

- Moteurs de légende -
Les 200 ch du programme M4

Bombarder l'Allemagne

L'idée d'utiliser un aéronef pour effectuer des bombardements est ancienne, elle remonte aux débuts de la III^{ème} république, qui suivent la perte de l'Alsace et de la Lorraine. Vers 1880, les dirigeables sont au point (technique de construction, de fabrication du gaz de gonflage gaz et hydrogène, technique de gonflage, hélice, nacelle, équipements de bord, navigation) mais il n'existe aucun moteur suffisamment puissant pour mouvoir la masse de l'engin.

Quand apparaissent les premiers moteurs d'aviation en 1908-1909, l'aéroplane qui vient juste d'être créé profite des nouveaux propulseurs et surclasse les lents et encombrants dirigeables. Dans les premières démonstrations aériennes où les deux types de machines sont comparés, les aéroplanes exercent sur les dirigeables une domination dans tous les domaines, vitesse, maniabilité, facilité de mise en piste, sauf un : le rayon d'action. Jusqu'en 1914, aucun aéroplane n'est capable de tenir l'air une dizaine d'heures et de couvrir la distance d'un bombardement « stratégique » sur l'Allemagne avec une charge militaire suffisante.

Type	Envergure Longueur	Masse Vmax	Autonomie	Plafond
Voisin 5	14,75 m 9,53 m	1 140 kg 105 km/h	3 h 30 mn	3 500 m
Farman F40	17,62 m 9,25 m	1 120 kg 135 km/h	2 h 30 mn	4 200 m
Caudron G4	17,20 m 7,16 m	1 330 kg 130 km/h	3 h 30 mn	3 900 m
Caproni Ca3	22,20 m 10,90 m	3 300 kg 120 km/h	5 heures	3 200 m

Fig. 1 – Bombardiers disponibles dans l'armée française en avril 1915.

Dès les premiers jours de l'année 1915, l'aviation de bombardement nouvellement créée met en œuvre des appareils d'une construction robuste, dotés d'une puissance motrice dépassant 100 ch. Après le Voisin types 3, né avant guerre, sortent les types 4 (produit à 200 exemplaires) et 5 (produit à 350 exemplaires), propulsés par un gros moteur fixe en étoile Salmson de 150 ch. Ces machines qui volent à 100 km/h sont capables de porter une charge de bombes de 60 kg à 150 km du front. Chez Farman, le Farman 40 à moteur Renault de 160 ch construit en très grand nombre porte 50 kg de bombes sur la même distance à 115 km/h. Sorti en mars 1915, le prometteur Caudron G4 bimoteur porte 100 kg de bombes sur 150 km à une vitesse supérieure à 120 km/h.

Fin 1914, les alliés décident de limiter le nombre de types différents d'appareils et de les produire en grande série. Faute d'une meilleure solution, les alliés choisissent en mai 1915 comme bombardier « standard » le trimoteur Caproni Ca.3 à trois moteurs de 100 ch, capable de porter 350 kg de bombes à 250 km de son point de départ. Mais les premiers bombardements qu'ils effectuent sur les usines allemandes en août 1915 se soldent par de lourdes pertes, exactement comme avec les Voisin, Farman et Caudron, et pour les mêmes raisons : Quand ils échappent à

l'interception des chasseurs, les bombardiers sont la proie des canons anti-aériens.

Après avoir analysé la situation, soutenus financièrement et industriellement par la famille Michelin, les alliés émettent un nouveau programme militaire en septembre 1915, le programme Michelin IV (M4).

Il s'agit de développer une machine capable d'emporter au moins 150 kg de bombes à plus de 300 km (soit 600 km aller et retour), de survoler l'Allemagne à haute altitude (plus de 4 400 mètres d'altitude, hors de portée des canons anti-aériens) avec deux hommes à bord, le pilote et un navigateur mitrailleur ; l'appareil doit voler à 140 km/h pour ne pas être intercepté par l'aviation de chasse. Les ingénieurs ont calculé que le moteur doit développer plus de 200 ch, beaucoup plus que les moteurs d'aviation de l'époque.

Pour réaliser la cellule, les constructeurs français de bombardiers sont sollicités, Caudron, Farman, Voisin, Breguet. Pour le moteur, véritable « arme secrète », on fait appel aux meilleurs ingénieurs de l'industrie. Gnome et Rhône et Clerget-Blin proposent chacun un 11-cyl rotatif de 200ch, mais leurs usines sont absorbées par la production des rotatifs nécessaires aux autres forces aériennes. Chez Hispano-Suiza on lance tout juste la fabrication en série du V8 de 150 ch du chasseur SPAD VII.

C'est l'industrie automobile qui est donc sollicitée. Panhard-Levassor, Peugeot et Renault présentent chacun un propulseur, mécanique incroyable de grosse cylindrée possédant une architecture en V. Le plus grand secret entoure leur développement.

Type	Alésage Course	Puissance Régime	Poids	Cylindrée
V12 Renault type 12 E	125 mm 150 mm	220 ch à 1250 tours	470 kg	22 litres
V8 Peugeot type L112	100 mm 180 mm	200 ch à 2000 tours	403 kg	11,3 litres
V12 Panhard type J	140 mm 170 mm	220 ch à 1300 tours	430 kg	31 litres
Gnome 11-cyl rotatif	115 mm 170 mm	200 ch à 1200 tours	230 kg	22 litres
Clerget 11D rotatif	120 mm 170-190 mm	200 ch à 1300 tours	240 kg	23 litres

Fig. 2 – Les moteurs du concours des bombardiers M4, janvier 1916.

Le cahier des charges établi par les Services techniques récemment créés stipule que le propulseur doit posséder un tachymètre lisible par l'équipage indiquant à tout moment le régime moteur, un manomètre de pression d'huile, un indicateur de température d'huile et d'eau du moteur, à côté des instruments plus habituels présents devant les yeux du mécanicien, jauges à huile et à essence. L'avion ne disposant que d'un seul moteur, ces précautions semblent justifiées.

Les appareils du programme sont les premiers à être équipés d'un badin en série. L'équipage limité à deux hommes, le pilote et un navigateur mécanicien bombardier, emporte un chronomètre, un altimètre, un compas, des cartes et la plupart du temps des instruments de navigation ordinairement confiés aux marins, astrolabe, sextant, car les missions durant de cinq à huit heures, une partie du vol s'effectue de nuit.

Panhard 220 ch, description

Caractéristiques. - Le type J est un moteur constitué de douze cylindres en fonte, séparés en deux rangées de six, calées à 60°. Les pipes d'aspiration et d'échappement, les chemises d'eau sont venues de fonderie avec les cylindres. Fixées par des vis sur les cylindres, les portes en aluminium forment les parois latérales des chemises d'eau. Chaque cylindre est fixé sur le carter par huit prisonniers.

Vilebrequin. - Le vilebrequin en acier est forgé en une partie, relativement courte étant donné le soin apporté à l'embellage, avec six manetons et huit paliers dont un à billes. Les sept paliers lisses sont annulaires et de très grand diamètre, avec plateaux circulaires portant les rainures de graissage.

L'arbre porte à l'extrémité arrière l'engrenage conique de distribution, et à l'autre extrémité, côté palier à roulement, un nez conique qui reçoit le moyeu porte-hélice. Le nez est fixé à l'arbre par des boulons et immobilisé par une clavette glissée en cuir et chair (bielles et axes).

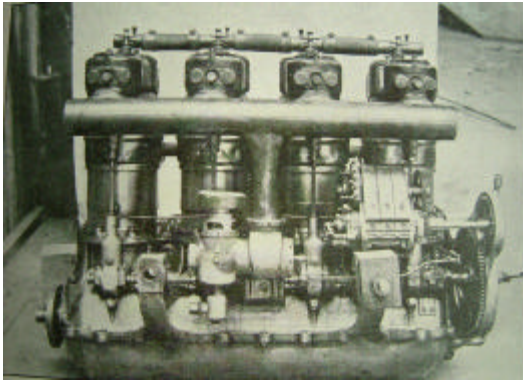


Fig. 3 - Moteur Panhard-Levassor de 100 ch du concours militaire d'aviation de 1910 (Document CAEA).

Distribution. - Chaque cylindre possède une soupape d'admission au centre du V et une soupape d'échappement, vers l'extérieur (fig. 4). Elles sont commandées par un arbre à cames unique par rangée de cylindres. Les arbres à cames reçoivent leur mouvement depuis le vilebrequin par des pignons d'angle et un axe vertical (fig. 5).

Arbre de distribution. - A l'extrémité d'un des deux arbres à cames se trouve l'arbre de commande de tachymètre. L'extrémité opposée du second arbre à cames commande un distributeur pour la mise en marche.

Carter. - Le carter en fonte est constitué de trois parties, une partie supérieure où les cylindres sont boulonnés et servent à fixer le moteur sur son bâti, une partie centrale sur les parois de laquelle le vilebrequin tourne, une partie inférieure, en tôle d'aluminium, qui sert de réservoir à l'huile.

L'extrémité avant du bloc moteur se termine par un couvercle portant les paliers des différents arbres de commande, les patins de magnéto ; à l'extrémité arrière se place un couvercle portant la butée de vilebrequin.

Pistons. - Les pistons sont en aluminium et portent quatre segments au-dessus de l'axe.

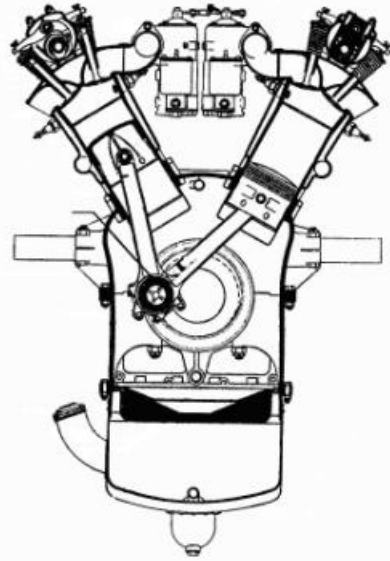


Fig. 4 - Le moteur Panhard V12 J de 220 ch, 1916, schéma en coupe transversale au niveau des cylindres.

Embiellage. - Le moteur comporte six bielles à fourche et six bielles simples qui tourillonnent entre les deux parties de la fourche. La bielle à fourche est dotée d'un coussinet en bronze, réglé sur ses deux faces, qui porte sur toute la longueur du maneton. La bielle simple oscille sur la partie médiane de ce coussinet. Cette disposition permet de réduire la longueur du moteur et par conséquent, son poids.

Refroidissement. - Deux pompes centrifuges situées de part et d'autre du moteur sur le carter supérieur, dans le sens longitudinal et du côté opposé à l'hélice alimentent le circuit d'eau du moteur.

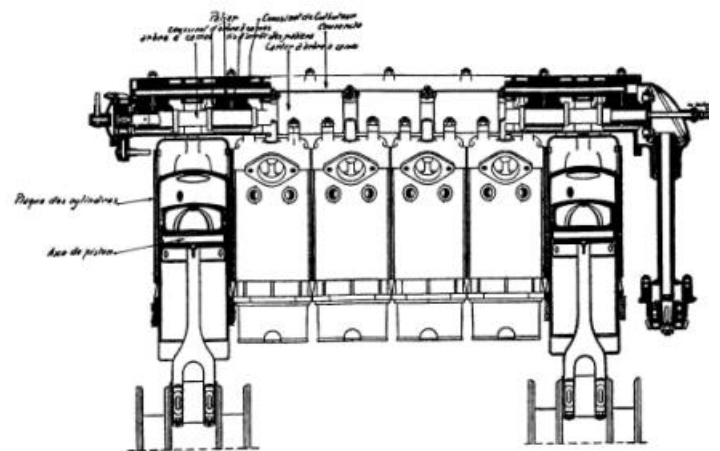


Fig. 5 - Moteur Panhard 220 ch, schéma en coupe longitudinale au niveau des cylindres.

Allumage. – L'allumage est assuré par quatre magnétos Z.U. 6 alimentant chacune six bougies. On trouve deux bougies par cylindre. Les cylindres de chaque rangée étant numérotés 1, 2, 3, 4... en allant de la manivelle vers l'hélice, l'ordre d'allumage des bougies dans chaque rangée est 1, 5, 3, 6, 2, 4. L'angle formés par les cylindres étant de 60° , un intervalle de 60° existe sur le cercle décrit par le vilebrequin entre le point d'allumage des cylindres de gauche et celui des cylindres de droite.

Alimentation. – L'alimentation en essence se fait par deux carburateurs doubles du type à injection (gicleurs) situés entre les cylindres à chaque extrémité du moteur. Leur position entre les cylindres permet d'éviter le givrage lors des vols à très haute altitude.

Les carburateurs comportent deux gicleurs, un gicleur principal et un gicleur régulateur. Au ralenti, l'extrémité du gicleur est soumise à la dépression du moteur par le trou d'équerre communiquant par un canal circulaire et par une fente dans le boisseau avec le tuyau d'admission.

Pendant la marche à faible vitesse, le robinet d'admission est ouvert et le gicleur principal fournit l'essence nécessaire, aucun débit n'a lieu par le gicleur régulateur. Pendant la marche à vitesse normale, le gicleur régulateur débite l'essence contenue dans le tube, puis de l'air en quantité d'autant plus grande que la dépression exercée sur le gicleur principal est plus forte.

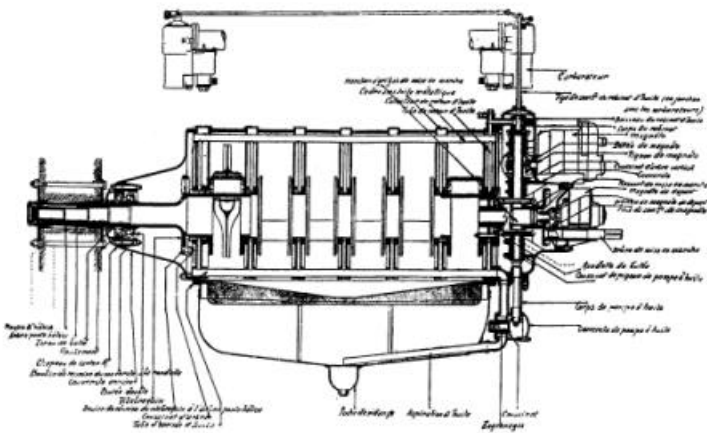


Fig. 6 – Moteur Panhard 220 ch, schéma en coupe longitudinale dans l'axe du moteur montrant la position des deux carburateurs.

Graissage. – Une pompe à huile du type à engrenages commandée par des pignons coniques depuis le vilebrequin fournit de l'huile sous pression pour le graissage moteur.

Extérieure au carter, la pompe puise l'huile dans la partie inférieure du carter-réservoir. Cette disposition permet à l'huile de rester chaude en dépit de la température ambiante des vols à très haute altitude (-70°).

L'huile est refoulée par la pompe dans un collecteur inférieur, horizontal, qui court sur toute la longueur du carter inférieur. Il porte sept conduits aboutissant à des gorges circulaires, entourant les coussinets des sept paliers annulaires. Des orifices percés sur la périphérie du cou-

sinet permettent le passage de l'huile. La partie supérieure des gorges s'ouvre sur des conduits de décharge aboutissant à un collecteur longitudinal supérieur sur lequel est branché un manomètre, un conduit de retour muni d'un robinet et un canal amenant l'huile au carter d'arbre à cames. L'huile fait ainsi tout le tour des coussinets et refroidit les paliers tout en les lubrifiant.

La pression varie de 3 kg, quand le moteur est froid, à 300 g en condition normale de marche. On fait le plein du réservoir d'huile par un col placé sur la gauche du moteur. Un bouchon placé à la partie inférieure du carter permet de vidanger l'huile du moteur.

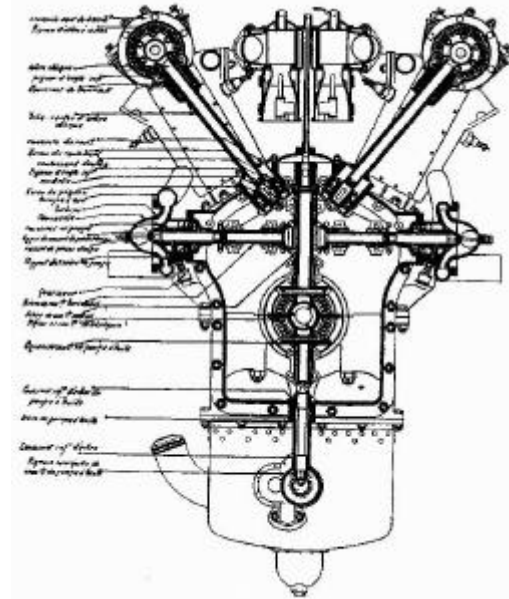


Fig. 7 – Panhard 220 ch, schéma en coupe transversale par la distribution.

Autres dispositifs. - Le moteur comporte encore un décompresseur, qui permet de brasser l'hélice et de démarrer par temps froid, quand l'huile est peu fluide. Il est prévu un démarreur à cartouche de gaz (pneumatique) qui permet théoriquement de redémarrer le moteur en marche (en vol). Un radiateur d'eau dont le circuit est partiellement réchauffé est mis sous pression par le moteur.

Mise en route. – Un remplissage lent des radiateurs permet à l'air qui reste au point haut des chemises d'eau des cylindres de s'évacuer sans dommage. Après quelques instants de marche, il faut compléter le plein d'eau, ce qui supprime les poches d'air et évite un échauffement anormal du moteur. En hiver, il convient d'employer de l'eau chaude. Généralement, dans les missions à très haute altitude, l'eau est additionnée de glycol dans une forte proportion (50 %), ce qui permet de supporter des températures de -40°C .

Commutateur de marche sur zéro, appuyer sur les poussoirs des carburateurs pour faire arriver l'essence. Injecter un peu d'essence dans les cylindres. Mettre le retard d'allumage à fond ; brasser l'hélice sur un ou deux tours. Mettre le contact. Moteur au ralenti, mettre l'avance à l'allumage à fond. Telle est la procédure de mise en route du moteur.

Peugeot 200 ch, description

Cylindres. - Le moteur Peugeot « L112 » est un V8 formé de deux rangées de quatre cylindres calées à 90°.

Les cylindres sont usinés par groupe de quatre et comportent leur enveloppe d'eau venue de fonte. Au niveau de la culasse, par une disposition inhabituelle, les orifices d'admission sont à l'extérieur, les sorties d'échappement à l'intérieur de l'axe du cylindre. Les tubulures d'admission et d'échappement sont regroupées au centre du V.

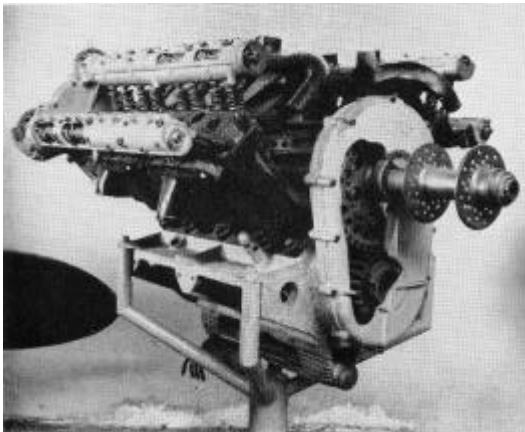


Fig. 8 - Moteur Peugeot 200 ch du musée de l'Air.

Carter. - Le carter est en une seule pièce, venue de fonte, sans joint d'assemblage.

Vilebrequin. - Constitué de deux pièces raccordées par un emmanchement conique et écrou, le vilebrequin comprend quatre manetons recevant chacun deux bielles, montées dans le même plan. Le vilebrequin est monté sur trois roulements à billes, dont un roulement central, centrés dans des cages solidaires du carter.

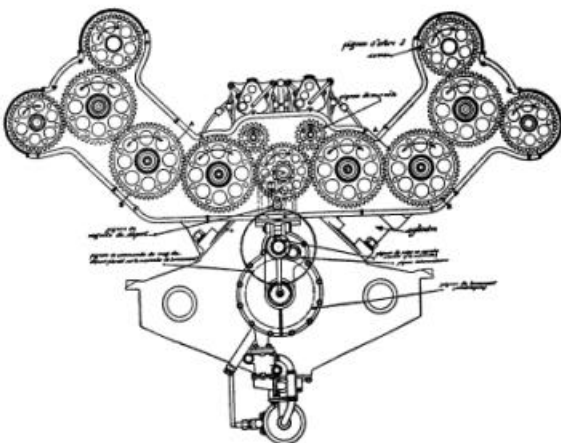


Fig. 9 - Moteur Peugeot 200 ch, schéma en coupe par la distribution.

Embiellage. - Le moteur dispose de deux sortes de bielles, quatre bielles maîtresses à fourche (cylindres de gauche) et quatre bielles centrales (cylindres de droite) qui tourillonnent sur la portée extérieure du coussinet porté par les bielles maîtresses.

Le chapeau de bielle centrale est doté d'ailettes d'évacuation de la chaleur. Les pieds de bielles portent une pince dans laquelle est serré l'axe du piston. Celui-ci tourillonne à l'intérieur de deux bagues en bronze fixes, portées par le piston. Chaque piston comporte deux segments.

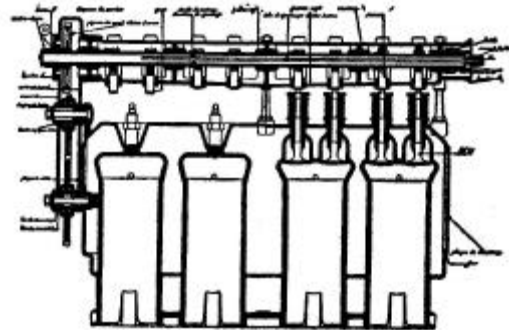


Fig. 10 - Moteur Peugeot 200 ch, schéma en coupe longitudinale.

Distribution. - Le moteur dispose de quatre soupapes par cylindres, trente-deux au total, commandées par quatre arbres à cames en tête enfermés dans des carters horizontaux. Les cames attaquent les soupapes par l'intermédiaire de poussoirs, de formes différentes pour l'admission et pour l'échappement, courbes pour diminuer la vitesse d'attaque des soupapes par les cames. Les soupapes et les poussoirs sont calés dans des guides en bronze. Les ressorts de rappel agissent sur les soupapes au moyen d'une cuvette solidaire de la tige par un système de coins en deux pièces, comme sur les moteurs Canton-Unné.

Les soupapes se mettent en place par l'intérieur, les guides des soupapes ne s'emmanchant qu'après, de l'extérieur.

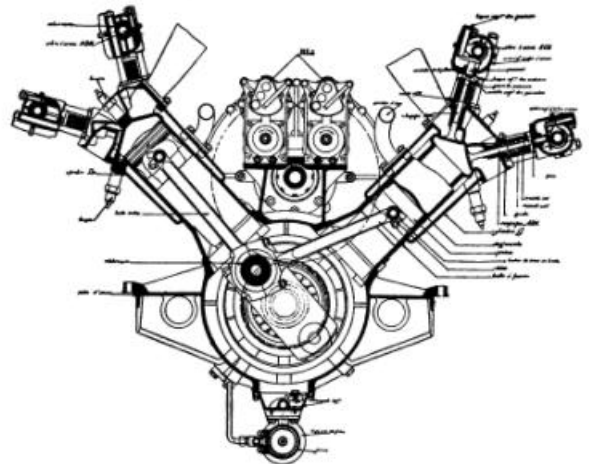


Fig. 11 - Moteur Peugeot 200 ch, schéma en coupe au niveau des pistons.

Arbre d'hélice. - Situé dans l'axe du V, vers l'avant du moteur, il est terminé par un réducteur $\frac{1}{2}$ entraîné par des pignons à engrenage droits. A l'autre extrémité, il porte un pignon entraînant les arbres à cames par une cascade de pignons droits intermédiaires (au nombre de six et interchangeables). Ces intermédiaires entraînent au

passage la magnéto et les pompes à eau.

L'arbre de distribution est réalisé en deux pièces. Supportée par un carter conique, la partie avant commande la distribution et porte l'hélice. Une butée à billes double encaisse l'effort du propulseur. L'arbre est monté sur trois roulements à billes centrés dans des cages fixées au bâti.

Placé derrière le pignon de commande, le palier de fatigue peut être légèrement excentré de façon à permettre de régler le jeu à l'engrènement du démultiplicateur.

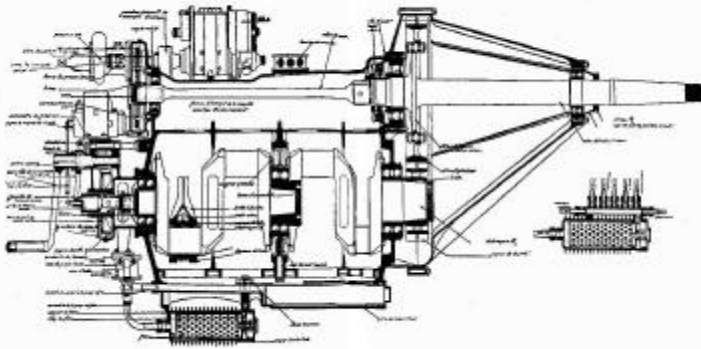


Fig. 12 - Vue d'ensemble du moteur Peugeot 200 ch.

Graissage. - Deux pompes à engrenages, superposées, montées dans un même corps, commandées par l'extrémité avant du vilebrequin au moyen de pignons hélicoïdaux, alimentent le circuit d'huile dans le moteur.

Venant d'un réservoir légèrement en charge (placé 20 cm au-dessus), l'huile est envoyée par la pompe supérieure dans le filtre. La soupape horizontale empêche l'huile du réservoir de se déverser dans le moteur à l'arrêt.

L'huile passe dans un collecteur tubulaire horizontal d'où partent sept dérivations, quatre aux paliers, une au démultiplicateur d'hélice, une aux arbres à cames (avec dérivation secondaire) et une autre au manomètre indiquant la pression. Cette pression, qui ne doit pas être inférieure à 0,4 kg en marche normale, a un maximum de 2,4 kg limité par une soupape de retour d'huile.

L'huile des paliers s'écoule dans des augets fixés au vilebrequin et légèrement excentrés. La force centrifuge envoie le lubrifiant aux portées des têtes de bielles par un trou oblique foré dans l'arbre.

Le graissage des arbres à cames s'effectue par une longue tringle creuse, pénétrant à l'intérieur des arbres. Les tuyaux de graissage des quatre arbres à cames sont réunis entre eux et alimentés par un conduit venant du collecteur. Un des tuyaux de retour des carters d'arbres à cames alimente les carters des engrenages de distribution.

Toute l'huile retombée à la partie inférieure du carter est aspirée à travers un filtre par la pompe inférieure et renvoyée dans le réservoir (technique du carter sec). Un radiateur avec filtres est interposé sur ce conduit de retour pour

refroidir l'huile. Ces filtres doivent être changés après chaque mission.

Alimentation. - Chaque groupe de quatre cylindres est alimenté par un carburateur Zénith ou Panhard à deux gicleurs concentriques. Le compensateur débite dans un puits ouvert à l'air libre. La dépression sur le jet principal est réglée par un dispositif spécial comprenant un tube de giclage et une coiffe extérieure. Les boisseaux des deux carburateurs sont rendus solidaires par un système de biellettes.

Le réglage de l'ouverture du boisseau se fait au moyen de vis-butées.

Refroidissement. - La circulation de l'eau est assurée par deux pompes centrifuges (une par groupe) interchangeables. Elles tournent à la vitesse du moteur, entraînées par des pignons à taille droite, par un des intermédiaires de distribution.

Chaque pompe est alimentée par un radiateur sous pression et refoule l'eau côté échappement dans la chemise commune aux quatre cylindres. L'eau ressort à la partie supérieure pour revenir ensuite au radiateur.

Allumage. - Deux magnétos HL 8 allument deux séries de bougies : placée à la partie supérieure des cylindres, une série est reliée à la magnéto de droite ; placée sur le côté dans un logement, l'autre série de bougies est reliée à la magnéto de gauche (moteur vu de l'avant).

Le distributeur de la magnéto de droite diffère légèrement de celui de la magnéto de gauche par suite de l'ajout d'une borne supplémentaire recevant le courant à haute tension de la magnéto de départ. Ce courant aboutit à une pointe isolée, noyée dans le porte-balai et calée à 20° en arrière du charbon rotatif. Il en résulte que la magnéto de départ produit l'étincelle aux bougies avec un retard de 40° sur l'allumage normal.

L'ordre d'allumage pour chaque groupe de cylindres est 1, 3, 4, 2 et 5, 7, 8, 6 se chevauchant. L'avance à l'allumage est 24° soit 21 mm.

Tachymètre. - Le flexible est commandé par l'extrémité avant de l'arbre à cames d'admission gauche. Il tourne à demi vitesse.

Mise en marche. - Voici la procédure. Pétroter les tiges des soupapes. Introduire un peu d'essence par les petits injecteurs à billes placés à la partie supérieure des cylindres près des soupapes d'admission. Brasser l'hélice (un tour), commutateur fermé, puis lancer le démarreur, après avoir tourné le commutateur en position marche.

On peut utiliser aussi la manivelle. Calée sur l'arbre, disposée à l'arrière du moteur, elle commande un pignon de lancement du moteur lequel peut, par griffe et goupille, être rendu solidaire du vilebrequin. En poussant la manivelle en avant, la démultiplication obtenue est de 0,22. Tourner à la volée sans utiliser le décompresseur, lequel ne doit être utilisé que par temps froid pour décoller le moteur. Après les premières explosions, la manivelle est débrayée automatiquement.

ser les gaz. Tirer l'hélice énergiquement après avoir mis le contact sur la position C (Fig. 28).

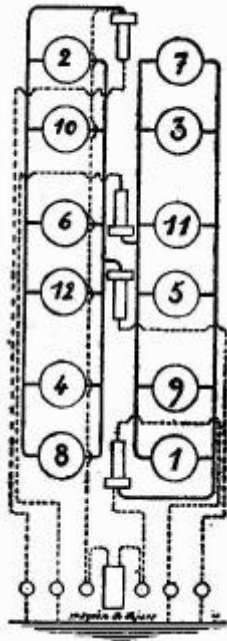


Fig. 27 - Moteur Renault 220 ch, connexion des fils d'allumage.

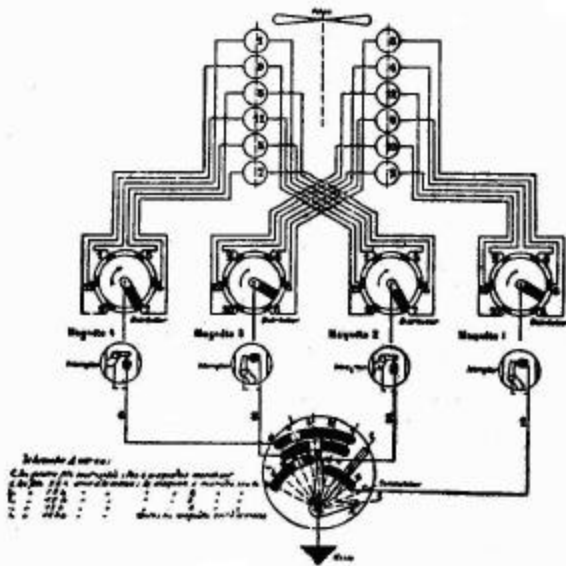


Fig. 28 - Commutateur multiple des magnétos.

Aussitôt après le départ et pendant que le moteur tourne au ralenti, mettre l'avance à l'allumage à fond. Le moteur doit tourner à 1 140-1 150 tours. Ne jamais marcher avec une seule magnéto, toujours avec les quatre (position C), les positions intermédiaires ne servant qu'à vérifier le bon fonctionnement de chacune des magnétos.

La consommation moyenne du moteur est de six litres d'huile à l'heure, le débit de la pompe à huile étant de 8 l/h, laisser le robinet du réservoir d'huile ouvert 45 minutes par heure de vol. Le régime moteur ne doit pas dépasser 1 220 tours

en montée et 1 250 tours en vol horizontal.

A ce régime, la consommation en essence du Renault 220 ch est de 75 litres par heure (54 kg) contre 62,5 litres heure au V8 Peugeot (45 kg) de cylindrée inférieure. La consommation du Panhard, 95 litres/heure, le condamne à un usage de propulseur de dirigeable.

Moteur	Puis- sance	Conso. Essence (litre/heure)	Conso. Huile (litre/heure)
14-cyl Salmson 2M7	200 ch	67,7	7,9
Hispano-Suiza 8 Bc	220 ch	81,5	8,5
A.M. Lorraine 8 Bc	220 ch	99,2	4,7
V8 Peugeot L 112	200 ch	62,5	3,2
Panhard 12 J	220 ch	95,0	9,1
Renault 12 Eb	220 ch	75,0	8,2

Fig. 29 - Résultats en consommation des différents moteurs du programme M4 et des moteurs ultérieurs de même classe de puissance.

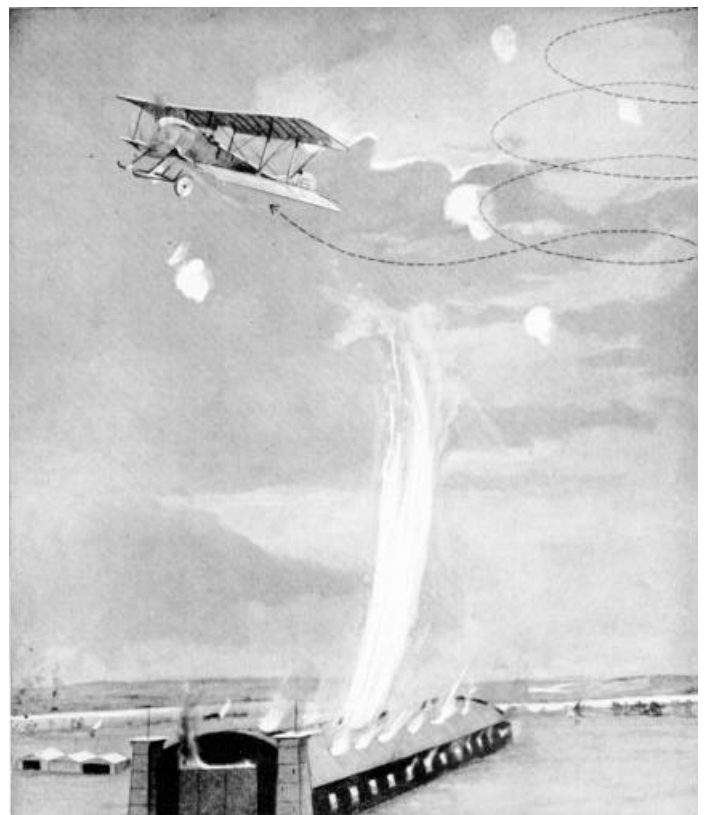


Fig. 30 : Un Sopwith Tabloid bombarde un hangar à Zeppelins à Dusseldorf et détruit le Z-9, fin 1914.

Conclusion

En octobre 1915, le biplan biplace monomoteur Breguet-Michelin est choisi parmi les participants du concours M4 organisé par le gouvernement français. Il doit frapper les usines allemandes de la Ruhr, particulièrement celles de la région d'Essen. Déclaré vainqueur du concours, le moteur V12 Renault représente à cette époque le summum de la haute technologie.

Après différents essais d'hélices Régy de 3,05 m à 3,12 m, le gros V12 Renault est monté sur

l'arme « stratégique ». Avec 550 kg de masse motrice (les 470 kg du moteur, ses 55 litres d'huile et ses pleins d'eau), 280 kg de bombes, 500 litres d'essence (360 kg), les équipements et deux hommes d'équipage (150 kg), l'avion qui pèse 1 850 kg au décollage au poids maximal admissible semble si « tangeant » et si faiblement armé face à la chasse allemande qu'il est décidé que les bombardiers biplaces Breguet-Michelin types IV (B2) dotés de 40 bombes de 7 kg accrochées sous les ailes (système Michelin) seront protégés par le même appareil transformé en chasseur d'accompagnement Breguet-Michelin V (CA2), équipé d'un canon Hotchkiss de 37 mm tirant vers l'avant et d'une mitrailleuse fixée sur le plan supérieur de l'aile tirant vers l'avant.

Les premiers bombardements sur Essen sont des succès, mais les missions suivantes sont catastrophiques pour les équipages qui perdent les trois quarts de leurs effectifs ou sont faits prisonniers. Les 550 appareils fabriqués disparaissent les uns après les autres. En octobre 1916, après un raid désastreux sur Oberndorf, les exemplaires qui restent dotant les escadrilles de nuit sont retirés du front et versés aux écoles de l'air.



Le Breguet-Michelin type V, octobre 1916.

Si l'arme stratégique a vécu, la carrière du prodigieux moteur Renault n'est pas terminée.

Le V12 Renault propulse en 1917 d'autres appareils de combat, les premiers exemplaires du bombardier Voisin type 10, le prototype du bombardier Caudron R11 bimoteur, le Nieuport type XV utilisé pour les bombardements, le H. Farman HF35, un autre bombardier, les bombardiers Paul Schmitt type VII (B2) et les premières versions du Breguet type 14, avant d'être supplanté par le V12 Renault de 250 ch et surtout l'excellent et inusable 300 ch, produit pendant 18 ans, un moteur directement issu de l'expérience du 220 ch.

Le beau V8 Peugeot va propulser avec plus ou moins de bonheur le Voisin type VIII (ou type 8), une belle machine destinée au bombardement qui sort à la fin de l'année 1916. Gabriel Voisin rencontre lui aussi avec ce puissant moteur des problèmes d'hélice qu'il résout en fabriquant ces dernières dans ses propres ateliers. Le moteur semble extraordinaire, mais les essais montrent que la belle mécanique est souvent défailante. Appelé Voisin-canon car il porte comme le Bre-

guet un canon Hotchkiss de 37 mm à l'avant le bombardier Voisin appelé type L AP et L BP est fabriqué à 1 100 exemplaires mais le 200 ch Peugeot est vite remplacé par un 220 ch puis par un V12 Renault de 300 ch (ou par le Peugeot 300 ch), avec lequel il prend la dénomination Voisin type 10.



Le Voisin 8 utilisé dans l'école des aviateurs de bombardement à Istres en 1918.

Fin 1916, la question du bombardement stratégique est définitivement tranchée quand il est décidé d'aligner dans les unités de bombardement alliées le léger biplan Sopwith 1 ½ Strutter dessiné en 1915, avec un ou deux hommes d'équipage à bord. La machine dont 4 400 unités sont fabriquées en France, est propulsée par un moteur de seulement 130 ch, brillant et « increvable », le Clerget 9B. Moteur et avion sont produits de janvier 1916 à avril 1918 sans discontinuer. Le Strutter atteint 160 km/h et plafonne à 4 500 m.

En dépit du demi-échec des bombardiers, les moteurs du programme M4 préfigurent les moteurs d'avenir, ceux qui seront utilisés dans les années suivantes par l'aviation militaire et les compagnies de transport aérien : ils possèdent déjà un démarreur, ce qui permet de faire repartir le moteur en vol, des échappements les rendant plus silencieux, des taux de compression élevés (5 à 1), ils tournent à hauts régimes, offrant de grandes puissances, les plus importantes dans le monde à ce moment, possèdent des carburateurs avec réchauffe, les organes mécaniques sont protégés par des carters, une accessibilité mécanique étudiée, des organes de commande et de contrôle modernes, présentent une faible consommation spécifique, sont dotés de réducteurs d'hélice, de carters secs, d'arbres à cames en tête (Peugeot) et même un turbocompresseur (sur le Renault 300 ch) ; on est loin des rotors de 80 ch crachant leur huile et dévoreurs de combustible des années précédentes.

Gérard Hartmann