HELICES
RATIER

NOTICE TECHNIQUE

MORANE 406

NOTICE TECHNIQUE

DE

L'HÉLICE RATIER

TYPE 1607

DESTINÉE AUX AVIONS **MORANE 406**
ÉQUIPÉS D'UN MOTEUR **H. S.** 12 Y

●

USINES RATIER

MONTROUGE (Seine)
Tél. : **ALÉSIA 43-60**

FIGEAC (Lot)
Tél. : **40**

R. C. SEINE N° 31539

●

TOUS DROITS RÉSERVÉS

IMPRIMERIES R. RUFFENACH
4 et 6 Rue Guillot
MONTROUGE
(Seine)

TABLE DES MATIÈRES

FEUILLETS

	Feuilles de caractéristiques	No	3
I	Caractéristiques générales		4-5
II	Dispositifs poste et organes de commande		6
III	Montage sur l'appareil		7-8-9
IV	Manœuvres		10
V	Surveillance et entretien		11-12
VI	Réparations		13

PLANCHES

Ensemble d'équipement propulsif	No	39
Schéma électrique		7
Plan de moyeu équipé		108691
Catalogue des pièces		»

HÉLICE RATIER - Type : *1607*

SUR AVION : *MORANE 406* MOTEUR : *HS. 12 Ycrs*

FEUILLET N° 3

CARACTÉRISTIQUES DU PROPULSEUR

Altitude : *4500* mèt.
Vitesse de translation : *490* Kmh.
Vitesse de rotation : $\frac{2400 \times 2}{3} = 1600$ t/m.
Sens de rotation (norme 6801) — *t*

Puissance sur l'hélice : *860* cv.
Couple moyen sur l'hélice *385* mkg.
Vitesse de rotation point fixe P.P. *2150* t/m.
PAS *variable en vol*

Diamètre au Pas de Construction : *3* mèt. *10*

RÉGLAGE (SECTION DE BASE : A 1 MÈT. 00)

Angle de construction : *37* grades

Cotes de mise en place :

Bord d'attaque P1 *82* mm.
Bord de fuite P2 *123* mm.

Angle de calage :
- Butée mécanique *21* grades
- P.P. *27,5* »
- G.P. *48* »
- Butée mécanique *50* »

PALES TYPE : 300338 NOMBRE : 3

Structure constructive pales pleines
Matière : *L2R* *(8021-10)*
Poids d'une pale : *18,800* Kg.

Poids total des pales *56,400* Kg.
Observations :
lg.= *3,15* rg.= *0* m. *71*

MOYEU TYPE : 106812 (A CRÉMAILLÈRES)

Matière : ACIER *LK3 Aubert et Duval*
Attache de pale : filets *et billes*, nombre de billes *860*, *sans* fourrure
Liaison moyeu-arbre moteur : *à cannelures*
Observations :

2 RUPTEURS : *0* grosse intensité ; *2* faible intensité PP. GP.
COLLECTEUR (*annulaire*)
Type : *108214*
5 BAGUES : *3* grosse intensité ; *2* faible intensité
Poids du Moyeu : *69,300* Kg.

MOTEUR ELECTRIQUE : 24 VOLTS (A FREIN ET CREUX)

Puissance : *185-270* watts
Vitesse de rotation : *1700-1150* t/m.

Démultipon Moteur élect. à pale : *4200* à : 1
Vitesse de Chang' de pas : *2,7* grades-sec.

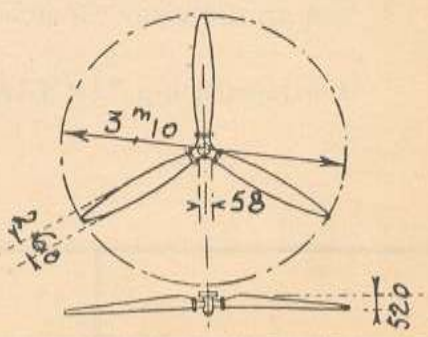
CAPOTAGE

Marque : *Ratier* Type : *107264* Poids : *4,710* Kg

POIDS TOTAL DE L'HÉLICE : *125* Kg. *700*

APPAREILLAGE DE COMMANDE

TABLEAU Type :	106120	Poids :	0,590	Kg.
RÉGULATEUR Type :	106200	Poids :	1,950	Kg.
Boîte à relais Type :	108154	Poids :	1,800	Kg.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

L'hélice tripale métallique « RATIER » à pas variable électriquement par crémaillère et moteur creux, est constituée comme suit :

a) 3 pales.
b) Corps de moyeu.
c) Boîtier.
d) Appareillage électrique mobile.
e) Mécanisme de variation de pas.
f) Appareillage électrique fixe (distributeur).
g) Capot.

a) **PALES.** — Les pales sont en duralumin, le pied de pale est fileté pour permettre le blocage de la fourrure en acier. Les pales sont partiellement polies et revêtues de vernis noir mat pour éviter d'éblouir le pilote et diminuer leur visibilité par l'ennemi.

b) **CORPS DE MOYEU.** — Le corps de moyeu en acier LK3 de nitruration est monté à cônes et cannelures sur le moteur de l'avion. Les pales sont assemblées au moyeu par l'intermédiaire de fourrures munies d'une rampe hélicoïdale nitrurée.

Dans l'espace résiduaire du filet entre fourrure de pale et moyeu, sont logées des billes (nombre suivant feuille de caractéristiques).

Le diamètre des billes est de 3 mm. 969.

Ces billes permettent la rotation facile des pales, tout en absorbant l'effort centrifuge.

c) **BOITIER.** — Le boîtier contenant le mécanisme de variation de pas est en duralumin.

Sur sa périphérie, se trouvent 3 graisseurs TÉCALÉMIT qui permettent le graissage des systèmes réducteurs.

d) **APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE MOBILE** (Collecteur). — Pour la transmission du courant entre la partie mobile et la partie fixe, un collecteur annulaire à cinq bagues est placé à l'arrière de l'hélice.

L'ordre des bagues du collecteur est, en partant côté de l'hélice :

Alimentation Commun

Rupteur Petit Pas

Alimentation Petit Pas

Rupteur Grand Pas

Alimentation Grand Pas.

e) **MÉCANISME DE VARIATION DE PAS.** — La variation de pas est obtenue au moyen du moteur électrique, celui-ci par l'intermédiaire d'un réducteur commande un plateau sur lequel trois crémaillères viennent se fixer, pour commander à leur tour, les trois pales par une roue dentée solidaire de chaque pied de pale.

L'effort de flexion au pied de pale est absorbé par une bague en bronze.

Le réducteur se compose par pale : de 2 trains de vis sans fin et d'une roue commandant un vérin lié au plateau de crémaillères.

Démultiplication (voir feuille de caractéristiques).

f) **APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE FIXE.** — Le distributeur est composé d'un support fixé sur le carter du moteur qui reçoit un porte-charbons monobloc en isolant moulé, à démontage rapide.

Un charbon correspond à chaque bague du collecteur.

g) **CAPOT.** — Le capot est formé de 3 flasques, d'une calotte et d'un corps de casserole.

Le flasque avant est une composition de toile comprimée et bakélisée venant se centrer sur le moteur électrique; il reçoit la calotte en aluminium de 1 mm. 5 d'épaisseur.

Le flasque intermédiaire centré par 3 tétons sur le boitier, sert de liaison entre la calotte et la casserole, la partie avant pouvant se démonter séparément, permet un centrage parfait lors du premier montage.

Le flasque arrière centré sur le support de collecteur vient brider l'ensemble de la casserole par 9 vis à démontage rapide.

En outre, un tube amovible fixé sur la calotte pénètre dans l'axe de l'hélice, protégeant l'intérieur du mécanisme contre la corrosion et évitant les contre-pressions dans la casserole lors du tir au canon.

II. - DISPOSITIFS
POSTE ET ORGANES DE COMMANDE

(Planche No 7).

L'hélice est commandée électriquement par un régulateur de vitesse à force centrifuge, lié au moteur de l'avion par un flexible et entraîné à demi-vitesse par une dérivation de la commande du tachymètre.

Pour éviter de couper un courant de trop forte intensité sur le régulateur, une boîte à relais est interposée sur le circuit et limite l'intensité sur les contacts à 1/10 d'ampère environ.

Un tableau permet la commande au gré du pilote sur « Régulateur », « Arrêt » ou « Manuel ».

Une liaison mécanique réalisée entre le régulateur et la commande des gaz entretient un régime déterminé pour chaque position du levier de manœuvre du pilote.

Le secteur du levier est gradué en concordance avec les indications données par le régulateur.

a) Régulateur (voir notice régulateur).

b) Boîte à relais.

La boîte à relais contient 3 relais :

1 relais G. P. 250 ohms, commandant l'enroulement G. P. du moteur.

1 relais P. P. 250 ohms, commandant l'enroulement P. P. du moteur.

1 relais L de 0 ohm, 02 placé dans le circuit de forte intensité et commandant les lampes de signalisation.

c) Tableau de bord :

Le tableau de bord se compose de 2 clés à 3 positions et 2 lampes.

1 clé à 3 positions d'arrêt permet l'aiguillage sur « Automatique » ou sur « Manuel », la position de repos étant la position « Arrêt ».

L'autre clé à retour, permet l'aiguillage sur P. P. ou G. P. lors de la commande manuelle, la position de repos étant la position « Arrêt ».

1 lampe à cabochon rouge reste allumée durant que l'hélice subit une modification de pas vers G. P.

1 lampe à cabochon vert reste allumée durant que l'hélice subit une modification de pas vers P. P.

1 câble 10 fils assure la liaison électrique du tableau de bord avec la boîte à relais.

1 câble 5 fils assure la liaison boîte à relais à l'hélice.

2 fusibles de 25 ampères protègent l'installation hélice.

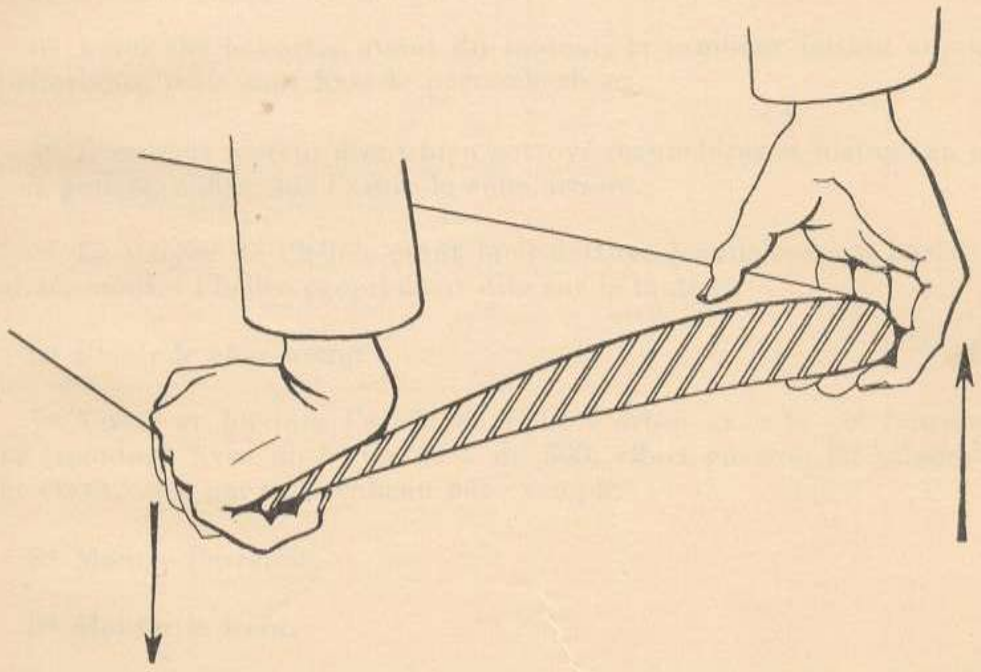
III. - MONTAGE SUR L'APPAREIL

Pour monter l'hélice sur le moteur, il est nécessaire d'enlever le capotage et le boîtier. Avant toute opération de démontage, noter l'angle de chaque pale sur la graduation portée sur chaque cône des bras du moyeu.

a) Démonter le capotage, pour cela dévisser les 9 vis placées près du flasque arrière de capotage, de façon que les têtes soient libérées de leur bride; puis dégager la casserole en tirant à soi tout l'ensemble du capotage.

b) Débrancher les fils des bornes du moteur électrique (5 bornes), libérer le tube de passage des fils en enlevant les deux demi-colliers le fixant sur les supports situés d'une part près du boîtier, d'autre part sur le support de collecteur.

c) Enlever les 12 écrous fixant le boîtier et les trois plaquettes supports des têtons d'entraînement de casserole avec les plaquettes frein.



d) L'hélice étant posée à plat, les bras reposant sur des tasseaux (éviter tout appui sur le collecteur), le boîtier vers le haut, placer un aide à chaque pale, et chacun d'eux appuyant sur le bord de fuite (extra-dos) d'une main et tirant sur le bord d'attaque (intra-dos) de l'autre, fera pivoter la pale dans le sens de « plus grand pas », jusqu'à ce que le trait de repère de la pale soit en concordance du repère « D » (démontage) du cône; repère à ne dépasser sous aucun prétexte.

A ce moment, dégager le boîtier du moyeu, les crémaillères seront libérées.

Aller progressivement sans brusquerie et placer sur une planche l'ensemble du boîtier en appui sur les 3 crémaillères.

L'hélice étant ainsi démontée et prête au montage sur l'appareil, suivre la méthode suivante :

1° Lors du premier montage d'une hélice RATIER sur le moteur, enlever le tube pare-flamme HISPANO-SUIZA, enlever la vis logée dans une rainure, puis, après avoir nettoyé et graissé les filetages, placer à l'intérieur de l'arbre moteur le tube RATIER muni de deux bagues en caoutchouc synthétique séparées par une bague en acier.

Visser l'ensemble à l'aide d'une broche, mais sans exagération tenir compte des joints en caoutchouc.

Ce montage est destiné à obturer le circuit d'huile prévu pour les types d'hélices autres que RATIER. Le freinage est obtenu par le blocage dans le trou taraudé de la rainure d'une vis RATIER.

2° Roder les cônes avant et arrière sur le moyeu.

3° Fixer sur le carter avant du moteur, le tambour faisant support de porte-charbons, mais sans fixer le porte-charbons.

4° L'embout moteur étant bien nettoyé (cannelures et filetage en parfait état), et graissé, enfiler sur l'arbre le cône arrière.

5° Le moyeu de l'hélice étant bien nettoyé (cannelures en parfait état) et graissé, monter l'hélice proprement dite sur le moteur.

6° Placer le cône avant.

7° Visser et bloquer l'écrou de bout d'arbre avec la clé fournie avec l'hélice (montage avec un levier de 1 m. 500, effort environ 80 kilogrammes, l'hélice étant calée par un escabeau par exemple.

8° Monter l'arrêtoir.

9° Monter le frein.

10° Regarder sur la partie circulaire des pieds de pales si les traits de repères sont bien en concordance des repères (D) sur le moyeu.

11° Graisser les crémaillères et mettre de la graisse dans leurs logements.

12° Un aide étant placé à chaque pale, remonter le boîtier de commande en faisant pression sur celui-ci. Les crémaillères s'engrènent dans les roues de

pieds de pales, et les aides faisant l'opération inverse indiquée au chapitre III, paragraphe *d*, et suivant les directives du monteur, mettent en place par petits coups le boîtier de commande.

13º Vérifier lorsque le boîtier est approché que les angles des pales sont bien ceux relevés avant démontage; dans le cas contraire, l'erreur ne peut provenir que du décalage d'une dent du pignon de pied de pale.

14º Monter les trois plaquettes supports des têtons de casserole, les arrêtoirs, les 12 écrous de fixation du boîtier. Bloquer et freiner.

15º Remettre en place le tube de passage des fils (deux demi-colliers). Connecter les 5 cosses sur les bornes du moteur électrique suivant les indications portées vis-à-vis des bornes et sur les cosses.

16º Régler le porte-charbons sur son support de telle façon que les charbons se placent bien sur les bagues du collecteur en vérifiant l'isolement des connexions et leur serrage.

17º Monter le capotage de l'hélice après avoir séparé le tube protecteur central.

La casserole doit être montée sans forcer, les 9 vis à démontage rapide placées à l'arrière doivent s'engager dans les brides respectives sans être forcé d'appeler fortement le flasque arrière.

En dernier lieu placer le tube protecteur en le situant dans l'axe même du moteur électrique.

Pour cela, repérer les débattements maxima en vertical et horizontal du tube libre, et, compte tenu de ces repères, fixer le tube par ses 6 vis, dans la position moyenne verticale et horizontale.

IV. - MANŒUVRES

a) Avant décollage : pendant la période nécessaire à la prise de température du moteur, mettre sur « Manuel » la manette verticale inférieure, et appuyer sur la manette supérieure sens « Petit Pas », de cette sorte, l'hélice viendra au Petit Pas, un rupteur coupant le courant en fin de course ; en même temps une lampe témoin verte indique le fonctionnement de l'hélice dans le sens commandé.

Faire un point fixe, le tachymètre doit indiquer la vitesse portée sur la feuille de caractéristiques pour le petit pas, quand le levier de commande des gaz est à fond de course. Lorsque l'on a atteint le régime normal au point fixe, mettre la manette sur « Arrêt », de cette façon on peut aller chercher son point de départ, et quand le décollage est décidé, mettre la manette sur « Automatique ».

b) Décollage, montée, palier, doivent être faits sur « Automatique ». Au cours des paliers, après stabilisation de la vitesse de l'avion, mettre sur « Arrêt » pour éviter un va-et-vient possible du régulateur entre Petit Pas et Grand Pas, d'où une marche fréquente du moteur électrique.

c) Evolutions : en cas d'évolutions acrobatiques ou autres, conserver l'automatique.

d) Commande manuelle : la commande manuelle est surtout destinée à faire des retouches de pas au cours des paliers, ou comme secours en cas de défaillance du régulateur (rupture de l'entraînement).

Le réglage du pas se fait alors en observant la vitesse indiquée par le tachymètre.

L'augmentation de pas et la diminution sont indiquées respectivement par deux lampes témoins placées près des indications :

« Grand Pas » coloration rouge.

« Petit Pas » coloration verte.

V. - SURVEILLANCE ET ENTRETIEN

a) **AVANT VOL.** — Faire une vérification rapide de l'attache des eâbles électriques, de la casserole, de la marche de l'hélice sur Petit Pas et Grand Pas. Au début de la mise en service d'une hélice, il faut vérifier, après cinq heures de vol environ, que les pales n'ont pas de jeu.

A cet effet, prendre l'extrémité de la pale en la remuant d'arrière en avant : si l'on constate du jeu, il faut visser l'écrou de serrage des pales avec la clé prévue à cet effet. Le sens de serrage est à droite si l'on regarde l'écrou en se plaçant au centre de rotation de l'hélice. On doit arrêter le serrage lorsque l'on ne sent plus de jeu dans la pale.

Si le serrage était trop énergique, la pale tournerait très difficilement.

On vérifie si le serrage n'est pas trop énergique en notant le courant absorbé par le moteur électrique avant et après le resserrage; si l'intensité a augmenté de plus de 1 ampère, c'est que l'écrou est trop serré.

Noter que le resserrage peut être effectué trois ou quatre fois avant d'obtenir la stabilisation du jeu.

b) **APRES VOL.** — Faire un lavage à l'eau douce de toutes les parties imprégnées de sel, puis les essuyer avec un chiffon sec, sécher plus particulièrement les parties électriques (collecteur-porte-charbons, etc...), vaseliner après coup les pièces métalliques, moyeu par exemple.

Vérifier le freinage des vis, la fixation du carénage; s'assurer du coulissage des charbons dans les porte-charbons, en cas de collage, les dégommer à l'essence, l'appui des charbons sur le collecteur doit se faire normalement avec un effort de 0 kg. 800 à 1 kg. Essuyer les pales ou les laver, si elles sont enduites de graisse ou de boue.

c) **PÉRIODIQUE.** — **Toutes les 10 heures** de fonctionnement :

Vérifier le serrage des pales [voir paragraphe (*a*) du même chapitre].

L'état des pales (déformation, éraflures).

Ne jamais polir ni gratter, mais entretenir le vernis protecteur spécial (revêtement mat).

Toutes les 20 heures de fonctionnement :

Graisser les « Técalémit » situés sur chaque bras du moyeu permettant d'une part la lubrification de la commande intérieure des pales (la force centrifuge entraîne cette graisse le long du roulement butée hélicoïdale) et d'autre part les crémaillères (total 9 graisseurs sur le moyeu).

Faire de même pour les 3 graisseurs situés sur la périphérie du boîtier, mais peu abondamment : ceux-ci sont destinés à lubrifier le réducteur.

La graisse à employer est une graisse à base de vaseline graphitée, mais très adhérente, condition primordiale pour le cas des hélices (G D 80 graphitée noire de la " Standard des pétroles ").

Toutes les 50 heures de fonctionnement :

Graisser et vérifier le moteur électrique (voir chapitre spécial).

Toutes les 100 heures de fonctionnement :

a) Vérifier si le calage de l'hélice ne varie pas. Cette vérification doit porter sur :

Le gauchissement des pales (pales de pas inégaux).

Le faux rond.

La mesure des cotes de hauteur.

L'équilibrage statique.

Pour ces différentes vérifications, recourir aux fiches de caractéristiques d'utilisation.

Tenir à jour la fiche matriculaire d'hélice.

En cas de modification du réglage, suivre les indications données sur les rupteurs dans le chapitre « Moteur électrique », planche 4.

b) Vérifier l'ensemble de la commande de liaison du régulateur à la manette des gaz, *compenser les jeux*, graisser le flexible d'entraînement du régulateur en s'assurant qu'il n'y a pas tendance à coincer, ni usure trop prononcée sur les embouts.

Toutes les 200 heures ou lors des révisions du moteur de l'Aérodyne :

Voir si les pales n'ont pas un jeu en rotation supérieur à 0 grade 4, dans le cas contraire, procéder à une révision générale, ou renvoyer l'hélice en usine.

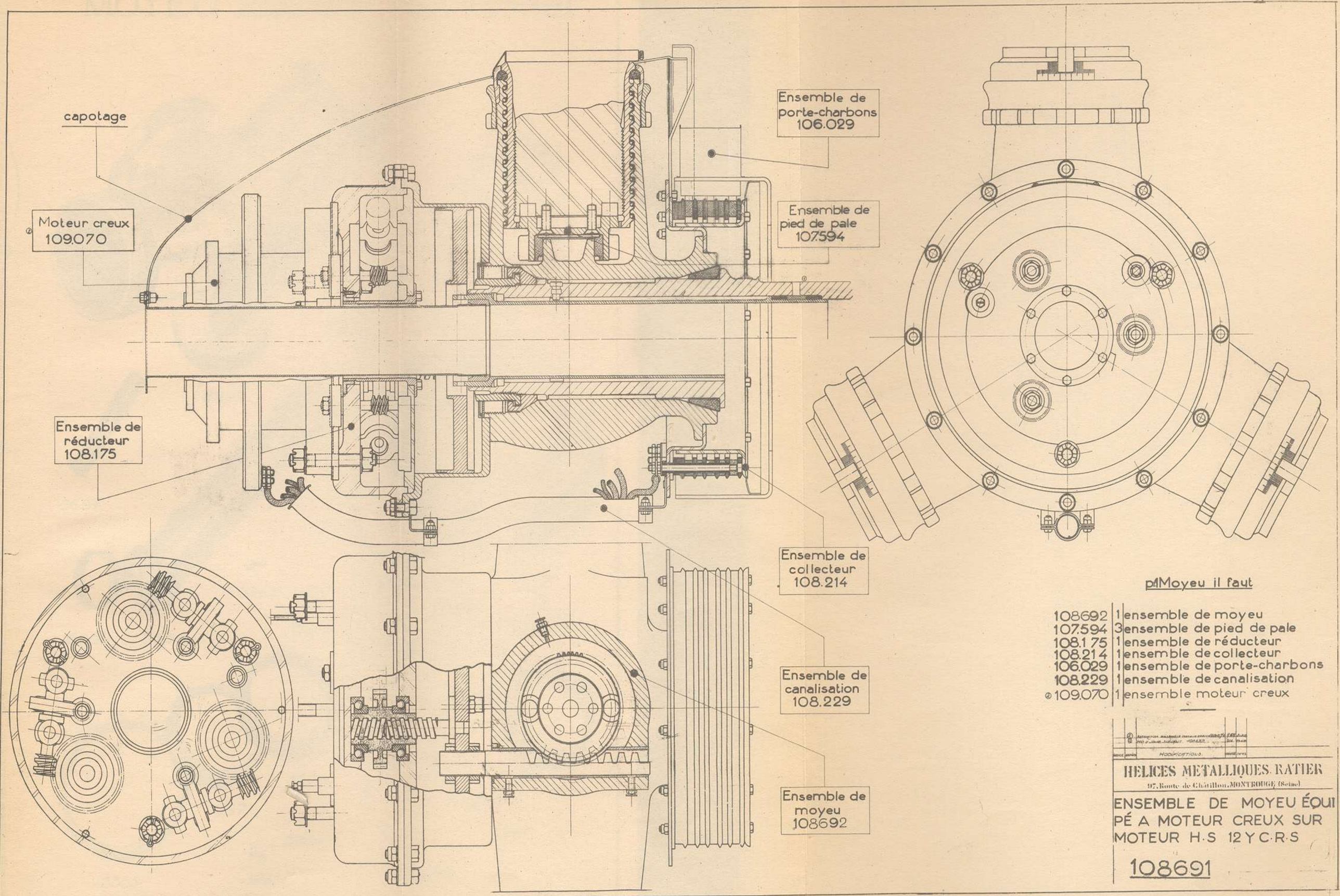
VI. - RÉPARATIONS

Changement des charbons du moteur électrique.

— des rupteurs (voir notice Moteur électrique).
— du moteur électrique.
— des charbons du distributeur.
— du porte-charbons.
— du capotage.
— du régulateur.
— de la boîte à relais.

OUTILLAGE.

Clé de l'écrou de blocage du moyeu.
— de serrage des pales.
Arrache-moyeu avec sa clé.



p1Moyeu il faut

108692	1	ensemble de moyeu
107.594	3	ensemble de pied de pale
108.175	1	ensemble de réducteur
108.214	1	ensemble de collecteur
106.029	1	ensemble de porte-charbons
108.229	1	ensemble de canalisation
② 109.070	1	ensemble moteur creux

MODIFICATIONS

HELICES METALLIQUES RATIER

97, Route de Châtillon, MONTROUGE (Seine)

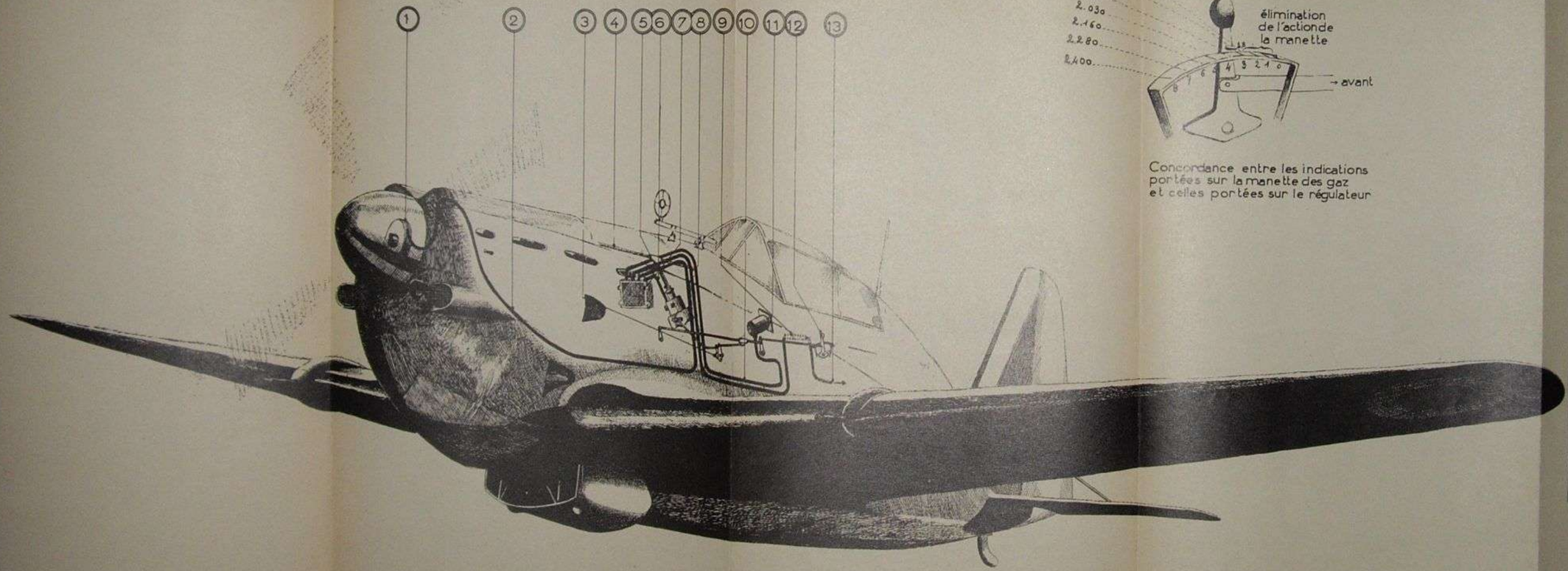
ENSEMBLE DE MOYEU ÉQUIPÉ A MOTEUR CREUX SUR MOTEUR H.S 12 Y C.R.S

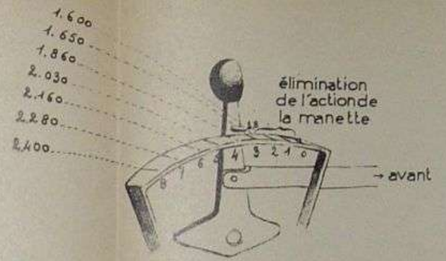
108691

hélices RATIER

équipement propulsif pour MORANE 406

- moteur HS 12 Y crs



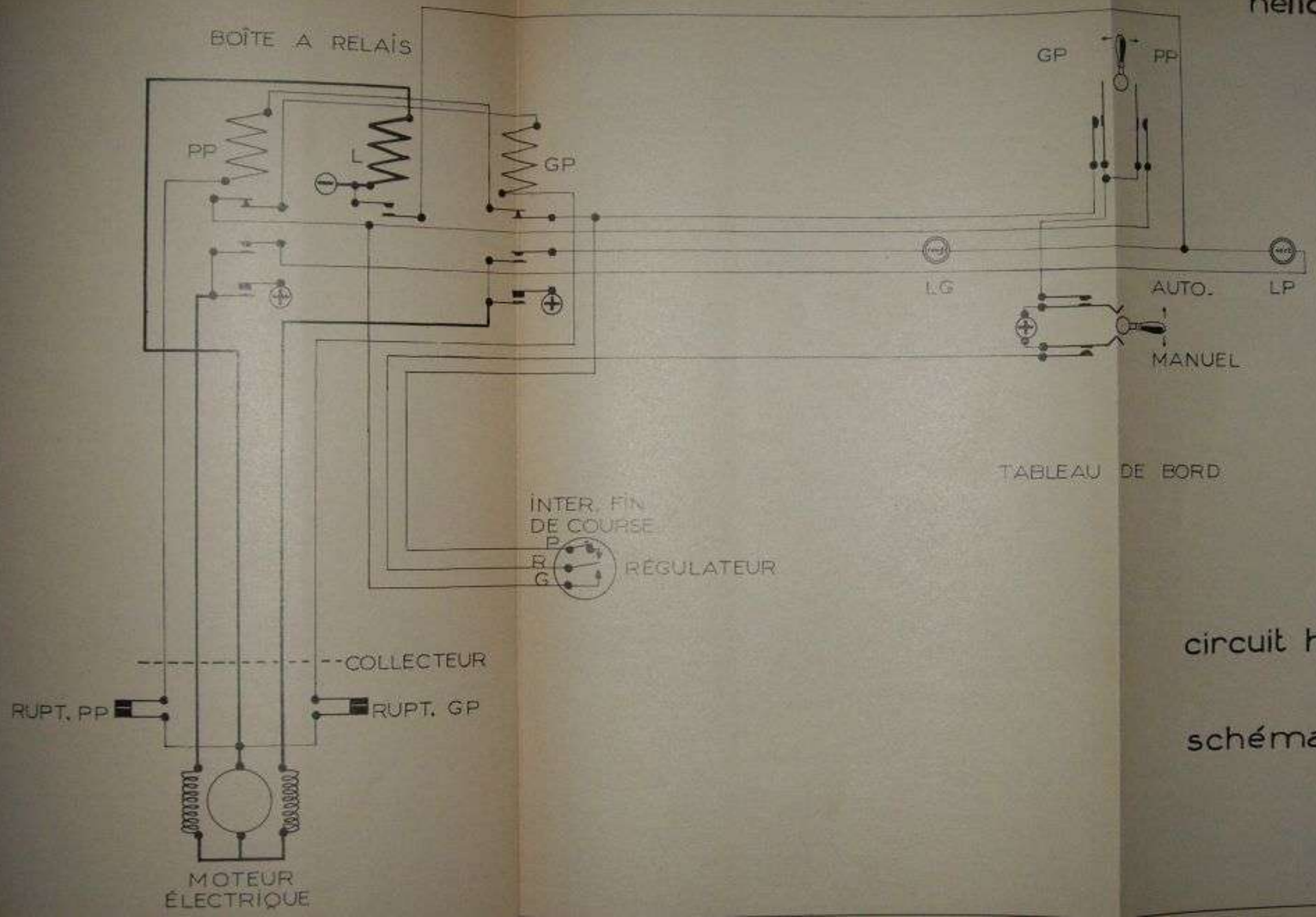


Concordance entre les indications portées sur la manette des gaz et celles portées sur le régulateur

hélice tripale type 1607

1	collecteur 5 bagues
2	câble R 51
3	liaison entre régulateur & gaz
4	flexible
5	régulateur
6	câble R 33
7	boîte a relais
8	câble R 52
9	boîte a fusibles
10	câble R 28
11	tableau de bord
12	manette des gaz
13	vers accumulateurs

hélices RATIER



circuit hélice

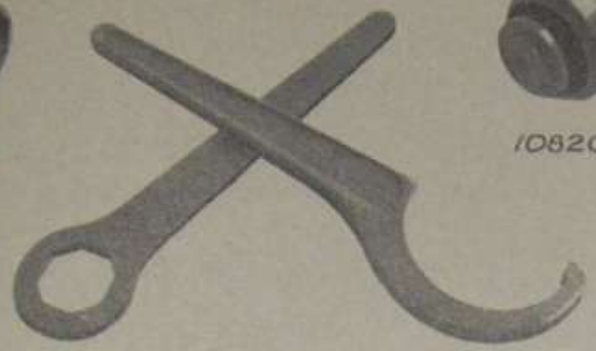
schéma de principe

planche 7

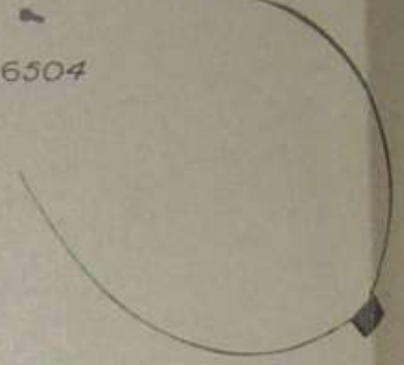
109358
109359
106029
108280
5993
5992
R13-8748
6064
6054
6043
6042
6036
6037
6038
6039
6040
6041
6035
6034
6033
6032
6030
6031
6013
R13-4109
R13-4414
R13-4424
R13-4709
5241
R13-5424
7265
7266
7267
7951
6314
6192
6074
5983
5982
9212
5981
5774
5693
R13-4714
R13-4516
4246
6775
8216
109028
6137
R13-4712
R13-4706
108214
7803
8088
8115
8113
8281
8282
9072
7801
7800
7798
7797
7760
7795
R13-7725
R13-7719
7616
7033
7032
5781
5846
6133
R13-6155
6314
3917
4051
4055
4141
5656
R13-5709
R13-5724
3813
3677
3676
3675
3662
3659
R13-3604
3500
R13-3408

OUTILLAGE

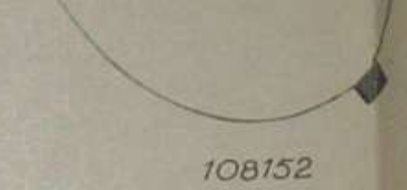
7076


2706

108205

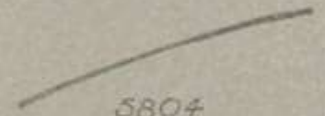

6504

7209


108152

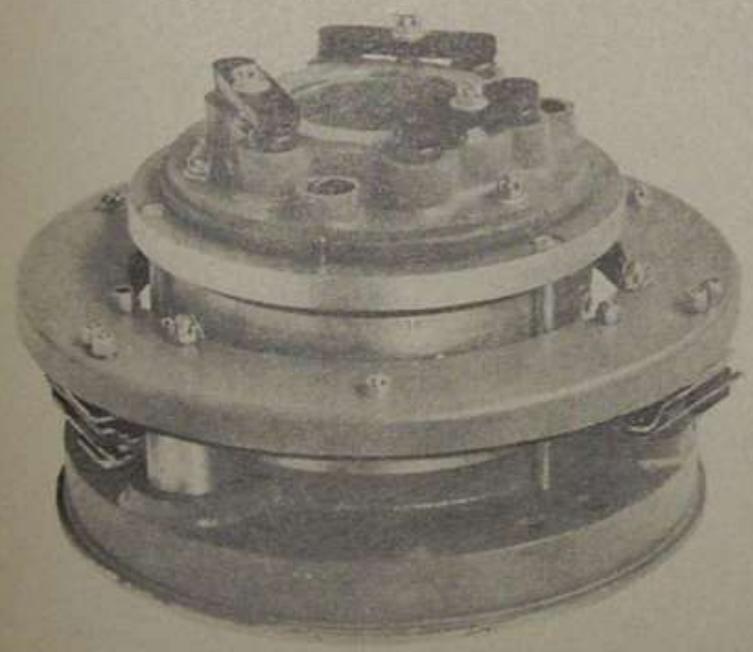
6814

7239


5804

4326

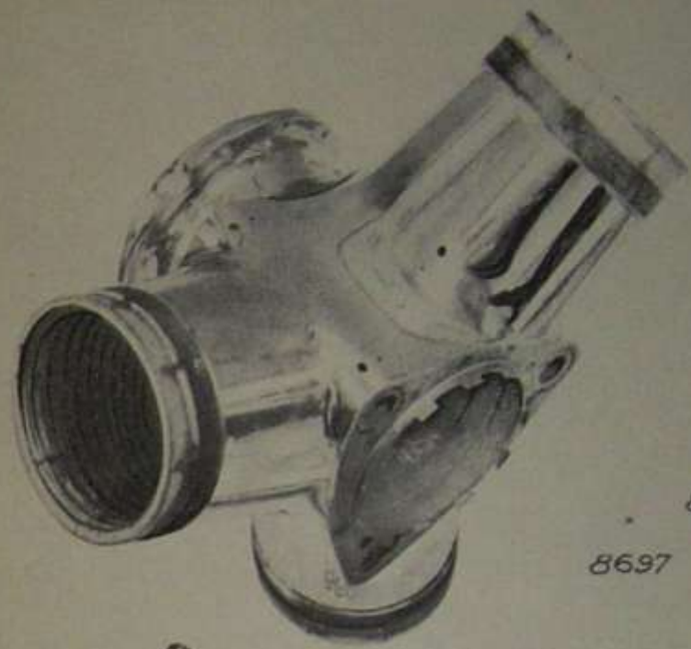
3234

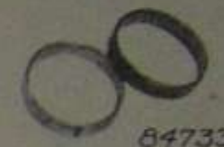


108650

108649

MOYEU ÉQUIPÉ TYPE 108691


8695

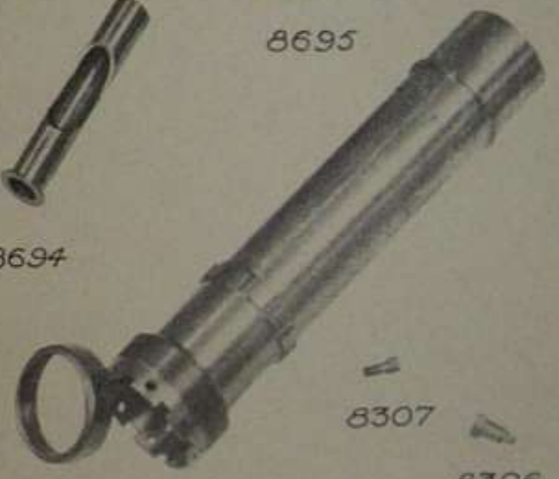

8956

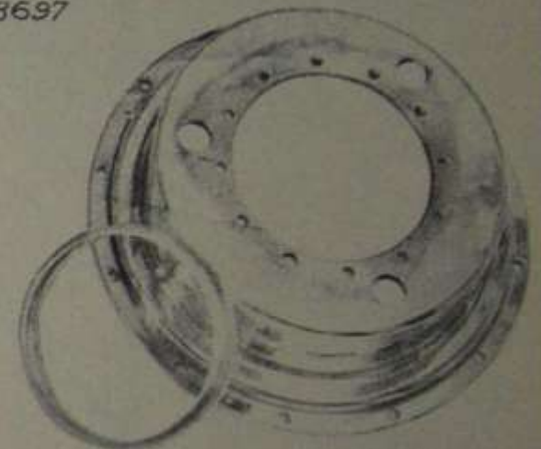
84733

8955

8697

8694


8635 8634


8130

7816

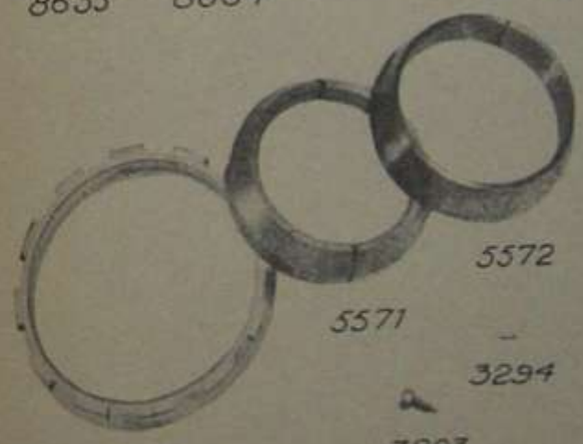
7802

R13-7717

8307

8306

8129

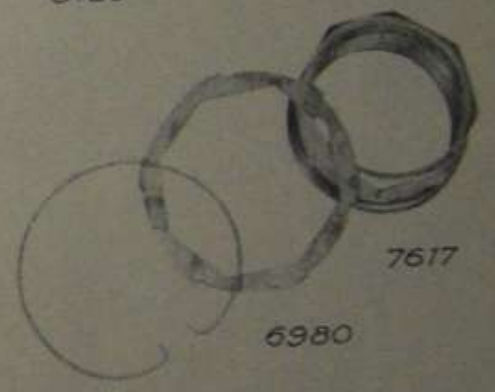

2355

5572

5571

3294

3293


6979

7617

6980