

Fig. 1. — Le BLÉRIOT 110 à moteur HISPANO-SUIZA 600 HP.

(Photographie de "L'Aéronautique".)

### Le monoplane de grand raid Blériot 110

Le monoplane *Blériot 110* qui vient de voler pendant 67<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>, à Oran, piloté par MM. Bossoutrot et Rossi, a été dessiné par l'ingénieur Zappata; c'est un appareil en bois, spécialement établi pour battre le record de distance en ligne droite. Son allure générale, comme tous ses éléments, porte la marque des deux soucis constants qui ont présidé à sa construction, la finesse et la légèreté.

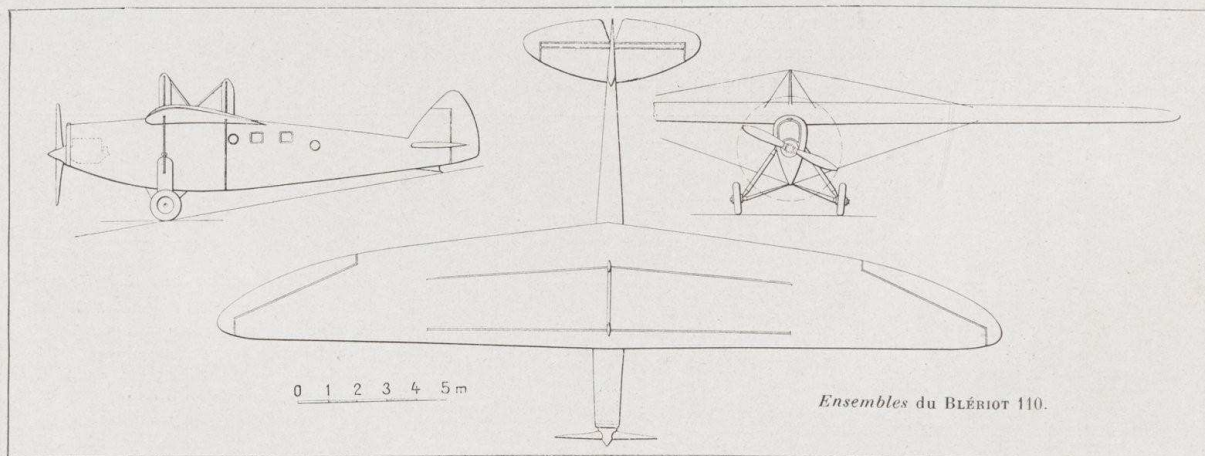
Dans la description qui suit, nous étudierons les formules de détail, toujours curieuses, qu'a créées M. Zappata; mais il convient d'abord de définir les grandes lignes techniques auxquelles le *Blériot 110* doit sa forme même.

#### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES GÉNÉRALES.

Les points qui frappent à première vue dans le 110 (*fig. 1*) sont : le fuselage en forme de cœur allongé, l'aile immense, puis le haubannage de voilure. L'aile étant posée sur le fuselage, c'est sur l'extrados que le profil est respecté, ce qui a plus d'importance que pour l'intrados, les vitesses y étant supérieures. La finesse

due à la forme spéciale du fuse'age vient en premier lieu du fait que sa section principale présente une faible largeur, ce qui a permis de réduire au minimum la surface d'intrados d'aile habituellement inutilisée. Les essais ont montré que la forme adoptée avait une pénétration excellente, supérieure même à celle d'un corps fuselé de révolution monté au contact d'une aile, sans doute parce que dans le premier cas le raccordement se fait suivant des angles sensiblement droits, tandis que dans le deuxième on ne peut pas éviter les angles aigus, sources d'interactions.

La surface frontale du fuselage a été réduite à ce qui était strictement nécessaire pour placer un radiateur à nid d'abeilles; évidemment, un radiateur utilisant la surface latérale du fuselage ou l'aile même aurait été préférable au point de vue aérodynamique, mais ce genre d'accessoires ne paraît pas être encore suffisamment au point pour résister aux trépidations pendant de très longues périodes.







A gauche (fig. 2), perspective du fuselage vers l'arrière. Au centre (fig. 3), train d'atterrissage.

Noter la ligne élancée du fuselage; le carénage des contre-fiches placées le long de l'arête du fuselage, entre les points d'attache des jambes et des haubans, a été ici enlevé. A droite (fig. 4), poste de repos de l'équipage, immédiatement derrière le poste de pilotage.

La section du fuselage a été par contre développée en hauteur (fig. 2 et 4) et terminée en pointe à la partie inférieure (fig. 35). Cette disposition rendait possible, en utilisant simultanément des contre-fiches supérieures (fig. 35) et un système de haubans, l'emploi d'une voilure très légère, quoique de très grand allongement. Ainsi, les contre-fiches verticales et le contreventement (deux paires de haubans inférieurs et deux paires de haubans supérieurs) pèsent 90<sup>kg</sup>. Il en aurait fallu 240 si l'on avait employé quatre tubes en acier avec carénages en duralumin. Pour l'aile même, le poids de construction a pu être réduit de 50 pour 100 par rapport à celui des ailes en porte à faux calculées pour le même allongement de 8,7. Les finesesses sont, pour l'appareil entier, 17 lorsque les roues sont carénées et 16,5 lorsqu'elles ne le sont pas; ces nombres sont augmentés de presque trois unités lorsque le train est supprimé. Une maquette rectangulaire d'allongement 6, taillée au même profil que l'aile, a donné une finesse de 20; pour la forme elliptique qui est celle du 110, la finesse monte à 22. Dans les deux cas, le  $C_x$  maximum est très élevé :  $100 C_x = 160$ . A noter que l'hélice a été abaissée le plus possible par

rapport à l'aile pour que le cercle balayé ne soit pas coupé par la voilure; distance du propulseur au bord d'attaque, 4<sup>m</sup>.

L'aile, qui mesure 26<sup>m</sup>, 50, a dû être construite en trois parties de façon à être transportable par route jusqu'à l'aérodrome; sa structure est donc un peu plus lourde que si l'on avait pu la réaliser suivant le type monobloc.

Une solution qui a contribué à l'allégement consiste dans la réunion en biseau des deux longerons par un faux longeron porte-aileron (fig. 5 et 6). Dans la plupart des appareils, le longeron avant est habituellement plus chargé que le longeron arrière. Cependant, au cours de différents cas de vol et de manœuvres violentes de l'aileron, le longeron arrière peut être plus chargé que l'avant. Comme l'ingénieur est obligé de tenir compte de cette éventualité, il est conduit, si un système efficace de décharge d'un longeron sur l'autre n'est pas réalisé, à une construction lourde. Ici, le faux longeron prolonge en quelque sorte le longeron arrière à partir du point B jusqu'en A, où il s'attache sur le longeron avant par un caisson. La résistance de l'aile à la torsion devient très grande. D'autre part ce faux longeron, étant soutenu

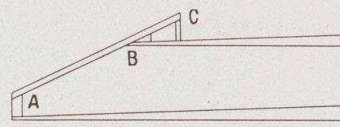
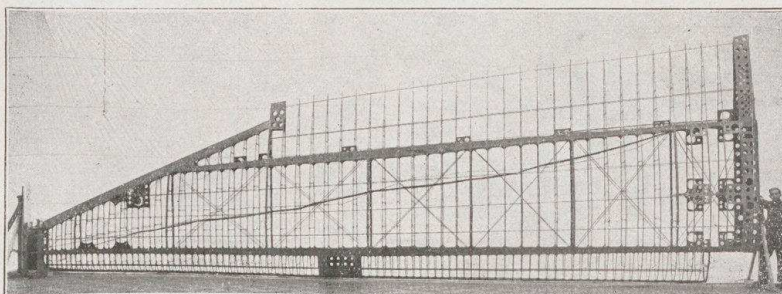
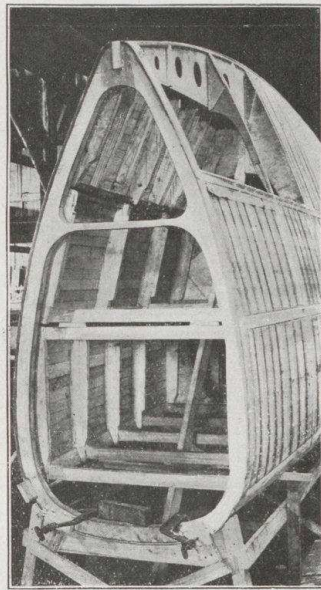
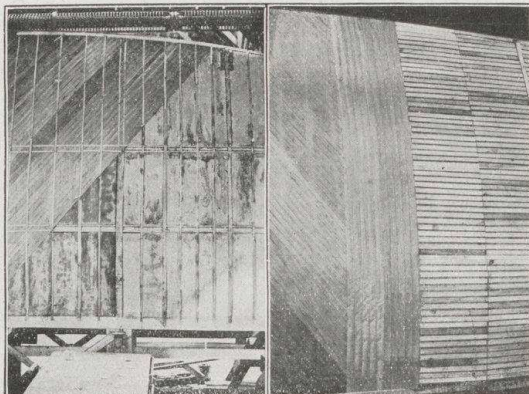
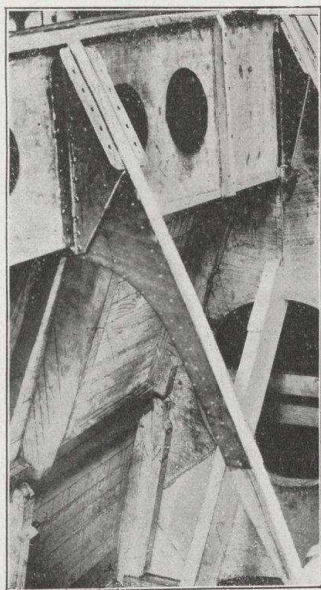


Fig. 5 et 6. — Structure de l'aile.

Le faux longeron AC, sur lequel s'articule l'aileron, s'attache par un caisson A sur le longeron avant et par assemblage direct sur le longeron arrière; l'extrémité C est soutenue par le bord de fuite, traité en caisson, d'une nervure.





Construction du fuselage-coque du BLÉRIOT 110.

Dans les quatre documents, le fuselage est vu retourné sur son bâti de montage. A gauche (fig. 7), détail de la fixation, par ferrure, d'un couple sur la quille (voir également le schéma 11 ci-dessous qui montre l'encastrement des deux pièces). A droite (fig. 10), mise en place entre les couples, les faux couples et les nervures intermédiaires, des formes sur lesquelles est moulé le recouvrement. Au centre (fig. 8 et 9), pose des bandes de tulipier, maintenues en place pendant le séchage par des lattis appropriés.

en trois points (en C, attache sur une nervure-caisson) a pu être fait plus léger qu'une poutre soutenue à l'une de ses extrémités seulement. Il est évident qu'il apporte une charge supplémentaire au longeron avant, mais on peut précisément donner à ce dernier, parce qu'il est placé dans la partie la plus épaisse du profil, un moment d'inertie tel qu'il encaissera cet effort avec une très faible augmentation de poids.

Ainsi, dans sa conception générale, le Blériot 110 se définit comme un appareil très léger et à voilure très porteuse; la zone de la polaire donnant le maximum de la finesse a aussi une bonne portance.

**CONSTRUCTION DE LA COQUE.**

La structure longitudinale de la coque comprend à la base une quille et, à la partie supérieure, deux longerons; la structure transversale est formée de cloisons maîtresses (fig. 41) et de couples encastrés dans la quille (fig. 7 et fig. 40). Les intervalles compris entre ces divers éléments ont été remplis par des formes (fig. 10). Sur le corps ainsi défini, on a appliqué une première couche de tulipier (fig. 8), en bandes de 5<sup>cm</sup> de large environ, cloutées et collées sur les couples. Sur cette couche ont été collées deux autres couches semblables (fig. 9), croisées à 45 degrés; le tout a été recouvert de toile. On obtient ainsi, après séchage et enlèvement des formes-cales, un

revêtement parfaitement galbé, ne présentant pas les bosselages fréquemment offerts par le contreplaqué. Enfin l'ensemble, travaillant comme un tube, offre une résistance remarquable à la torsion.

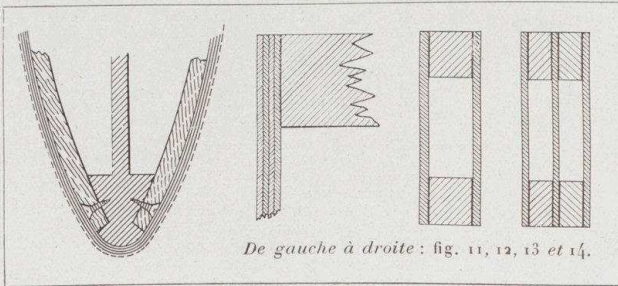
Le poste de pilotage (fig. 27 et 28) est enfermé dans la coque et n'a que des vues latérales par hublots. Un périscope (fig. 44) permet de voir vers l'avant.

Le train d'atterrissage, de 3<sup>m</sup>, 50 de voie, est bien caréné. Nous renvoyons aux légendes des figures 3 et 37 pour sa description. Son principe a déjà été donné dans *L'Aéronautique* (Revue des brevets, n° 124, p. 306).

**LA VOILURE.**

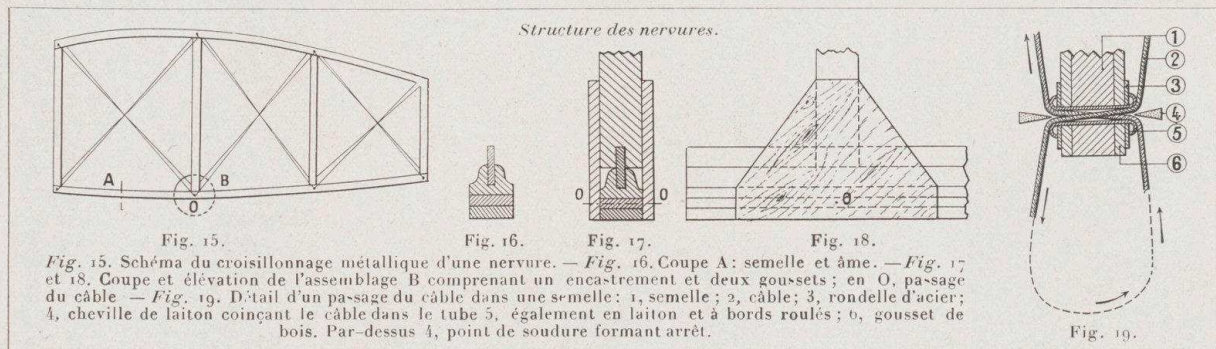
**Longerons.**

Un longeron en bois comporte habituellement deux semelles réunies par deux âmes en contreplaqué (fig. 12). Les colles employées pour la fabrication du contreplaqué industriel n'ont ni l'homogénéité ni la solidité des colles spéciales utilisées par les aviateurs. Il en résulte que, dans un tel longeron, les efforts d'arrachement n'intéressent pratiquement que la première couche du contreplaqué, celle qui est réunie à la semelle par de la colle Certus; les autres épaisseurs glissent sur les autres. Ainsi, les plans de collage qui peuvent être considérés comme travaillants sont réduits, dans un longeron classique, à deux.



De gauche à droite: fig. 11, 12, 13 et 14.





Dans le *Blériot 110*, les semelles de spruce ont été sciées en deux (ce qui, d'ailleurs, est favorable à leur homogénéité et à leur compensation) et réunies à trois âmes de contreplaqué (*fig. 14*); le nombre des plans de collage efficaces a été ainsi doublé. Mais, comme par ce système on aurait été conduit, pour ne pas avoir un poids prohibitif, à des âmes trop minces, M. Zappata a choisi un contreplaqué d'épaisseur raisonnable et a ajouré les âmes extérieures sur toute leur longueur, sauf aux extrémités (attache sur le fuselage et liaison au faux longeron porte-aileron) et au centre (attache du haubannage). Les âmes sont soutenues par des montants entretoisés. Ces montants, au lieu d'être simplement collés entre les âmes, sont encastrés dans des pièces collées sur les semelles dans le sens des fibres; ils travaillent ainsi au maximum en réunissant semelles et âmes. Il y a une entretoise au droit de chaque nervure.

Le longeron est construit en solide d'égale résistance; sa hauteur et sa largeur,

variables tout le long de l'envergure, sont maximums à l'attache des haubans.

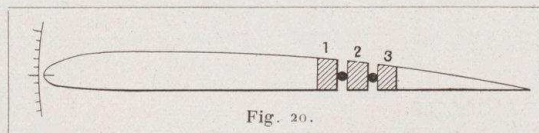
#### Nervures.

Les nervures (*fig. 15* à *18*) sont en trois parties. Chacun de leurs éléments est constitué par une carcasse de bois, haubannée par un câble d'acier; ce système original, conçu pour un avion de raid, est très léger et éminemment pratique pour la métallisation; il suffit de réunir tous les croisillonnages pour avoir un véritable treillis métallique. C'est le même câble qui sert pour un élément de nervure. Lorsque le haubannage de l'élément est monté, on donne la tension désirée de proche en proche; le câble est ensuite arrêté par chevilles métalliques (*fig. 19*) et points de soudure; aux croisements du câble, attache par fil de laiton. Les légendes des figures *15* à *18* précisent les détails de structure.

Certaines nervures formant entretoise sont caissonnées. L'aile est recouverte de toile.

#### Les empennages.

La 'dérive' (*fig. 36*) vient de

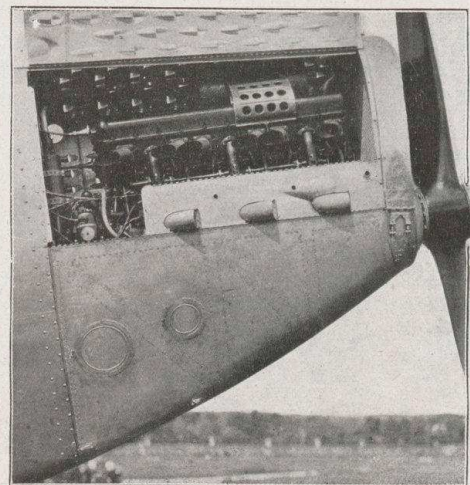
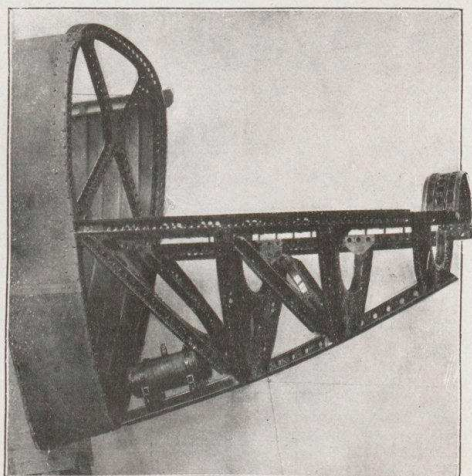


#### Bâti-moteur du Blériot 110.

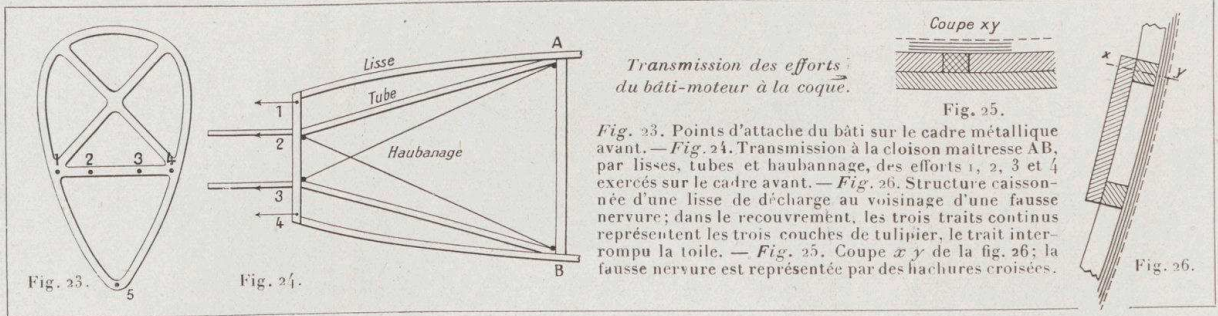
A gauche (*fig. 21*), structure du bâti, tout entier en duralumin: une qui le prolongeant celle de la coque, deux longerons, trois U verticaux et deux U obliques formant contre-fiches; tous ces éléments sont traités en caissons. Les liaisons rigides par nœuds rivetés ont été prosrites. Tous les assemblages du châssis ont été articulés de sorte que les poutres le constituant ont pu être calculées par la construction de Cremona.

A droite (*fig. 22*), groupe moteur. On notera, sur la tôle de revêtement, les doubles lignes de rivets correspondant aux divers éléments du bâti. Ces rivetages ne bloquent pas les articulations dont il est question ci-dessus (voir les explications du texte).

(Photo. de "L'Aéronautique".)







construction avec la coque; bord d'attaque en contreplaqué, arrière entoilé. Le plan fixe est réglable en vol; sur un axe central 2 (fig. 20) sont articulés le longeron arrière 3 de ce plan fixe et le longeron avant 1 du gouvernail de profondeur.

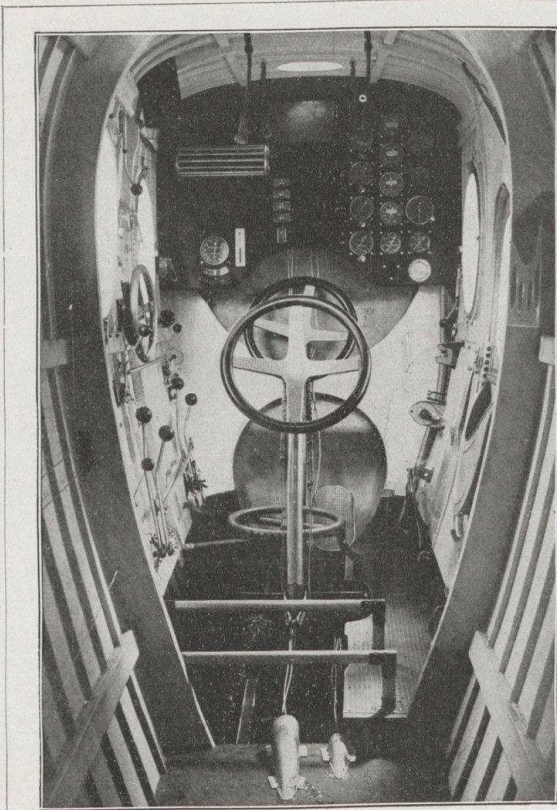
**GROUPE MOTEUR.**

Le bâti-moteur (fig. 21 et 22) entièrement en duralumin, est construit d'après des principes nouveaux : M. Zappata ayant considéré que cet organe devait résister d'une part à la force de traction et à la pesanteur,

d'autre part au couple, l'a constitué d'éléments encaissant séparément ces efforts.

La traction et la pesanteur sont prises par un châssis indéformable triangulé et articulé dont chacun des éléments est traité en caisson (fig. 43).

La résistance à la torsion est prise par un recouvrement en duralumin. Comme ce revêtement est riveté sur les diverses poutres travaillantes, on pourrait penser que l'élasticité de la partie articulée disparaît, mais il n'en est rien. En effet, le revêtement ne peut transmettre efficacement en un point que les efforts contenus dans le



**Poste double de pilotage du Blériot 110**

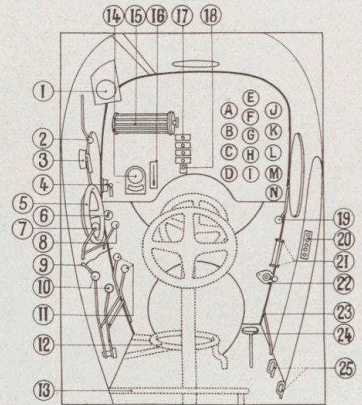
(Fig. 27 et 28.)

Les sièges qui reposent sur les bâtis 12 et 13 ont été démontés pour dégager le champ de l'objectif. Eclairage par quatre hublots latéraux; en arrière du couple du premier plan, et au sommet du fuselage, est ménagée une lucarne mobile permettant les observations astronomiques. L'ouverture que l'on voit tout à l'avant, au-dessus du siège du navigateur, débouche à l'intérieur de la voilure et permet de jeter un coup d'œil à sa structure; on a disposé dans son voisinage un logement pour les vivres etc... On notera, s'accrochant au plafond, deux cordes terminées par des nœuds. Les pilotes les utilisent pour se hisser au-dessus de leur siège et se détendre.

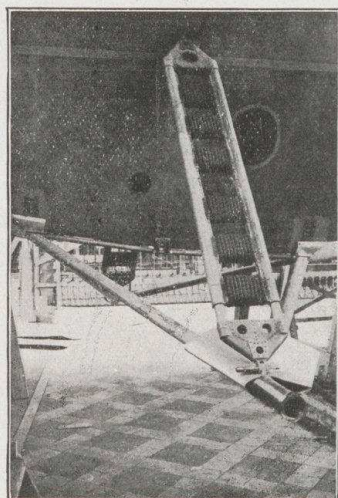
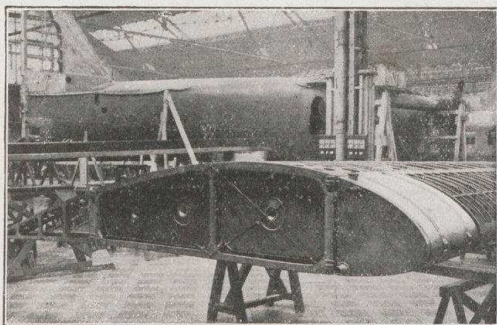
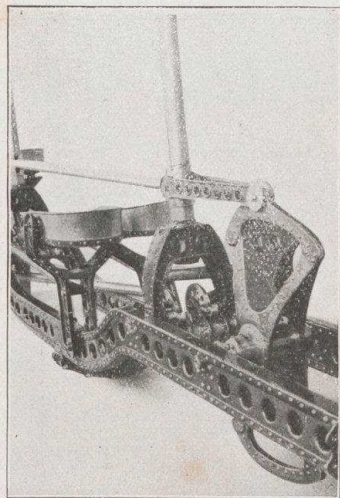
Les instruments de contrôle du groupe-moteur, la montre et l'altimètre sont groupés sur un panneau à droite de la planche de bord.

A, jaugeur d'huile; B, C, D, jaugeurs d'essence; E et F, thermomètres à l'entrée et à la sortie de l'huile; G et H, thermomètres à l'entrée et à la sortie de l'eau; I, manomètre d'huile; J, compte-tours; K, montre; L, altimètre; M, manomètre d'essence; N, manomètre du démarreur *Saintin*.

1, deuxième compte-tours; 2, réchauffage des carburateurs; 3, contact du navigateur; 4, contact du pilote; 5, volant de réglage du plan fixe; 6, avertisseur d'incendie; 7 et 8, commandes des robinets d'essence; 9, tirette de nourrice d'eau; 10 et 11, manettes des gaz et correcteurs altimétriques du premier et du deuxième pilote; 12, support du siège du navigateur; 13, support du siège du pilote; 14, contrôleur de vol; 15, porte-carte *Ramondou*; 16, indicateur de pente longitudinale; 17, commandes de fusées *Holt*; 18, interrupteur des feux de position; 19, avance à l'allumage; 20, serrure de la porte d'accès; 21, support d'extincteur *Bouillon*; 22, magnéto de départ; 23, commande de vidé-vite; 24, commandes de robinets d'essence; 25, anneaux de parachutes.







A gauche (fig. 29), le poste de commande du BLÉRIOT 110. Ci-dessus (fig. 30), aile gauche vue par sa tranche d'attaque sur l'aile centrale; du bord d'attaque au bord de fuite on note: le réservoir radiateur d'huile, les deux ferrures d'attache du longeron avant, deux réservoirs d'essence derrière un croisillonnage, enfin les deux ferrures du longeron arrière. A droite (fig. 31), train d'atterrissage en cours de montage; une jambe élastique comprend des tubes coulissants, réunis par des traverses sur lesquelles s'enroulent deux sandows continus formant chacun trois enroulements.

plan tangent en ce point à sa surface gauche; pour les autres efforts naîtrait une composante de gondolement, mais c'est alors le châssis articulé qui intervient. Il n'y a donc pas incompatibilité entre les deux systèmes.

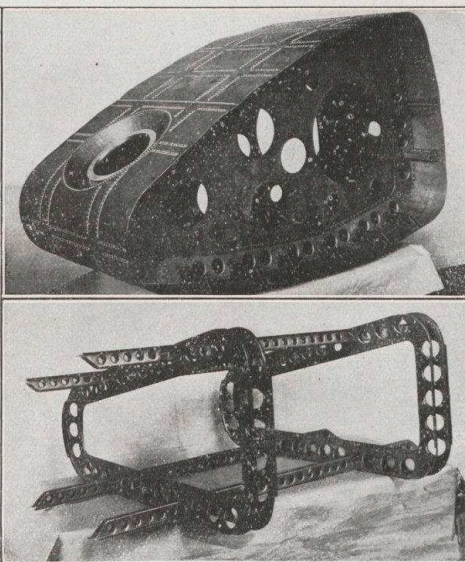
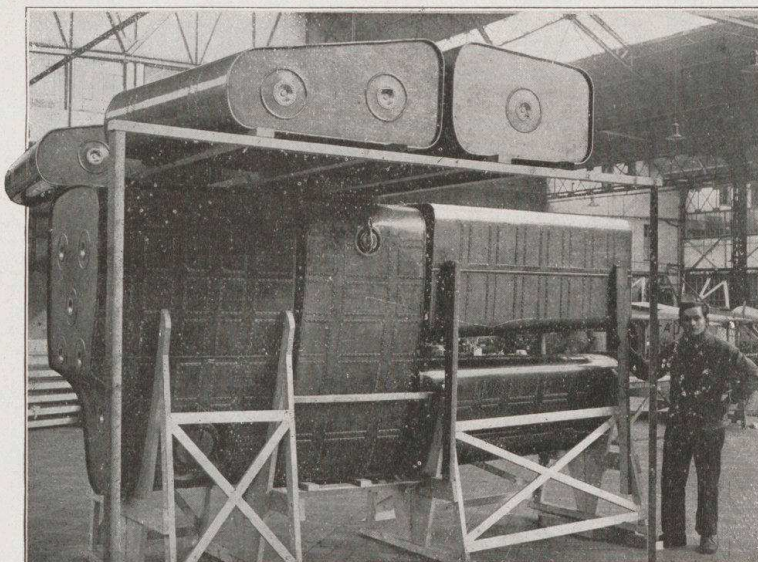
La tranche avant de la coque est constituée par un cadre métallique (fig. 23 et 39) sur lequel les efforts sont reportés en cinq points: quatre (1, 2, 3, 4) dans le plan des longerons support-moteur, un (5) (fig. 42) à l'attache sur la quille. Les efforts en 1 et 4 sont reportés sur la cloison maîtresse AB, qui est située au droit du longeron avant de la voilure, par deux lisses-caissons (fig. 25 et fig. 26); les efforts 2 et 3 sont transmis à la même pièce par deux tubes d'acier et un haubannage;

A et B correspondent aux attaches de la jambe élastique.

Les réservoirs (fig. 32, 33 et 34), d'une contenance totale de 7000 litres, sont au nombre de dix: quatre dans le fuselage et six dans la voilure (fig. 30).

La calandre de chaque réservoir repose sur une carcasse de duralumin avec cloisons ajourées; les fonds sont réunis par des haubans ronds, prenant appui sur des attaches renforcées. Avec ce système, pour des pressions d'essai de 200<sup>g</sup> et pour les gros volumes (entre 1000 et 1800 litres), le poids du réservoir est de l'ordre de 3 pour 100 du poids du contenu.

La nouvelle pression d'essai 600<sup>g</sup> a obligé à une construction plus résistante; pour une contenance de 500 litres,



A gauche (fig. 32), groupements des réservoirs du BLÉRIOT 110; à droite (fig. 34 — en bas — et 33), structure interne d'un réservoir.



le poids du réservoir est de l'ordre de 4,75 pour 100 de celui du combustible. Pour des réservoirs plus grands, la proportion varie de 5,2 à 5,7 pour 100.

Les réservoirs d'huile, contenant 300 litres et formant radiateurs, constituent le bord d'attaque de la partie centrale de la voilure.

La Société Blériot considère que le moteur démultiplié n'est pas à retenir pour les grands raids pour deux raisons : d'abord, le réducteur absorbe 2 à 4 pour 100 de la puissance; ensuite, les engrenages actuellement utilisés n'ont pas été éprouvés dans des conditions identiques à celles des vols prévus : 80 heures sous des vibrations continues.

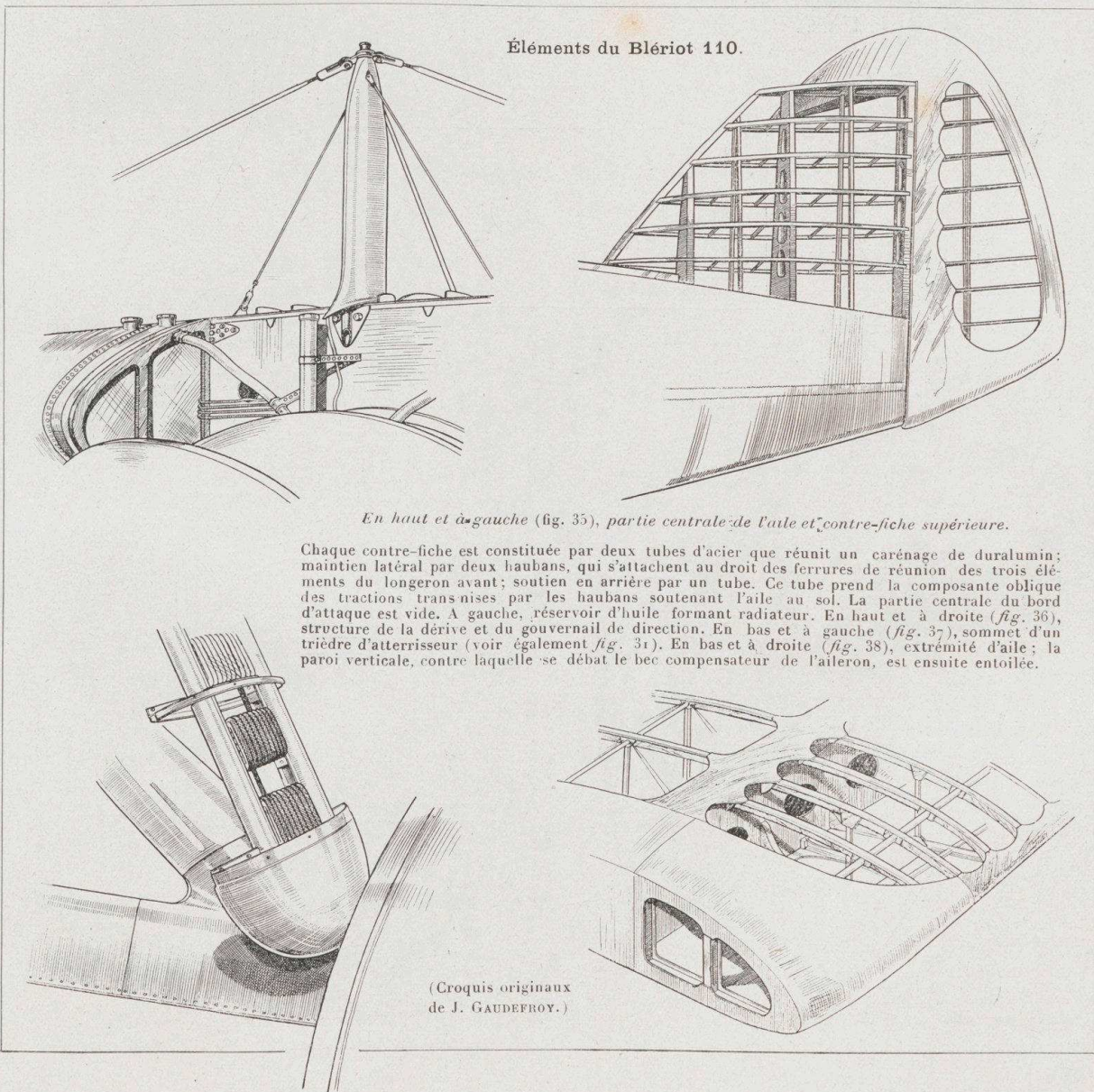
Les réducteurs construits fournissent bien ce service, mais par périodes de travail alternant avec des repos, ce qui aide à leur conservation.

Le moteur choisi est un Hispano-Suiza 600 HP en prise directe (pompes A. M., radiateur Vincent André).

*Caractéristiques.*—Envergure, 26<sup>m</sup>,50; longueur, 14<sup>m</sup>,57; hauteur, aux contre-fiches verticales, 4<sup>m</sup>,90; surface, 81<sup>m</sup>². Poids à vide avec eau, 2400<sup>kg</sup>; poids du combustible (6000 litres d'essence seulement), 4500<sup>kg</sup>; poids de l'équipage, 400<sup>kg</sup>. Poids total en vol, 7300<sup>kg</sup>; charge au mètre carré, 90<sup>kg</sup>.

Pierre LÉGLISE.

Éléments du Blériot 110.



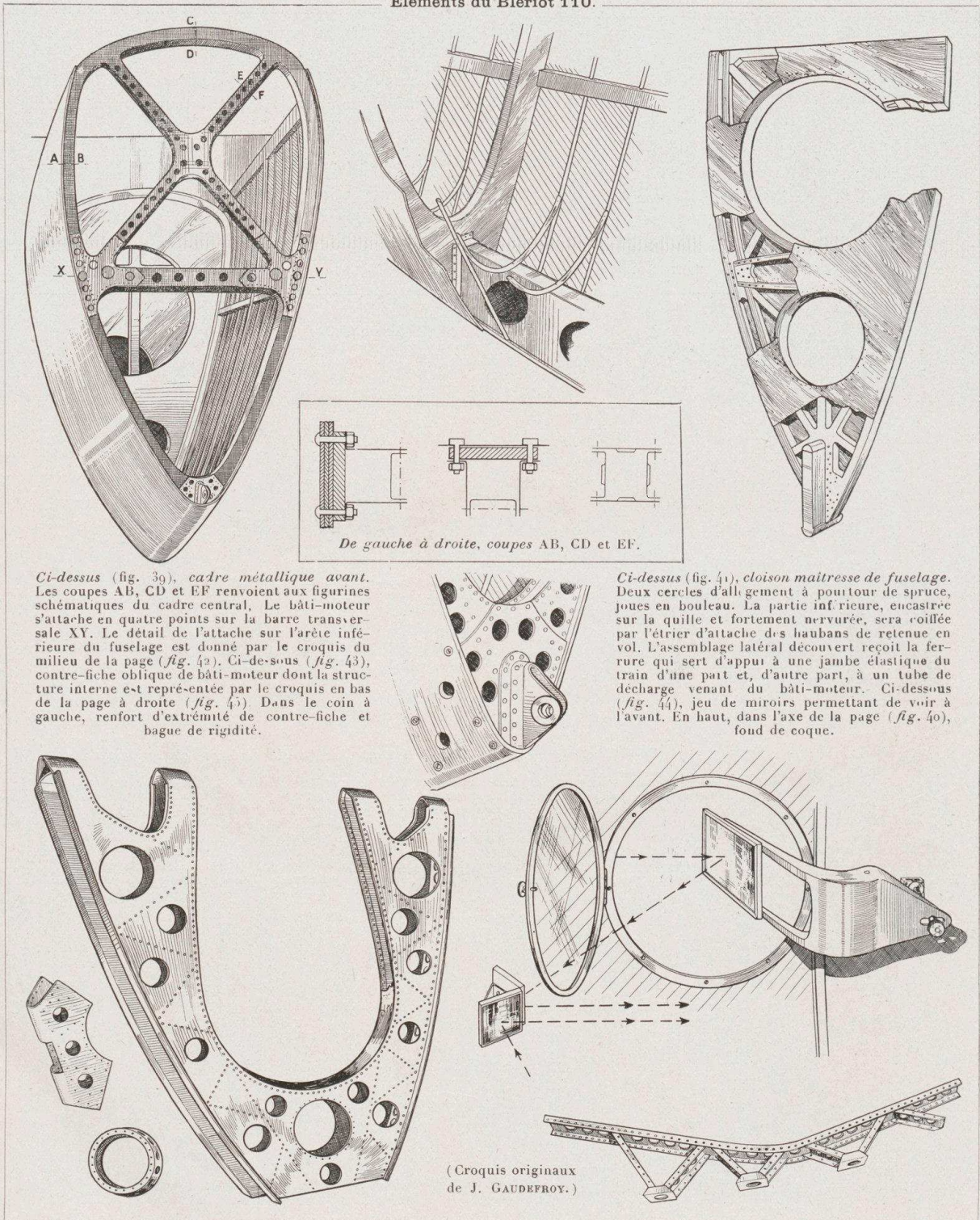
En haut et à gauche (fig. 35), partie centrale de l'aile et contre-fiche supérieure.

Chaque contre-fiche est constituée par deux tubes d'acier que réunit un carénage de duralumin; maintien latéral par deux haubans, qui s'attachent au droit des ferrures de réunion des trois éléments du longeron avant; soutien en arrière par un tube. Ce tube prend la composante oblique des tractions transmises par les haubans soutenant l'aile au sol. La partie centrale du bord d'attaque est vide. A gauche, réservoir d'huile formant radiateur. En haut et à droite (fig. 36), structure de la dérive et du gouvernail de direction. En bas et à gauche (fig. 37), sommet d'un trièdre d'atterrisseur (voir également fig. 31). En bas et à droite (fig. 38), extrémité d'aile; la paroi verticale, contre laquelle se débat le bec compensateur de l'aileron, est ensuite entoillée.

(Croquis originaux de J. GAUDEPROY.)



Éléments du Blériot 110.



*Ci-dessus* (fig. 39), cadre métallique avant. Les coupes AB, CD et EF renvoient aux figurines schématiques du cadre central. Le bâti-moteur s'attache en quatre points sur la barre transversale XY. Le détail de l'attache sur l'arête inférieure du fuselage est donné par le croquis du milieu de la page (fig. 42). *Ci-dessous* (fig. 43), contre-fiche oblique de bâti-moteur dont la structure interne est représentée par le croquis en bas de la page à droite (fig. 45). Dans le coin à gauche, renfort d'extrémité de contre-fiche et bague de rigidité.

*Ci-dessus* (fig. 41), cloison maîtresse de fuselage. Deux cercles d'allègement à pourtour de spruce, joues en bouleau. La partie inférieure, encastrée sur la quille et fortement nervurée, sera coiffée par l'étrier d'attache des haubans de retenue en vol. L'assemblage latéral découvert reçoit la ferrure qui sert d'appui à une jambe élastique du train d'une part et, d'autre part, à un tube de décharge venant du bâti-moteur. *Ci-dessous* (fig. 44), jeu de miroirs permettant de voir à l'avant. En haut, dans l'axe de la page (fig. 40), fond de coque.

(Croquis originaux de J. GAUDEPROY.)