés, techniciens et ingénieurs ne se limite pas à la fabrication des hélices devant équiper les avions et hydravions de série. Un atelier spécial dépendant directement du Bureau d'Études, construit, pour répondre aux différents besoins, les hélices prototypes faisant l'objet d'une étude particulière.

Les usines **Ratier** disposent en outre, du personnel qualifié chargé du montage de l'hélice sur l'appareil et de l'installation à bord de tous les organes de commande.



PREFACE

The firm of **Ratier** is well known in designing and developing variable pitch propellers for french and foreign engines fitted to all types of land and sea planes.

Ratier propellers consist of three principal types which include paddle bladed propellers for test benches :

1° adjustable pitch propellers ;

2° electric variable pitch propellers.

In this type the pitch control systems are the following :

a) The pitch change mechanism is operated by an electric motor on the hub in front of the propeller and rotating with it.

b) The pitch change mechanism is controlled by a fixed electric motor carried on a control box fitted on the engine.

Ratier works are also developing contra-rotating propellers which combine the two previously mentioned systems.

3° **Heramatic** fully automatic propellers, i. e. operating without human control. They are designed for light aircraft (training or private)

One of the **Ratier** factories is only concerned with production of electric devices (electric motors, control-panels, governors, relay-boxes, wires, flexible drives, etc.).

Ratier is not only manufacturing propellers to equip mass production land and sea planes : a special workshop under the direct authority of the technical staff makes model propellers ordered for special purposes.

Ratier employs 1.100 workers, clerks, technicians and engineers, among which a party of highly qualified fitters is specially concerned with the mounting and fitting of propellers and control devices on aircraft ; this team can be sent wherever wanted.



PREFACIO

Las fábricas **Ratier** están especializadas en la fabricación de hélices para motores de todas las potencias bien sean franceses que extranjeros, adaptándose estas hélices en los diferentes tipos de aviones e hidroaviones.

Las hélices **Ratier** se clasifican en tres categorías principales, incluyéndose igualmente los molinetes frenos para ensayos de motores en el banco.

1º Las hélices de paso regulable en el suelo

2º Las hélices de paso variable en el vuelo con mando de cambio de paso por motor eléctrico:

En esta segunda categoría se consideran dos sistemas de comando:

a) Las hélices con mando de cambio de paso por motor eléctrico situado en la parte delantera de la hélice y girando con ella.

b) Las hélices con mando de cambio de paso por motor eléctrico fijo, este último soportado por una caja de mando rigidamente fijada sobre el motor del avión.

Combinando estos dos tipos de hélices las fábricas **Ratier** construyen igualmente hélices coaxiales girando en sentido inverso una de la otra.

3º Las hélices **Heramatic** de paso variable enteramente automática. Previstas para la aviación ligera (entrenamiento y turismo); **su funcionamiento no necesita ninguna intervención del piloto.**

En el grupo de las fábricas **Ratier**, una de ellas se halla especialmente acondicionada en la fabricación de todos los aparatos de mando eléctrico de cambio de paso, motores eléctricos, tableros, reguladores, cajas de relevos, cables, transmisiones flexibles, etc...

La actividad de la firma **Ratier** empleando actualmente 1.100 obreros empleados, ingenieros e técnicos, no se limita solamente a la fabricación de hélices para equipar los aviones e hidroaviones de serie. Un taller especial dependiente directamente del Buro de Estudios construye para corresponder a las diferentes necesidades, las hélices prototipos objetos de un estudio particular.

Las fábricas **Ratier** disponen, por otra parte, de un personal cualificado encargado del montaje de la hélice sobre el aparato y de la instalación a bordo de todos los órganos de comando.



LES HÉLICES A PAS RÉGLABLES AU SOL

Les hélices à pas variable étant devenues une nécessité pour l'aviation moderne, il semblerait que l'on ait dû abandonner la construction des hélices à pas réglable au sol.

Il est cependant à remarquer que celles-ci, d'un prix évidemment moins élevé, suffisent encore à certains besoins.

Le choix du pas est nécessairement un compromis entre les différentes conditions de vol : décollage, montée, vol de croisière.

Les avions de transport A.A.C. 1 actuellement en service comportent 3 moteurs B M W 132, développant chacun une puissance de 660 CV. Ils sont équipés d'hélices **Ratier** bipales à pas réglable de 2 m. 90 de diamètre construites en série.

Le moyeu monobloc est en acier au nickel chrome forgé. Les pales en duralumin sont fixées dans les bras du moyeu par un filetage, et des écrous agissant sur des cônes fendus les maintiennent bloquées. On peut, en desserrant les écrous, modifier l'incidence des pales et changer ainsi le régime du moteur. Cette opération, qui est facilitée par une graduation portée sur chaque pied de pale, est effectuée lorsque les conditions d'utilisation de l'avion changent. Basés sur ce principe nombre de moulinets bipales et tripales sont en service, ou en cours de construction, pour l'essai au banc des moteurs de tous types et de toutes puissances comprises entre 140 et 4.000 CV.



ADJUSTABLE PITCH PROPELLERS ON THE GROUND

The variable pitch propeller is now essential to modern aircraft and it therefore seemed that the developing of the adjustable pitch propellers should be stopped.

However we must consider that this type, cheaper than the variable pitch type, is still sufficient for certain purposes.

The choice of pitch is necessarily a compromise between the different conditions of take-off, climb, and cruising.

The A.A.C. 1 transport, now in operation, has three B M W 132 engines of 660 b.h.p. each. They are provided with **Ratier** two bladed adjustable pitch propellers of 2 m. 90 (9 ft 6") in diameter.

The hub is made out of a solid Nickel-Chromium steel forging. The duralumin blades are screwed into the corresponding hub-arm, they are secured by nuts acting on split cones. To change the blade pitch and the engine R P M, it is only necessary to unscrew the nuts. This operation is made easier by a calibration scale engraved on each blade root; the blade pitch is changed according to the general flight conditions to be expected.

Working on the same principle, paddle bladed propellers (two and three bladed) are now in operation. This type, intended for bench testing any engine (from 140 to 4.000 b.h.p.), is usually manufactured on request under particular specifications.



HÉLICES DE PASO REGLABLE EN EL SUELO

Las hélices de paso variable siendo una necesidad para la aviación moderna, se debía al parecer abandonar la fabricación de las hélices a paso reglable en el suelo.

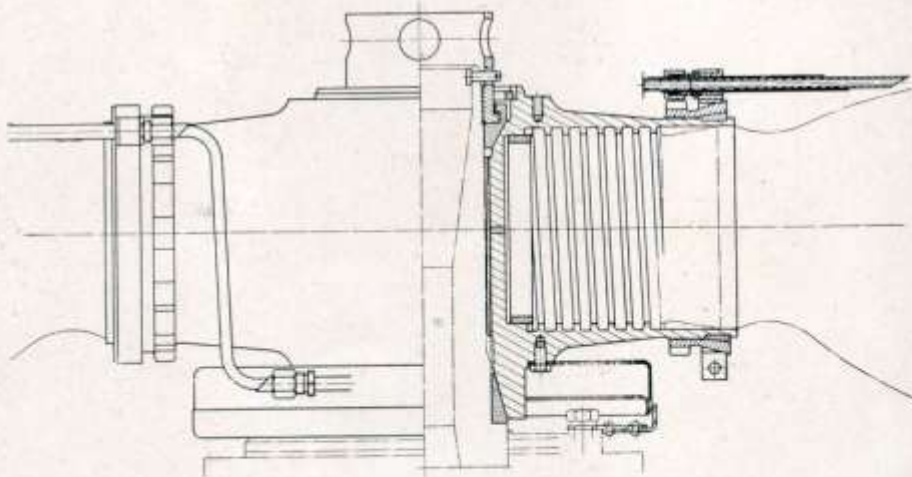
Sin embargo, se hace remarcar que estas últimas, de un precio evidentemente mas bajo convienen todavia para ciertas necesidades.

La escogida del paso es en todos los casos, un compromiso entre las diferentes condiciones de vuelo; despegue, subida, vuelo de crucero.

Los aviones de transporte A A C I, actualmente en servicio, tienen tres motores B M W 132, desarrollando cada uno, una potencia de 660 CV. Están equipados con hélices **Ratier** bi-palas con paso reglable de 2 m. 90 de diámetro fabricadas en série.

El cubo monobloc es de acero al nickel cromo forjado, las palas de duraluminio son fijadas en los brazos del cubo por un filetéado y tuercas, obrando sobre conos abiertos, que aseguran el bloqueo. Se puede pues aflojando las tuercas cambiar la incidencia de las palas y cambiar asi el régimen del motor. Esta operación facilitada por la graduación grabada en cada pie de palas, se efectua cuando cambian las condiciones de utilización del avión.

Basados sobre este principio, cantidad de molinetes bi-palas y tripalas actualmente en servicio o en curso de construcción, para ensayo en el banco de motores de todos tipos y de todas potencias (de 140 y 4.000 CV.)



TYPE D'HÉLICE BIPALE
A PAS RÉGLABLE
AU SOL

•
ONE TWO BLADED
PROPELLER WITH
ADJUSTABLE PITCH
ON THE GROUND

•
TIPO DE HELICE
A DOS PALAS ARREGLABLE
AL SUELO

AAC 1



PHOT. S. C. A.

"HERAMATIC"

HÉLICE A PAS VARIABLE ENTIÈREMENT AUTOMATIQUE

★

FULLY AUTOMATIC VARIABLE PITCH PROPELLER

★

HÉLICE DE PASO VARIABLE ENTERAMENTE AUTOMATICA



HÉLICES A PAS VARIABLE ENTIÈREMENT AUTOMATIQUE

Il fallait créer pour l'aviation de tourisme une hélice à pas variable légère, simple, d'un prix abordable et ne demandant aucun entretien. C'est le problème qui a été résolu par **Ratier**.

Le fonctionnement de l'**Heramatic** est entièrement automatique, **c'est-à-dire que la commande de cette hélice ne nécessite aucune intervention du pilote.**

Le moment centrifuge des masselottes engendré par la rotation de l'hélice s'oppose au moment dû aux forces aérodynamiques, ainsi qu'au couple centrifuge exercé par les pales elles-mêmes.

Les valeurs de la traction et de la force centrifuge déterminent un pas tel que la position de la manette des gaz est toujours à peu près la même pour un régime donné, indépendamment de la vitesse de l'avion. L'hélice n'est cependant pas à régime constant qu'elle que soit la position de la manette des gaz, ce qui serait un défaut très grave du point de vue de la consommation d'essence en croisière. Au contraire lorsque la position de la manette des gaz varie, l'hélice se comporte comme si elle était à pas fixe. Par exemple le pas de croisière correspond au pas de vitesse maximum.

Les pales en duralumin ont une forme très spéciale si on les compare à celles des autres hélices. Elles sont vissées dans une fourrure, leur ancrage dans le moyeu est assuré de la même façon que pour les hélices à commande arrière; elles sont comme dans ce cas amovibles aussi facilement, leur serrage est assuré par les colliers qui portent les masselottes.

La fixation de l'hélice sur le moteur se fait par l'intermédiaire d'un plateau porte-hélice, on peut aussi bien l'adapter sur un bout d'arbre canneluré que sur un bout d'arbre conique.

Le moyeu de construction simple est en acier au nickel chrome.

Il existe actuellement 2 modèles d'**Heramatic**.

1° Pour moteurs de 70 à 140 CV.

2° Pour moteurs de 140 à 220 CV.

Les essais sur un **Nord 1200** (Norécrin) équipé avec un Renault 4 P de 140 CV ont permis de constater des améliorations par rapport à l'hélice à pas fixe; la distance de décollage a été réduite de 35%, la vitesse maximum a été augmentée de 5% et la vitesse ascensionnelle a été améliorée dans des proportions sensibles. Des essais sont en cours:

a) Sur les avions **Suc 10** (Courlis) équipés d'un moteur Mathis G 8R de 200 CV, on emploie alors une hélice propulsive.

b) Sur le **Morane 571** utilisant un moteur Renault 4 P.

c) Sur le **Nord 1202** équipé d'un moteur Potez 4 D de 150 CV.



FULLY AUTOMATIC VARIABLE PITCH PROPELLERS

A light, simple and cheap variable pitch propeller had to be designed; this problem has been solved by **Ratier**. The **Heramatic** construction is so simple that practically no maintenance is required.

The operation is fully automatic, there is no control system on the pilot's panel so that the propeller operates without human intervention.

The counterweight centrifugal moment induced by the rotation of the propeller balances the moment due to the aerodynamic forces and the centrifugal moment due to the blades.

For a given engine R P M, the thrust and the centrifugal forces determine such a blade angle as to maintain in most cases a definite throttle lever setting, irrespective on the plane speed. The **Heramatic** is not a constant speed propeller for any throttle lever position: regarding the cruising fuel consumption this would be an important deficiency. On the contrary as the throttle lever setting changes, the **Heramatic** works as a fixed pitch propeller, for instance the cruising blade angle corresponds to the max. speed blade angle.

The duralumin blades have very special a shape as compared with other types. They are screwed into sockets and are retained in hub-arms by roller thrust bearings holding them in the centrifugal direction. They can be dismantled as easily as the blades of the propeller with fixed electric motor; they are fitted with a counterweight, the blade clamping ring is used as a bracket for the latter

The propeller can be mounted, either on a splined or tapered shaft end, by means of a different flange according to the type. The very simple hub is of Nickel-Chromium steel.

To date there are two types of the **Heramatic**.

- 1° for 70 to 140 b.h.p. engines.
- 2° for 140 to 220 b.h.p. engines.

One **Heramatic** has been flight tested on the french plane **Nord 1200** (No-récrin) powered with a 140 b.h.p. engine (Renault 4 P.). Compared with the previous wooden fixed pitch propeller mounted on this aircraft, the following results were obtained: 35% shortening of take-off run, 5% increase of maximum speed, moreover the take-off climbing speed has been markedly increased. Other tests are being carried out successfully:

- a) On a **Suc 10** (Courlis) equiped with the 200 b.h.p. **Mathis G. 8 R** engine; here the **Heramatic** is used as a pusher.
- b) On a **Morane 571** powered with the **Renault 4 P.**
- c) On a **Nord 1202** equiped with the 150 b.h.p. **Potez 4 D** engine.



HÉLICES DE PASO VARIABLE ENTERAMENTE AUTOMÁTICA

Hacia falta crear para la aviación de turismo, una hélice de paso variable ligera, sencilla, y de precio abordable y que no necesitara mucho mantenimiento. Este problema fué resuelto por **Ratier**.

El funcionamiento de la **HERAMATIC** es enteramente automático **es decir que el mando de esta hélice no necesita absolutamente ninguna intervención del piloto.**

El momento centrífugo de las mazarotas enjendrado por la rotación de la hélice se opone en el debido momento a las fuerzas aerodinámicas así como al conjunto centrífugo ejercido por las palas ellas mismas.

Los valores de la tracción y de la fuerza centrífuga determinan un paso tal que la posición de la manilla de gases se encuentra ser aproximadamente la misma por un régimen dado sin relación con la velocidad del avión. La hélice no queda sin embargo a un régimen constante cual que sea la posición de la manilla de los gases, lo que sería un defecto muy grave bajo el punto de vista del gasto de gasolina durante el vuelo de crucero. Al contrario, cuando cambia la posición de la manilla de gases, la hélice se comporta como si fuera al paso fijo. Por ejemplo el paso de crucero corresponde a la velocidad máxima.

Las palas de duraluminio tienen una forma muy particular si se las comparan aquellas de otras hélices. Están atornilladas en un forro, el anclaje en el cubo está asegurado del mismo modo que las hélices de mando trasero y como en el caso precedente tan fácilmente amovible. Están enserradas en los collares que llevan las mazarotas.

La fijación de la hélice sobre el motor se efectúa por mediación de un platillo porta hélice y puede adaptarse igualmente sobre una extremidad del eje acañalado como cónico.

El cubo de construcción sencilla es de acero al nickel-cromo.

Existen actualmente dos modelos de la **Heramatic**:

1º Para motores de 70 a 140 CV.

2º Para motores de 140 a 220 CV.

Los ensayos sobre un **Nord 1200** (Norécrin) equipado de un Renault 4 P de 140 CV. permitieron de constatar mejoras comparativamente a la hélice de paso fijo; la distancia de despegue fué reducida de 35%, la velocidad máxima aumentada de 5 % y la velocidad ascensional es sensiblemente aumentada.

Otros ensayos son en curso:

a) Sobre aviones **SUC 10** (Courlis) equipados de un motor **Mathis G 8 R** de 200 CV. con utilización de una hélice propulsiva.

b) Sobre el **Morane 571** utilizando un motor **Renault 4 P**

c) Sobre el **Nord 1202** utilizando un motor **Potez 4 P** de 150 CV.



"HERAMATIC"

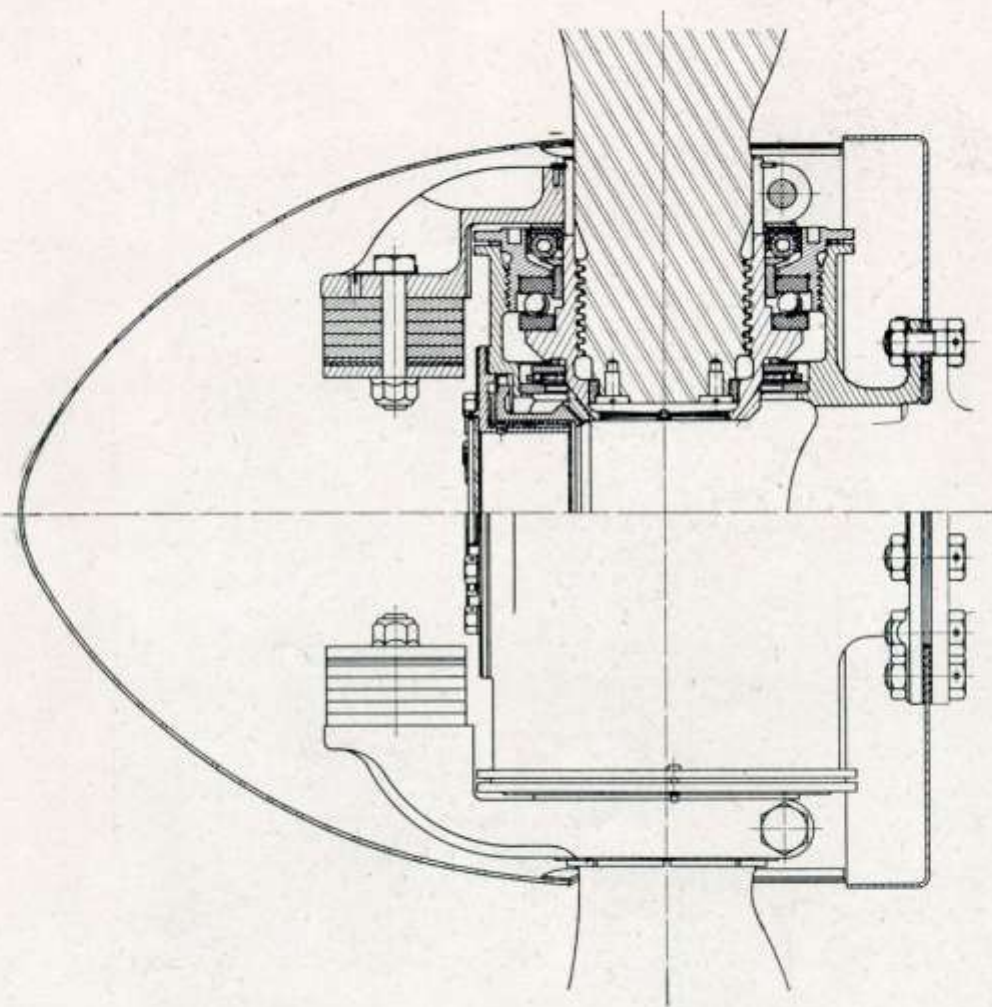
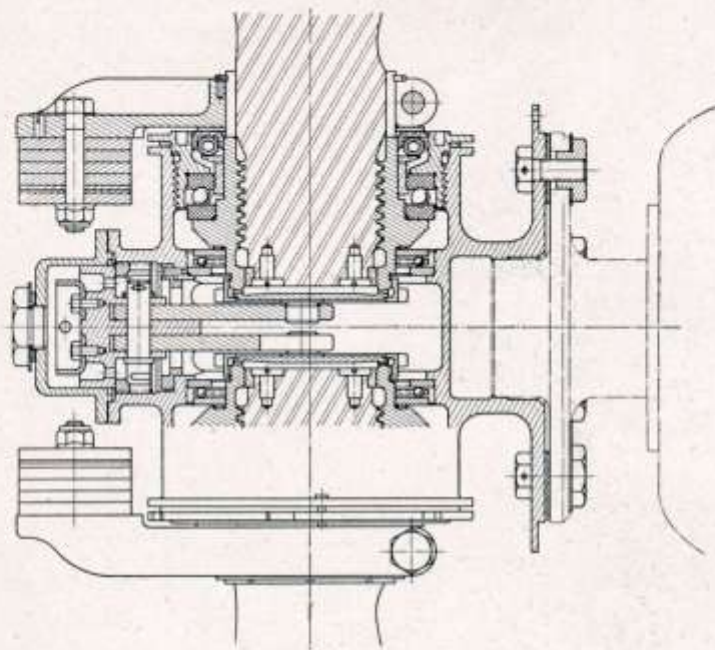
HÉLICE
A PAS
VARIABLE
ENTIÈREMENT
AUTOMATIQUE
70/140 CV 140/220 CV

FULLY
AUTOMATIC
VARIABLE
PITCH
PROPELLER
70/140B.H.P. 140/220B.H.P.

HELICE
DE PASO
VARIABLE
ENTERAMENTE
AUTOMATICA
70/140 C.V. 140/220 C.V.

570
NORD 1200 MORANE 571
572





LES HÉLICES A PAS VARIABLE EN VOL
A COMMANDE DE CHANGEMENT DE PAS PAR MOTEUR ÉLECTRIQUE

★

VARIABLE PITCH PROPELLERS OPERATED
BY ELECTRIC MOTOR

★

LAS HÉLICES DE PASO VARIABLE EN VUELO
CON MECANISMO DE CAMBIO DE PASO POR MOTOR ELECTRICO



HÉLICES A MOTEUR ÉLECTRIQUE TOURNANT

Ces hélices furent construites en série à partir de 1936, pour les avions **Morane 406, Dewoitine 520, Potez 63, Breguet 691 et 93, Lioré 451, Amiot 351, Caudron Simoun et Goeland.**

La commande de changement de pas est assurée par un moteur électrique tournant avec l'hélice. Le pied de pale est attaqué soit par crémaillère, soit par vis sans fin. Le mouvement est transmis à ces dernières pièces par un réducteur.

Les pales en duralumin sont vissées et bloquées dans une fourrure en acier de nitruration.

Des billes en acier sont intercalées sur toute la longueur du filetage du bras de moyeu dans lequel est vissée la pale avec sa fourrure. Le moyeu est également en acier de nitruration, sauf en ce qui concerne les hélices des avions **Lioré 451 et Amiot 351**. Dans ces derniers cas le moyeu est en acier nickel-chrome, les fourrures femelles portant les chemins de billes sont en acier nitruré et rapportées dans le moyeu par un filet d'artillerie.

Le réducteur placé devant le moyeu comprend plusieurs trains de réduction à vis sans fin et roue tangente. Son mouvement est irréversible.

La plage de variation de pas est limitée par des rupteurs électriques situés sur le couvercle du réducteur.

Le moteur électrique fonctionne sous la tension de 24 volts continue, normalement utilisée sur les avions. Il comprend un frein électro-magnétique.

Le collecteur fixé derrière le moyeu est constitué par des bagues en cuivre, sert, par l'intermédiaire de câbles sous tubes métalliques, à amener au moteur électrique le courant venant des portes charbons fixés sur le moteur de l'avion.

Le pilote dispose d'un tableau de commande qui lui permet d'utiliser à son gré la commande manuelle ou automatique. Le fonctionnement sur « automatique » est contrôlé par un régulateur centrifuge à masselottes.

Des hélices bipales de ce type équipent actuellement le **Caudron 449, le Nord 1002, le Nord 1101, le NC 702.**

Des hélices tripales similaires sont montées sur le **Sipa II, le Morane 472, e NC 701.**



PROPELLERS WITH ROTATING ELECTRIC MOTOR

The mass production of those propellers started in 1936. They were fitted to the following planes : **Morane 406, Dewoitine 520, Potez 63, Breguet 691 et 93, Lioré 45, Amiot 351, Caudron-Simoun, Goeland**, etc...

The pitch change mechanism is controlled by one electric motor rotating with the propeller. The blade root is actuated by a rack or a worm screw. The motion is transmitted to those components through a reduction gear.

The duralumin blades are screwed and secured into nitrided steel sockets. Those sockets are held in the hub arms by a spiral ball-bearing thread. The hub is also made of nitrided steel, except for the propellers fitted to the **Lioré 451** and the **Amiot 351**. In those last cases the hub is of nickel-chromium steel, the sockets carrying the ball races are of nitrided steel and they are held in the hub by a special rounded thread.

The reduction gear is fixed on the hub in front of the propeller and includes several sets of worm screws and worm gears: it is not reversible. The pitch range is limited by electric cut-out switches located on the reduction gear cover.

The 24 volts D.C. electric motor is provided with an electro magnetic brake.

The collector rings are of copper and are mounted on the hub behind the propeller. They carry the electric current from the brush holder located on the fore part of the engine. The current energizes the electric motor by cables running inside insulated ducts through the hub.

The propeller is operated by means of a control panel located on the cockpit instrument panel. The selector switch has three positions "**Stop**", "**Automatic**" "**Manual**". In the "**Automatic**" position a centrifugal flyweight governor maintains a constant engine speed.

The following planes are provided with two bladed propellers of this type : **Caudron 449, Nord 1002, Nord 1101, NC 702, The Sipa 11, Morane 472, NC 701** use three bladed propellers of the same type.



HÉLICES CON MOTOR ELECTRICO GIRATORIO

Estas hélices fueron construidas en série desde 1936 para aviones **Morane 406, Dewoitine 520, Potez 63, Breguet 691 y 93, Lioré 45, Amiot 351, Caudron-Simoun y Goëland.**

El mando de cambio de paso está asegurado por un motor eléctrico girando con la hélice. El pie de pala está atacado sea por una dentadura, sea por un tornillo sin fin. El movimiento se transmite a estas ultimas piezas por un reductor.

Las palas de duraluminio son atornilladas y bloqueadas en un forro de acero nitrurado.

Coginetes de bolas en acero son intercaladas sobre todas las partes del fileteado del brazo de cubo en el cual esta atornillada la pala con su forro. El cubo es también de acero de nitruración, excepto para las hélices de los aviones **Lioré 451 y Amiot 351.** En esos casos el cubo es de acero nickel cromo, y los forros soportando los coginetes de bolas son de acero nitrurado, y añadidos en el cubo por un aterrajado de artilleria.

El reductor puesto delante del cubo se compone de varios trenes de reductores con tornillos sin fin y engrenages, el movimiento es irreversible.

La playa de variación de paso está limitada por ruptores eléctricos puestos sobre la tapa del reductor.

El motor eléctrico funciona baja tensión de 24 voltios continuos normalmente utilizada sobre los aviones tiene un freno eléctrico-magnetico.

El collector fijado detrás del cubo está constituido por anillos de cobre, sirve por mediación de cable bajo tubo metálico a llevar al motor eléctrico la corriente llegando de los portas carbones fijados sobre el motor del avión.

El piloto dispone de un tablero de mando permitiéndole de utilizar a su gusto el mando manual o automático. El funcionamiento sobre "automático" está controlado por un regulador centrifugo con mazarotas.

Hélices bipalas de este tipo equipan actualmente el **Caudron 449, el Nord 1002, el Nord 1101, el NC 702.**

Hélices tripalas similares son montadas sobre el **Sipa I I, el Morane 472, el NC 701.**

TYPE D'HÉLICE BIPALE
A COMMANDE ÉLECTRIQUE
PAR MOTEUR TOURNANT

ONE TWO BLADED
PROPELLER
WITH ROTATING ELECTRIC
MOTOR

TIPO DE HELICE
A DOS PALAS
A MECANISMO ELECTRICO
POR MOTOR GIRANDO

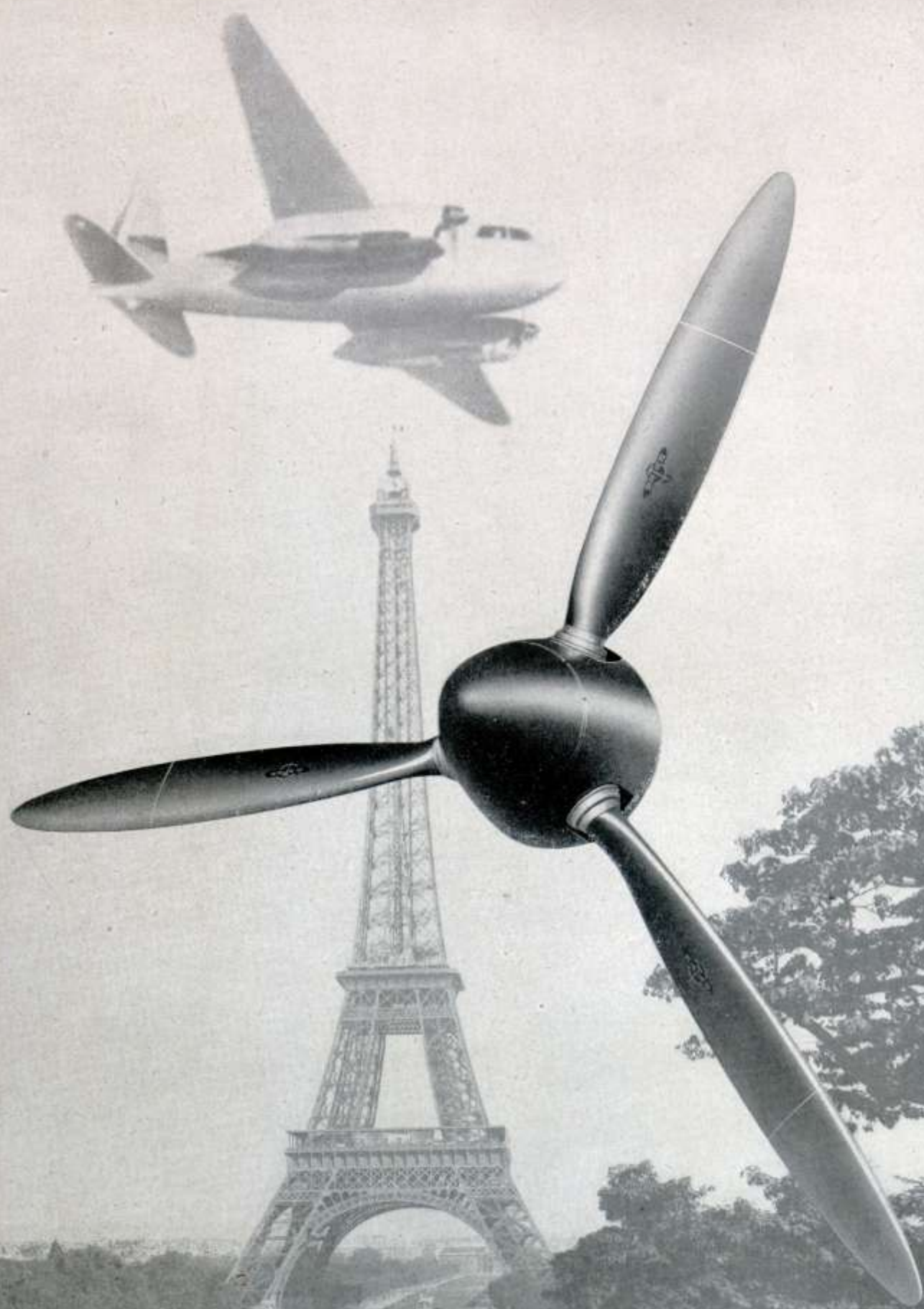
220 CV.

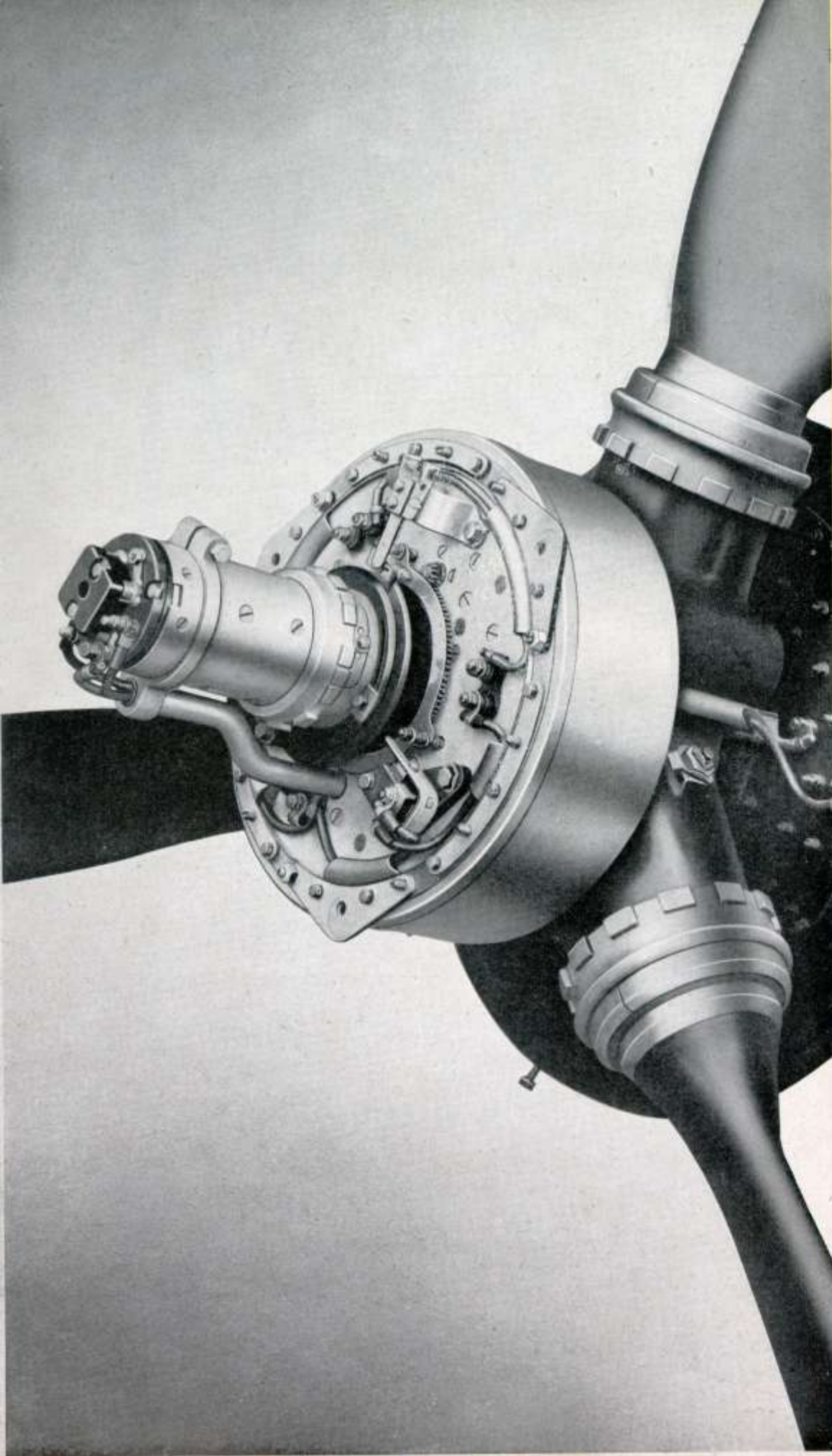
NORD - 1001
NORD - 1002
NORD - 1101

GOELAND - 445
GOELAND - 449



PHOT. S.C.A.
AMB. NORVÈGE





TYPE D'HÉLICE TRIPALE
A COMMANDE ÉLECTRIQUE
PAR MOTEUR TOURNANT

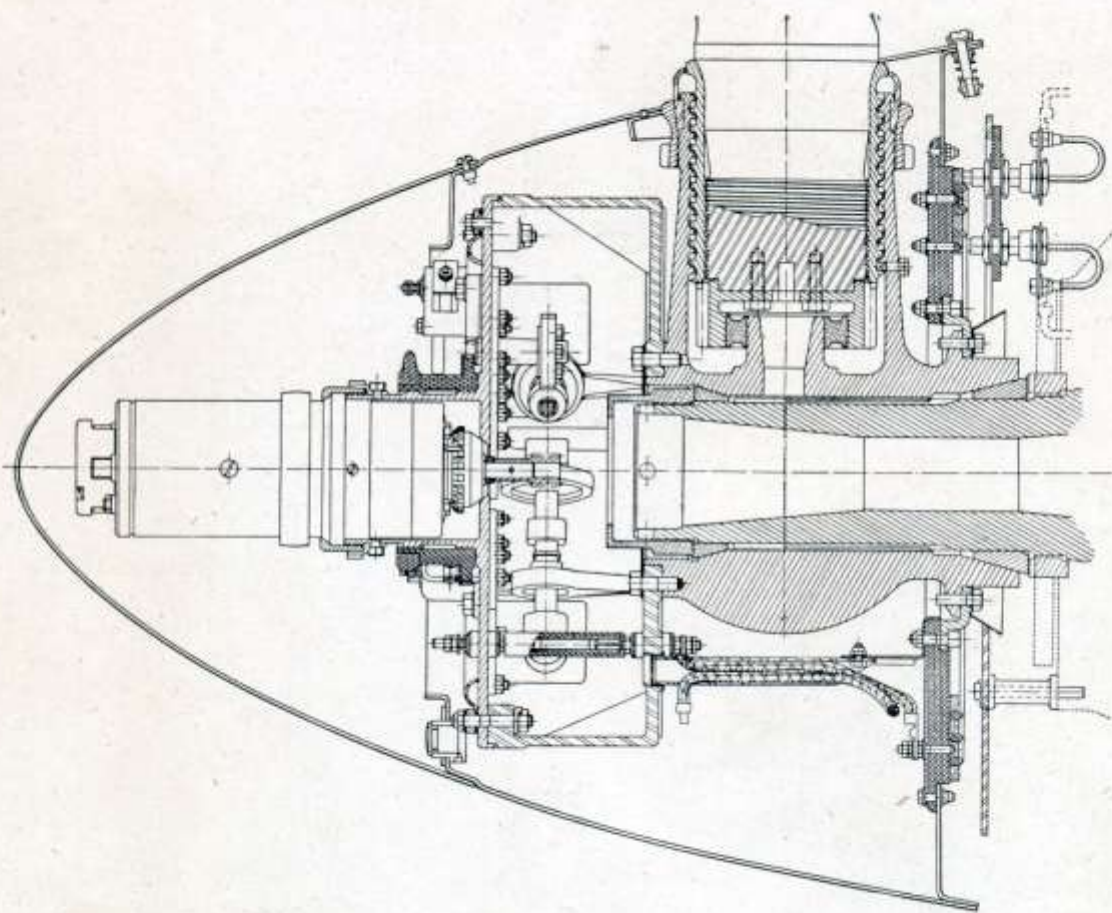
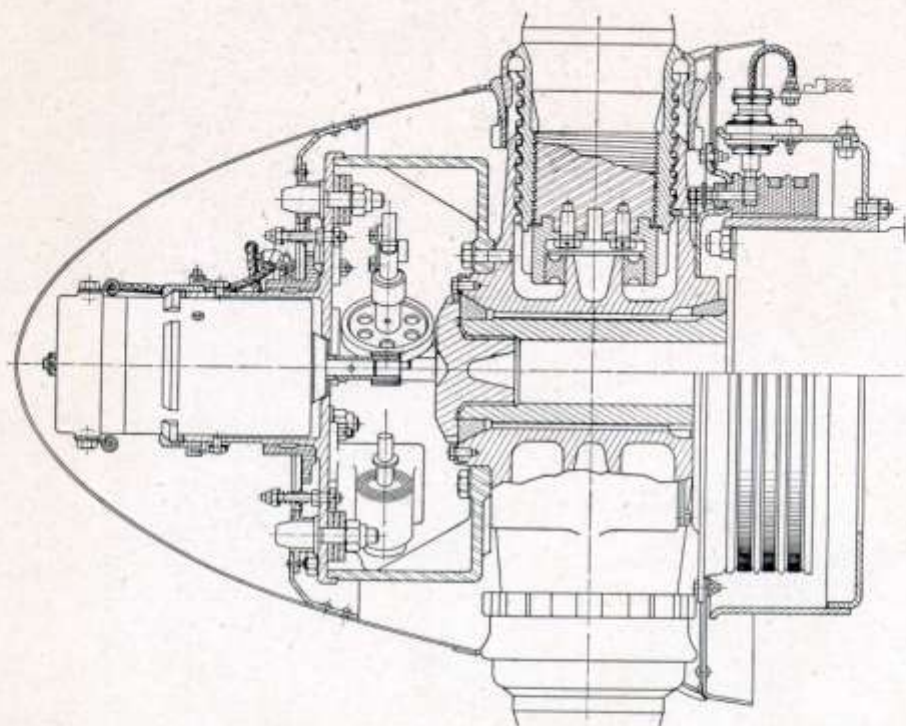
•
ONE THREE BLADED
PROPELLER
WITH ROTATING ELECTRIC
MOTOR

•
TIPO DE HELICE
A TRES PALAS
A MECANISMO ELECTRICO
POR MOTOR GIRANDO

•
500 - 800 CV.

SO - 93
NC - 701
NC - 702
SIPA - 10
MORANE - 472





APPAREILLAGE DE
COMMANDE POUR HÉLICE
A MOTEUR TOURNANT

APPARATUS FOR
CONTROLLING PROPELLER
WITH ROTATING MOTOR

DESPIEZO DE MECANISMO
PARA HELICE
CON MOTOR GIRANDO

TABLEAU POUR BIMOTEUR

PANEL
FOR TWO ENGINED PLANE

CUADRO DE MANIOBRA
PARA BIMOTOR

TABLEAU
POUR MONOMOTEUR

PANEL FOR
SINGLE ENGINED PLANE

CUADRO DE MANIOBRA
PARA MONOMOTOR

BOITE A RELAIS

RELAY BOX

CAJA DE RELEVADOR

RÉGULATEUR
AUTOMATIQUE

AUTOMATIC GOVERNOR

REGULADOR AUTOMATICO





HÉLICES A MOTEUR ÉLECTRIQUE FIXE

Cette hélice équipe la plupart des avions et hydravions français actuels, le **So 30 R**, le **So 90**, le **Languedoc 161**, le **Se 1010**, le **Breguet 500**, le **Nord 1500**, le **NC 1070**, le **D 303**, le **Scan 20**, le **Late 631**, le **SE 200**; elle est montée sur le moteur « 24 H-Arsenal » de 4.000 CV (hélice pentapale — diamètre 3 m. 30 ou hélice quadripale — diamètre 4 m. 30), sur le Pratt et Whitney 2800 d'une puissance de 2.000 CV (hélice quadripale — diamètre 3 m. 70), sur le Wright 14 BB de 1.900 CV (hélice tripale — diamètre 4 m. 40), etc...

Le corps du moyeu est en acier au nickel chrome. Les pales en duralumin sont fixées dans une fourrure en acier de nitruration par un filetage trapézoïdal, un collier de serrage et une clavette les immobilisent dans la fourrure. L'ancrage de cette dernière dans le moyeu est assuré par une butée à billes ou à galets, une contre butée à billes, et une série de galets formant centrage. Ce type de montage qui permet de rattraper les jeux axiaux et radiaux a subi des essais d'endurance très poussés qui ont donné entière satisfaction.

Les pales peuvent être démontées très rapidement afin de faciliter le transport de l'hélice. Cette opération peut se faire sans risque de déréglage d'organes intérieurs, par des ouvriers non spécialisés.

Chaque pied de pale comporte une couronne graduée en regard d'un index fixé au moyeu, permettant ainsi une lecture précise de l'incidence des pales.

Le mécanisme de variation de pas est constitué par un système différentiel situé dans un boîtier fixé derrière l'hélice ("Commande AR") et dont le mouvement est transmis aux pignons des vis sans fin de commande de pales, qui engrenent avec les dentures des fourrures.

Le moteur électrique de changement de pas est monté sur le boîtier de commande, il attaque un arbre qui porte le pignon qui transmet le mouvement au mécanisme de changement de pas. Un système à cliquets doubles immobilise le changement de pas lorsque le moteur électrique est au repos. Son action d'irréversibilité s'ajoute à celle du frein magnétique du moteur électrique.

La commande qui s'effectue par l'intermédiaire d'un tableau comportant un indicateur de pas, peut se faire manuellement ou automatiquement au gré du pilote. Dans ce dernier cas le fonctionnement est analogue à celui de l'hélice du type à moteur tournant. Un régulateur centrifuge agit sur les contacts Augmentation et Diminution de pas afin d'obtenir le régime affiché par le pilote.

Cette hélice peut aller en réversibilité, elle agit donc comme frein à l'atterrissage. Les hydravions **Latecoère 631** et **Se 200** sont équipés d'hélices de ce type, le pas réversible facilite les manœuvres à flots. D'autre part on utilise le pas nul pour réchauffer les moteurs à la bouée.

Nous ne sortirons pas du cadre de ce paragraphe en mentionnant les moulinets-freins à pas variable réalisés par **Ratier** d'un emploi plus facile que les moulinets à pas réglable mentionnés plus haut.



PROPELLERS WITH FIXED ELECTRIC MOTOR

This propeller is fitted to most french land and sea planes, i.e. **SO-30 R**, **SO-90**, **Languedoc 161**, **SE 1010**, **Breguet 500**, **Nord 1500**, **NC 1070**, **D 303**, **Scan 20**, **Late 631**, **SE 200**; it is fitted to the 4.000 b.h.p. "24 H. Arsenal" engine [one five bladed propeller—diameter 3 m. 30 (11 ft) or one four bladed propeller—diameter 4 m. 30 (14 ft 1/3)], the 2.000 b.h.p. Pratt et Whitney 2800 engine [four bladed propeller—diameter 3 m. 70 (12 ft 1/3)], the 1.900 b. h. p. Wright 14 BB engine [three bladed propeller—diameter 4 m. 40 (14 ft 2/3)], etc...

The hub is of Nickel-Chromium steel. The duralumin blades are held in one nitrided socket by a trapezoidal thread, they are locked on the socket by a clamping ring and a key. The blade is held in the hub-arm by a ball or roller thrust bearing; a smaller ball thrust bearing takes the bending loads and a set of rollers is used to center the blade. This assembly thus counteracts axial and radial play. The comprehensive endurance tests of this system were successful.

The blades can be dismantled to make propeller transportation easier: this can be done, by non-skilled workers, without off-setting internal mechanism and, as an improvement on previous types, this operation only takes a few minutes. A calibrated ring attached to the blade root and an index on the hub give an accurate fixing of the blade angle.

The pitch is controlled through a differential system located behind the propeller that includes two sets of sun and planet gears mounted side by side on the same base. The motion is transmitted to the worm-screw controlling the blades. The worm screw meshes with teeth cut on the sockets.

The electric motor is mounted on the control-box, it drives a shaft carrying the actuating gear of the pitch change mechanism.

A dual click system makes the mechanism irreversible in the two directions. This device supplements the electric motor magnetic brake.

The pilot operates the pitch control on a panel including a pitch indicator. The propeller is operated on "**Manual** or **Automatic**" as desired, in the last case the control of the propeller can be compared to that of a propeller with rotating electric motor. A centrifugal governor acts upon the "Increase RPM" or "Decrease RPM" contacts to obtain the engine revs. wanted.

The propeller can be used for propeller-braking on landing. **Latecoère 631** and **SE 200** are equipped with **Ratier** propellers operated by fixed electric motor. The negative pitch helps manoeuvring on water. Moreover zero-pitch can be used to warm-up the engines.

Let us mention here the variable pitch paddle bladed propellers designed by **Ratier**, they are easier to employ than the adjustable pitch paddle bladed propellers previously mentioned.



HÉLICES CON MOTOR ELECTRICO FIJO

Esta hélice equipa la mayoría de los aviones e hidroaviones Franceses actuales, el **SO 30R**, el **SO 90**, el **Languedoc 161**, el **SE 1010**, el **Breguet 500**, el **Nord 1500**, el **NC 1070**, el **D 303**, el **Scan 20**, el **Late 631**, el **SE 200**; está montada sobre el motor 24 H Arsenal de 4.000 CV. (hélice pentapala diámetro 3 m. 30 ó hélice cuadripala diámetro 4 m. 30) sobre el Pratt y Whitney 2800 de una potencia de 2.000 CV. (hélice cuadripala diámetro 3 m. 70) sobre el Wright 14 BB de 1.900 CV. (hélice tripala diámetro 4 m. 40), etc...

El cuerpo del cubo es de acero al nickel-chromo. Las palas en duralumino están fijadas en un forro en acero nitrurado por un fileteado trapezooidal, un collar y una clavija las inmovilizan en el forro. El anclaje de este último en el cubo está asegurado por un estribo de bolas y una serie de rodajos cónicos formando zócalo. Este tipo de montaje el cual permite de recoger los juegos axiales y radiales soportó pruebas de resistencia llevadas al máximo y dio entera satisfacción.

Las palas pueden ser desmontadas muy rápidamente facilitando así el transporte de la hélice. Esta operación puede ser efectuada sin ningun riesgo de desareglo de órganos interiores por obreros no especializados.

Cada pie de pala comporta una corona graduada frente a un indice fijado en el cubo permitiendo una lectura precisa de la incidencia de las palas.

El mecanismo de variación de paso está constituido por un sistema diferencial puesto en una caja fijado detrás de la hélice (manso trasero) y cuyo movimiento se transmite a los piñones de tornillos sin fin de mando de las palas, que encajan en las dentaduras de los forros.

El motor eléctrico de cambio de paso montado sobre la caja de mando ataca un eje que lleva el piñon que transmite el movimiento al mecanismo de cambio de paso. Un sistema de cliquetis dobles inmoviliza el cambio de paso cuando el motor eléctrico está parado. A su particularidad de ser irreversible se añade la acción del freno magnetico del motor eléctrico.

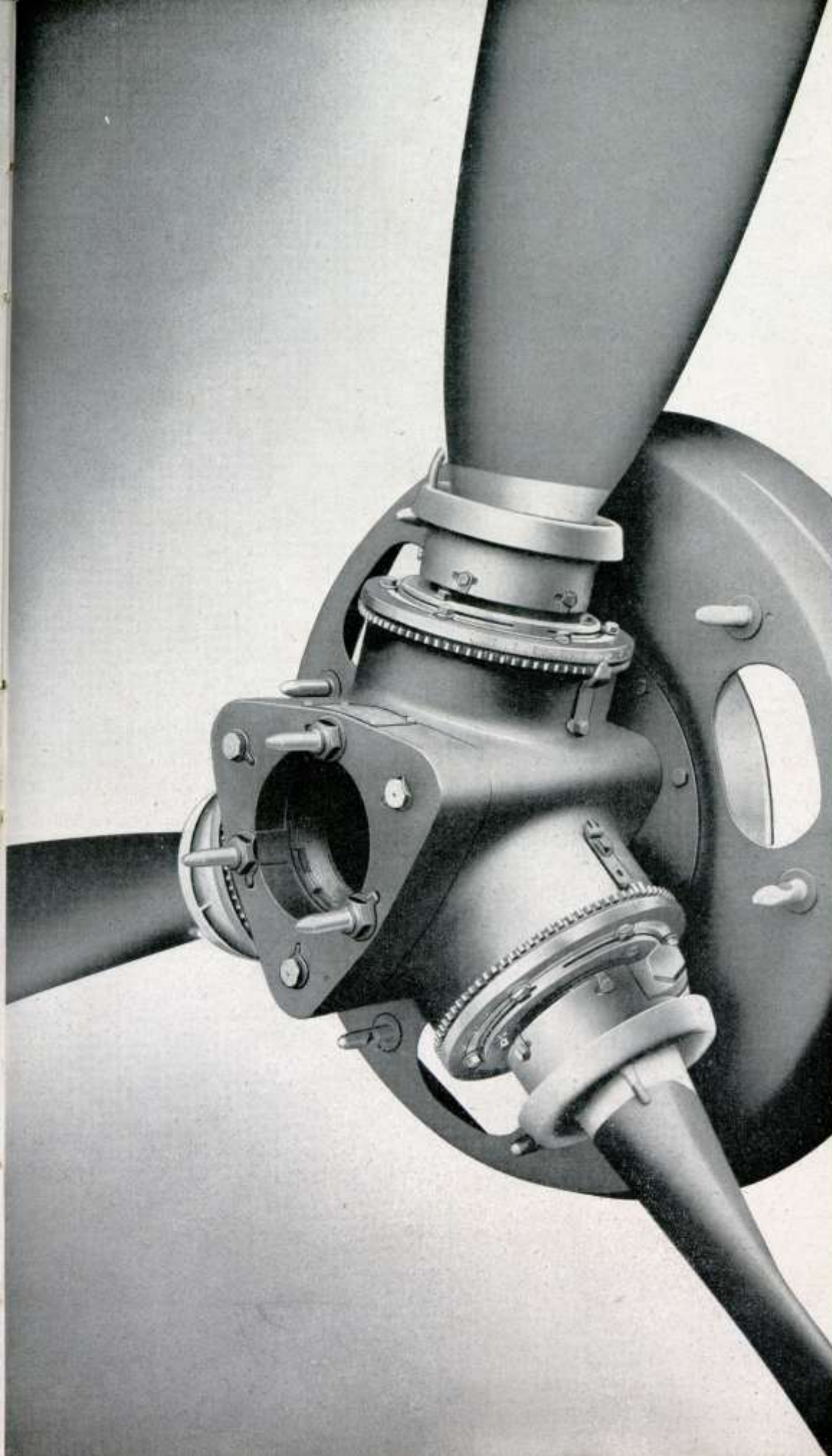
El mando que se efectua por mediación de un tablero llevando un indicador de paso puede hacerse manualmente o automáticamente al gusto del piloto. En este último caso el funcionamiento es analogo a el de la hélice del tipo motor giratorio. Un regulador centrifugo obra sobre los contactos aumentación y disminución de paso afin de conseguir el régimen marcado por el piloto.

Esta hélice puede andar en reversibilidad, obra pues como freno al aterizaje. Los hidroaviones **Latecoère 631** y **SE 200** están equipados de hélices de este tipo, el paso reversible facilita la maniobra a flote. Por otra parte se utiliza el paso nulo para calentar los motores el hidro siendo al anclaje.

No saldremos del cuadro de este parágrafo mencionando los molinetes frenos a paso variable realizados por **Ratier** de empleo más fácil que el de los molinetes a paso reglable mencionados más arriba.



PHOT. S.C.A.
SERV. INF. BRITANNIQUE



TYPE D'HÉLICE TRIPALE
A COMMANDE ÉLECTRIQUE
PAR MOTEUR FIXE

•
ON THREE BLADED
PROPELLER WITH FIXED
ELECTRIC MOTOR

•
TIPO DE HELICE
A TRES PALAS
A MECANISMO ELECTRICO
POR MOTOR FIJO

•
400 - 500 CV.

SO - 90
SE - 700 AUTOGYRE
SCAN - 20
MD - 301





PHOT. S.C.A.
U.S.I.S.



TYPE D'HÉLICE TRIPALE
A COMMANDE ÉLECTRIQUE
PAR MOTEUR FIXE

•
ON THREE BLADED
PROPELLER WITH FIXED
ELECTRIC MOTOR
•

TIPO DE HELICE
A TRES PALAS
A MECANISMO ELECTRICO
POR MOTOR FIJO
•

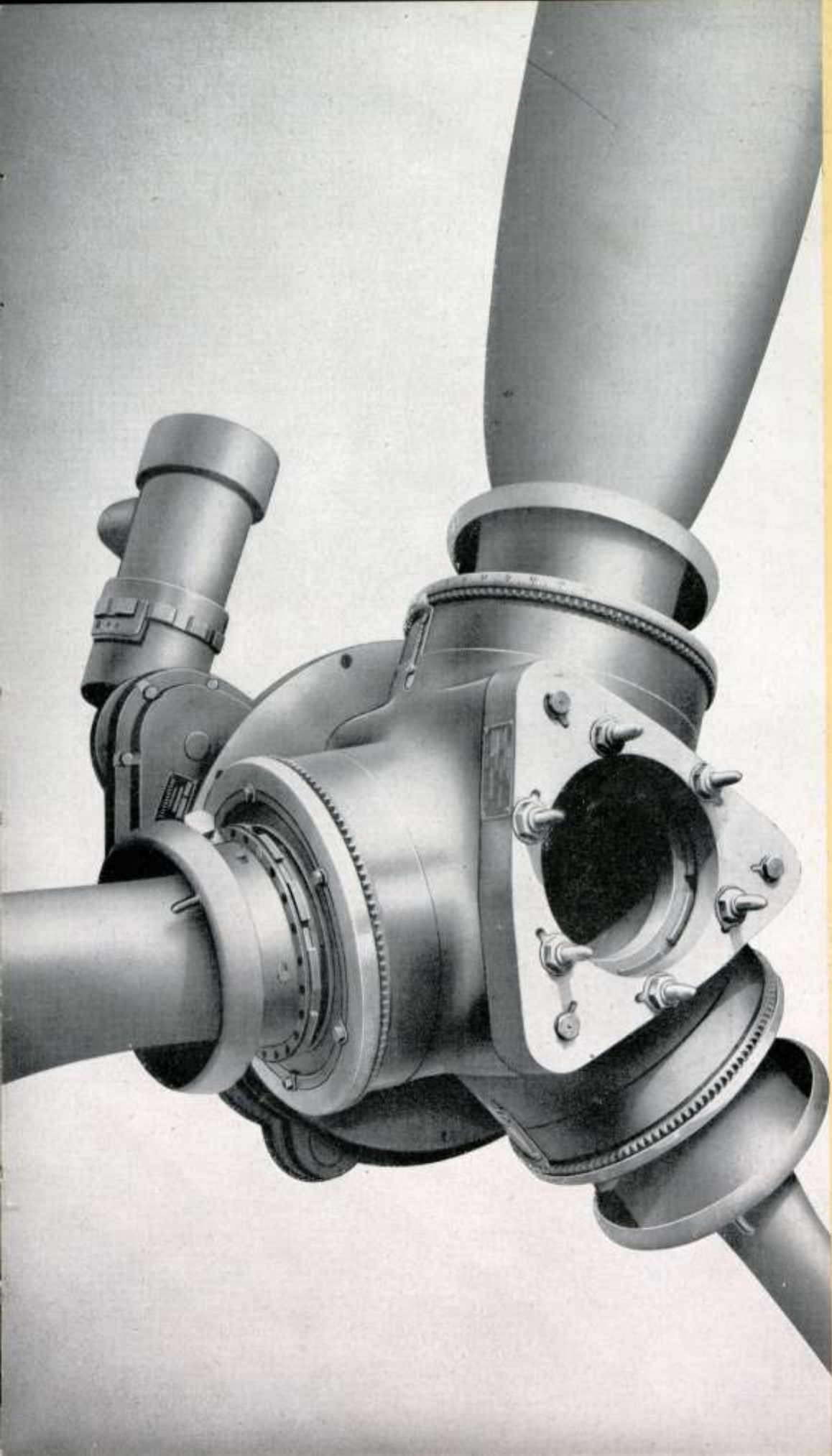
1.100 CV.

LANGUEDOC - 161
DORNIER - 24





PHOT. S.C.A.
I.N.P.



TYPE D'HELICE TRIPALE
A COMMANDE ÉLECTRIQUE
PAR MOTEUR FIXE

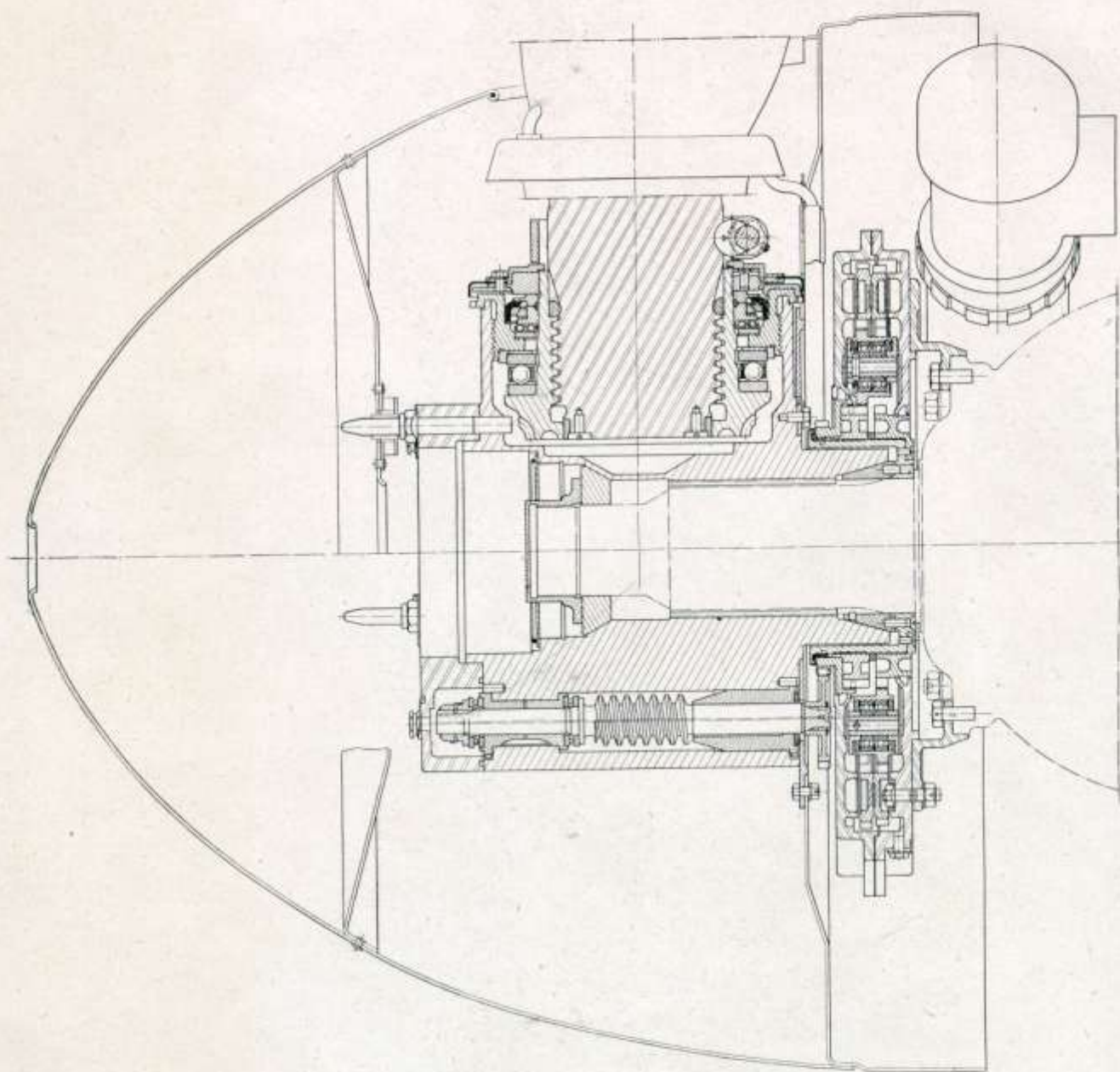
•
ON THEE BLADED
PROPELLER WITH FIXED
ELECTRIC MOTOR

•
TIPO DE HELICE
A TRES PALAS
A MECANISMO ELECTRICO
POR MOTOR FIJO

•
1.100 - 2.000 CV.
2.000 - 4.000 CV.

LATE 631
SE 200
LANGUEDOC 161
SO 30R
BREGUET 500
BREGUET 731
LIORÉ 455
NC 1010
SE 1010
NORD 1500
NC 211
NORD 1400





APPAREILLAGE DE
COMMANDE POUR HÉLICE
A MOTEUR FIXE

•
APPARATUS FOR
CONTROLLING PROPELLER
WITH FIXED MOTOR

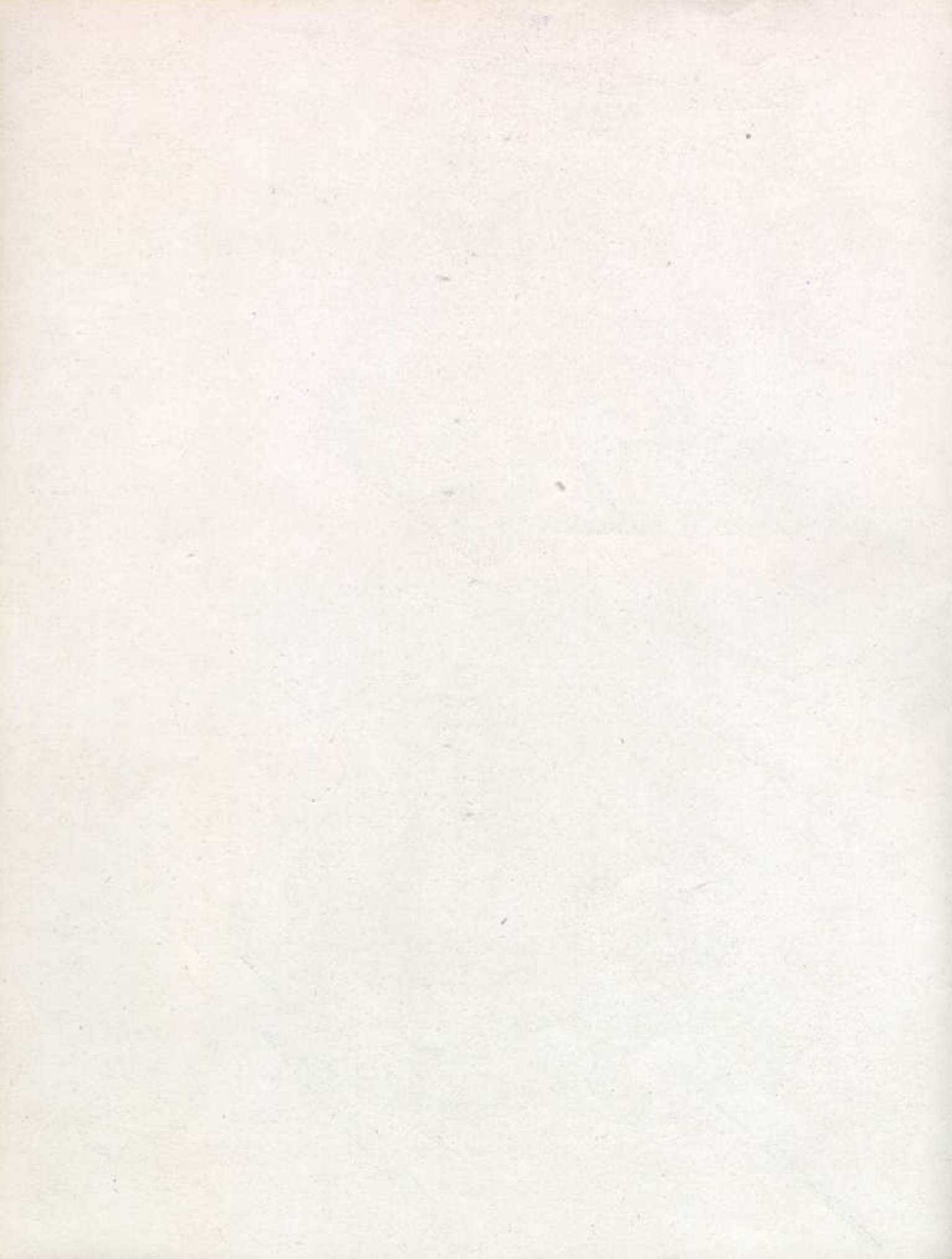
•
DESPIEZO DE MECANISMO
PARA HÉLICE
CON MOTOR FIJO

TABLEAU DE COMMANDE
ET INDICATEUR DE PAS

CONTROL AND PITCH
INDICATOR PANEL
CUADRO DE MANDO Y
INDICADOR DE PASO

RÉGULATEUR
AUTOMATIQUE
AUTOMATIC GOVERNOR
REGULADOR AUTOMATICO

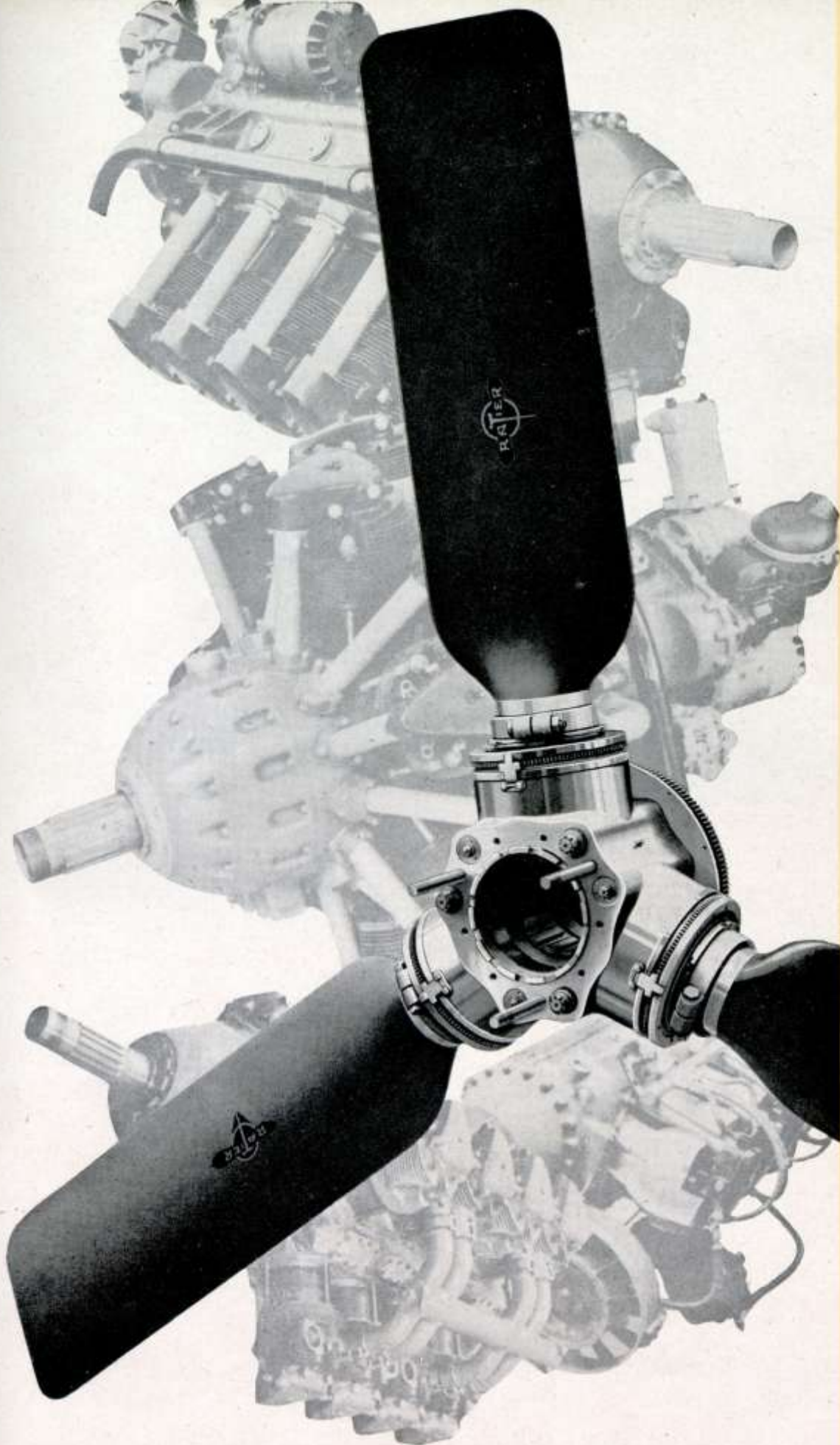


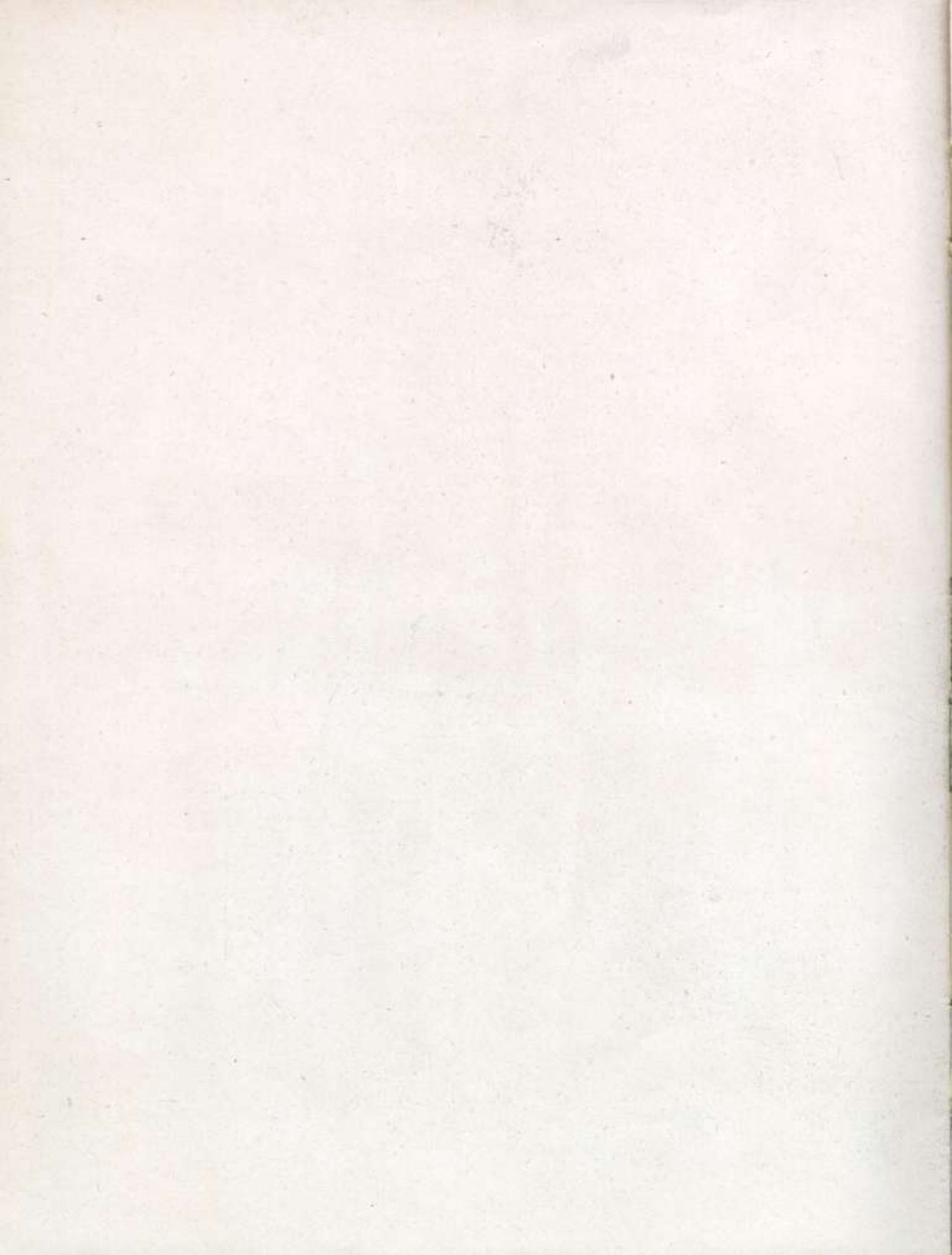


TYPE DE MOULINET
A PAS VARIABLE
POUR ESSAIS DES MOTEURS

•
ONE VARIABLE PITCH
PADDLE BLADED
PROPELLER FOR BENCH-
TESTING OF ENGINES
•

TIPO DE MOLINETE A PASO
VARIABLE PARA
PRUEBAS DE MOTORES
•







HÉLICES CO-AXIALES

La puissance des moteurs d'aviation augmentant sans cesse, il est devenu nécessaire de les équiper d'hélice co-axiales. On réduit ainsi le diamètre des pales. On supprime d'autre part le couple de renversement créé par une hélice simple.

Les hélices co-axiales **Ratier** sont montées sur le chasseur VB-10. Cette solution est particulière car l'avion est équipé de 2 moteurs Hispano-Suiza 12 Z de 1.350 CV, placés en tandem. Le changement de pas de l'hélice AR est commandé par un moteur électrique fixe, celui de l'hélice AV par un moteur tournant dont les fils d'alimentation passent à travers l'arbre porte-hélice, un collecteur est placé sur l'extrémité de ce dernier. L'ancrage des pales en duralumin se fait au moyen de rampes hélicoïdales. Les moyeux sont en acier, le diamètre de l'hélice est de 3 m. 30.

Dans d'autres réalisations en cours la commande se fait par deux moteurs électrique fixes. La commande de l'hélice AV se fait à travers l'hélice AR et par l'intermédiaire d'un boîtier différentiel placé entre les 2 hélices.

Il est prévu des hélices co-axiales **Ratier** pour le moteur Hispano 24Z, chacune des hélices tripales devra absorber 2.000 CV, leur diamètre sera de 3 m. 80.



CO-AXIAL PROPELLERS

The aircraft engine power increases every day so that the engines have to be equiped with contra-rotating propellers. This solution enables to reduce the diameter and furthermore it eliminates the torque due to a single propeller.

Ratier contra-rotating propellers are fitted on the french fighter VB 10. This plane is powered by two 1.350 b.h.p. Hispano engines placed in tandem. The aft engine controls the front propeller and the fore engine controls the rear propeller. The rear propeller pitch change mechanism is actuated by a fixed electric motor; the front propeller pitch change mechanism is actuated by a rotating electric motor of which the wiring runs through the propeller-shaft, collector rings being fitted at the end of the latter. The duralumin blades are held in the hub by a ball bearing spiral thread. The hubs are made out of steel. These **Ratier** contra rotating propellers are 3 m. 30 (11 ft) in diameter.

With other power plants now under design the propellers are controlled by two fixed electric motors. The fore propeller pitch change mechanism is actuated through the rear propeller, by a differential system located between the two propellers.

Ratier contra-rotating propellers are to be fitted to the Hispano 24 Z engine, each three-bladed propeller will take 2.000 b.h.p. and is to be 3 m. 80 (12 ft 2/3) in diameter.

HÉLICES COAXIALES

La potencia de los motores aumentando sin cesar, trajo la necesidad de equiparlos de hélices coaxiales. Se reduce así el diámetro de las palas. Por otra parte se suprime así la cuaderna de inversión generada por una hélice sencilla.

Las hélices coaxiales **Ratier** están montadas sobre el avión de caza VB 10. Esta solución es particular pues este avión está equipado de dos motores Hispano-Suiza 12 Z de 1,350 CV. colocados en tandem. El cambio de paso de la hélice trasera esta comandado por un motor eléctrico fijo, el de la hélice delantera por un motor girando cuyos hilos de alimentación pasa por el centro del eje porta hélice, un colector se plaza en la extremidad de este último. El anclaje de las palas en duraluminio se hace por medio de rampas helicoidales. Los cubos son de acero, el diámetro de la hélice es de 3 m. 30.

En otras realizaciones actualmente en curso, el mando se hace por dos motores eléctricos fijos. El mando de la hélice delantera se hace a través de la hélice trasera y por mediación de una caja diferencial dispuesta entre las dos hélices.

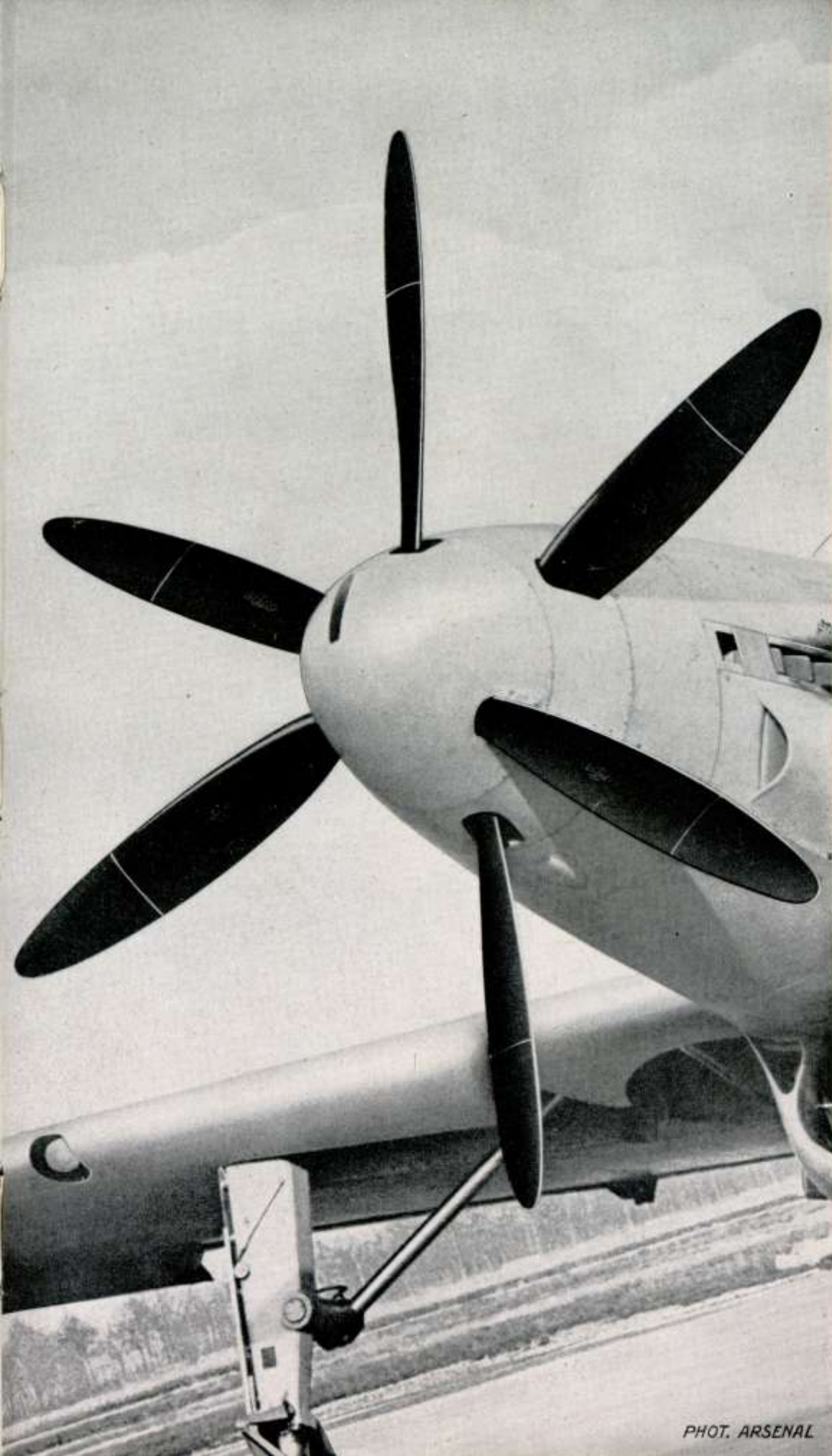
Son previstas hélices coaxiales **Ratier** para el motor Hispano 24 Z; cada hélice tripala absorbera 2.000 CV., su diámetro es de 3 m. 80.

TYPE D'HÉLICES
CO-AXIALES

•
CO-AXIAL
PROPELLERS

•
TIPO DE HELICES
COAXIALES

•
4.000 CV.



V.B. 10 "ARSENAL"



PHOT. ARSENAL



97, AVENUE P.-BROSSOLETTE
PARIS-MONTROUGE
FRANCE SEINE

27, RUE DES SABLONS
CHATENAY
FRANCE SEINE

CEINT D'EAU
FIGEAC
FRANCE LOT

4, RUE DES COLONS
ALGER
ALGÉRIE

205, ROUTE DU CAMP BOULHAUT
CASABLANCA
MAROC

109, ROUTE DE LYON
GENÈVE
SUISSE



EXÉCUTÉ PAR LE
"SERVICE NOTICES"
DES HÉLICES RATIER

