

LES PREMIERS MOTEURS D'AVIATION

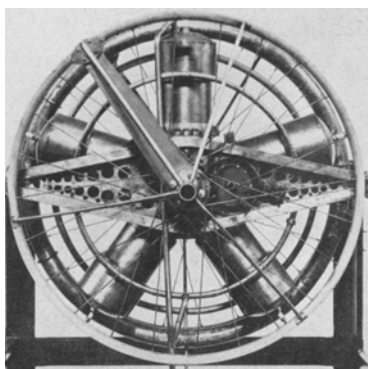
Préface du Rapport du 1er Salon de l'Aéronautique - Grand Palais, Paris - Décembre 1908.

Le moteur léger est-il si nécessaire, dit-on parfois ? L'expérience de Wright n'est-elle pas là pour prouver que le moteur suffisamment léger et d'une puissance modeste est la solution convenable. On oublie, en raisonnant ainsi, deux faits, le premier est que l'aéroplane Wright est tout spécialement étudié pour offrir le minimum de résistance à la propulsion et il ne faut pas oublier que l'école française s'impose des conditions plus défavorables à ce point de vue pour des raisons qui caractérisent précisément cette école; le second est que l'aéroplane Wright n'a pas à donner le coup de collier du départ, puisque son pylône lui donne la puissance voulue pour l'enlèvement.

La conclusion s'impose : abandonnons la méthode française ou étudions le moteur à grande puissance massique, le moteur toujours plus puissant pour un poids donné. Or, nul ne songe à abandonner la méthode française et c'est bien pourquoi les moteurs d'aviation furent si nombreux au premier Salon de l'Aéronautique. C'est par l'aide du moteur que l'homme apprendra à voler. Quand il saura voler, il songera certainement que la navigation à voile est plus économique que la navigation au moteur et il se contentera peut-être du moteur auxiliaire ?

Le problème de l'Aéroplane véhicule industriel ou de transport en commun ne se pose pas encore et nous pouvons nous contenter actuellement de chercher à faire du sport. Levassor sur la route de Paris à Bordeaux eut cette préoccupation et une industrie considérable, qu'entrevoit certainement l'ingénieur, est née des efforts du sportsman.

.....



Les plus anciens moteurs légers à explosion destinés spécialement à l'aviation furent en 1903 le Manly (↔) à cinq cylindres rayonnants de 52 CV et 155 kg pour l'aéroplane de Langley (Conservé à l'American Museum de Washington) et le Wright.

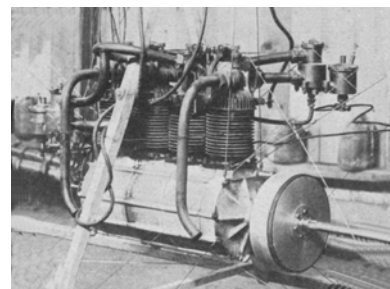
Ils ont été suivis de près par l'Antoinette 24 CV de Levavasseur, qui fut construit industriellement et adapté à différents aéroplanes. Ce moteur avait 8 cylindres en V. Levavasseur créa ensuite son célèbre Antoinette de 90 CV.

Les temps primitifs de l'aviation peuvent se diviser, pour les moteurs, en deux périodes : celle de l'Antoinette et celle du Gnome. Le premier de ces moteurs équipa tous les aéroplanes ayant donné des résultats importants entre 1906 et 1908. C'est le principe du moteur à cylindres multiples et à rotation rapide. A partir de 1909, la suite des succès passe au rotatif Gnome, oeuvre des frères

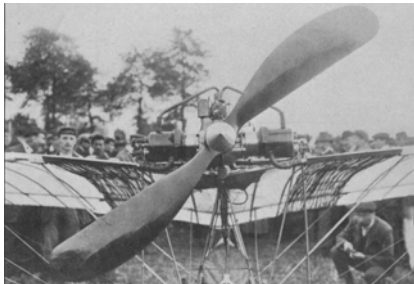
Seguin. Bien que le principe des moteurs rotatifs, c'est-à-dire tournant entièrement autour d'un vilebrequin fixe, ait été connu et déjà appliqué, l'apparition du moteur Gnome fonctionnant en porte à faux, conception très audacieuse, et ses excellents résultats provoquèrent une véritable révolution dans l'aviation et même dans la mécanique en général.

Un fait remarquable, c'est l'intérêt porté, dès les premiers vols de Santos-Dumont avec le moteur Buchet sur son dirigeable n°5 (⇒), à la recherche de moteurs légers pour l'aviation. Les solutions envisagées dès lors sont extrêmement variées et certaines n'ont été reprises que beaucoup plus tard. Levavasseur et les frères Seguin inspirèrent de nombreux imitateurs, mais le génie inventif s'exerça dans les sens les plus divers.

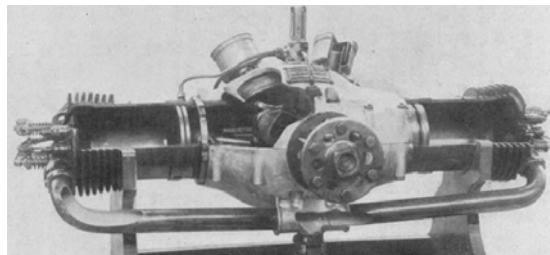
Les moteurs fixes se divisèrent par le mode de refroidissement, par l'eau ou par l'air. La disposition des cylindres varie infiniment : du simple 4 cylindres en ligne verticale, du Wright (1907), on passe aux cylindres inversés de Grégoire (1909) et aux 6 cylindres en ligne Labor (1910), système adopté



couramment en Allemagne. Anzani créa des moteurs à 3 cylindres en éventail et en Y. Les cylindres en éventail passent à 6 dans le moteur Lemasson de 1910. Esnault-Pelterie invente, dès 1907, son R. E. P. à deux groupes de 3 et 2 cylindres en éventail. Ce fut le premier à refroidissement direct par l'air. Cependant, Darracq – ↔ moteur à deux cylindres opposés de 25 CV monté sur *La Demoiselle* de Santos-Dumont en 1908 –, Dutheil et Chalmers, Nieuport ⇒



magnéto et bougies Nieuport qui battit des records de vitesse sur 10 et 15 km puis tous les records de 1 à 100 km le 11 mai 1910 à 120 km/h, Clément et, plus tard, Gnome réalisent des moteurs à cylindres opposés tendant vers la machine plate.

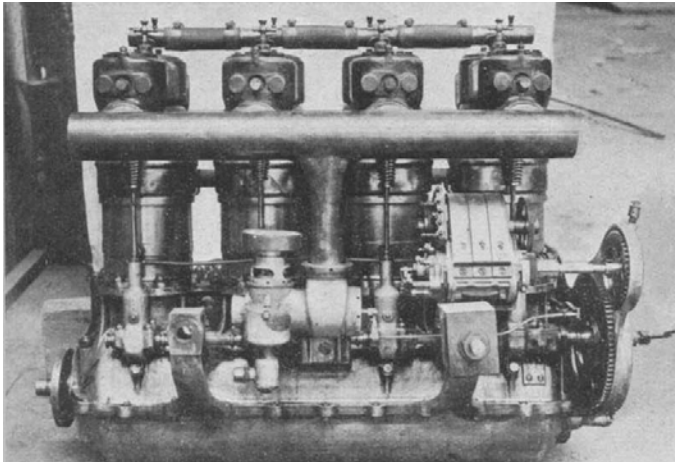
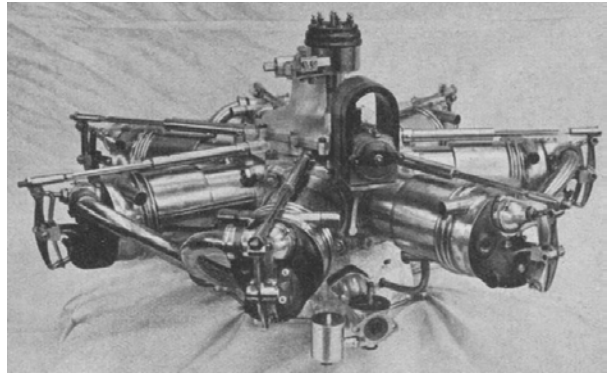


Tout au contraire, Gobron, en 1909, fait voler un moteur à cylindres en X. Des moteurs en étoile, placés horizontalement, sont établis par Farcot et Clerget en 1908. Anzani et Canton-Unné reprennent ce dispositif dans le plan vertical, avec refroidissement par l'air et par l'eau.

Les moteurs rotatifs, développés par Verdet (Rhône) et Clerget, connurent aussi de nombreuses tentatives de modification : le Ligez, à double rotation, est à citer.

Clerget-Clément de 50 CV à 7 cylindres en étoile (1908) ⇒

Les puissances sont restées normalement entre 50 et 70 CV pendant les six premières années de l'aviation, à part quelques exceptions comme le moteur Panhard de 100 CV monté sur le biplan de Bolotoff en 1908. ↓



La puissance de 200 CV, atteinte en 1913 et 1914 par le double Gnome ou par Clerget et Salmson, paraissait alors sans emploi.

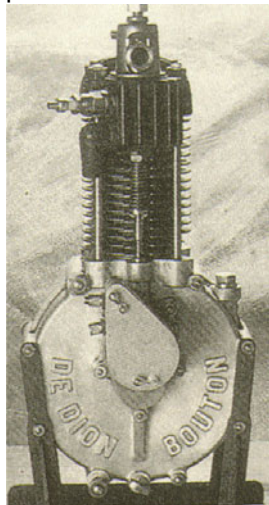
En plus de tous les moteurs décrits dans les pages suivantes, on pourrait encore citer :

- Le moteur conçu par Whitehead en 1901, de 21 CV à 2 500 t/mn pour un poids de 24,5 kg et baptisé n°21 mais sans précision quant au carburant utilisé ; acétylène, acide carbonique, Whitehead ne l'a jamais dévoilé.
- Le moteur Benz pour l'aéroplane à flotteur de Wilhelm Kress, donnant à peine 30 CV au lieu de 40 et trop lourd (380 kg) pour permettre à l'aéroplane de pouvoir décoller.
- Le moteur Buchet de 6 CV pour 36 kg destiné au capitaine Ferber en mai 1902.
- Le moteur développé par Curtiss aux USA.
- Le moteur de 3 CV des frères Dufaux pour un hélicoptère miniature et pouvant enlever une charge de 6 kg.
- Le moteur Peugeot de 12 CV équipant le planeur n°6 bis de Ferber en mai 1905
- Le moteur de Jacob Ellhammer de 30 CV au Danemark en janvier 1908.
- Le moteur anglais Green de 55 CV pour un biplan Short en 1909.

Et sans doute bien d'autres encore.

Le moteur de Dion-Bouton

La propulsion des aéronefs est, pour les navigateurs, le grand problème de ce début de XXe siècle. De Henri Giffard, avec son dirigeable, à Clément Ader, avec l'Éole, tous ont eu recours à des moteurs à vapeur. Or, la difficulté provient du poids et du volume beaucoup trop importants de ces moteurs. En 1896 déjà, Nadar et de La Landelle réclament «un cheval-vapeur dans un boîtier de montre» pour leur machine volante. La réponse au problème sera le moteur à explosion, fonctionnant au pétrole : destiné à l'automobile, il est fait de fonte et de



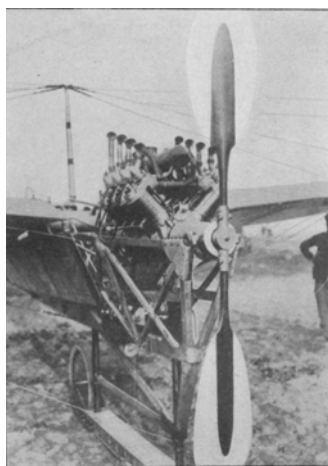
cuivre, et fonctionne en 4 temps (admission, compression, détente, échappement) définis en 1876 par l'ingénieur allemand Auguste Otto. En 1889, un autre moteur, destiné cette fois à la propulsion d'aéronefs, est conçu par Albert de Dion et le mécanicien Georges Bouton : monocylindre refroidi par air avec ailettes sur toute la hauteur du fût et de la culasse, il comporte une soupape d'admission automatique et un allumage haute tension par rupteur et bobine d'induction. Développant une puissance de 1,5 CV, il pèse 25 kg. C'est à partir d'un moteur à pétrole de tricycle de Dion-Bouton que le Brésilien Santos-Dumont construisit le moteur destiné à son dirigeable n°2. Il imagine de superposer sur un seul carter deux cylindres de deux moteurs qui actionnent une bielle et sont alimentés par un seul carburateur, le tout allégé au maximum. Le résultat est un moteur développant 2,5 CV pour un poids de 35 kg. Pour contrôler le niveau des vibrations, il invente le premier banc d'essai en accrochant son moteur à deux grosses branches. Lorsqu'il «enfourche» l'engin et met le moteur en marche, il ne ressent presque aucune vibration. Enfin, si le moteur est effectivement léger, il veut être sûr qu'il sera assez résistant pour tourner pendant 4 à 5 heures sans tomber en panne ni trop chauffer. Lors de cet essai, Santos-Dumont résout aussi le problème des risques d'explosion du ballon gonflé à l'hydrogène dus aux étincelles provenant du moteur.

Le moteur Anzani

Alfred de Pischoff cherchait un ingénieur de génie, il l'a trouvé en la personne d'Alexandre Anzani. Ce motoriste milanais passionné de courses cyclistes a conçu un moteur très léger de 25 CV, 3 cylindres en éventail et refroidi par air. L'aviateur français a été immédiatement séduit et l'a monté sur son biplan, avec une hélice en bois fabriquée par Lucien Chauvière. Jusqu'à présent, elles étaient en métal. L'avion de De Pischoff présente une autre particularité, il n'a pas de fuselage ni de plan porteur avant adopté par les frères Wright. La cellule est à plans inégaux. Le plan inférieur est divisé en deux, pour porter à l'avant le moteur et le pilote assis sur une sangle. Les premiers essais ont eu lieu en novembre 1907. Ils ont été décevants, marqués par des ruptures de matériel, et aucun vol n'a été possible. Mais, hier 5 décembre 1907 et aujourd'hui, Alfred de Pischoff a été récompensé de ses efforts, l'avion et son pilote ont pu s'élever de terre quelques instants. Un vol encore modeste, mais qui semble, sur le plan de la technique, porteur de promesses d'avenir.



Le moteur Antoinette.

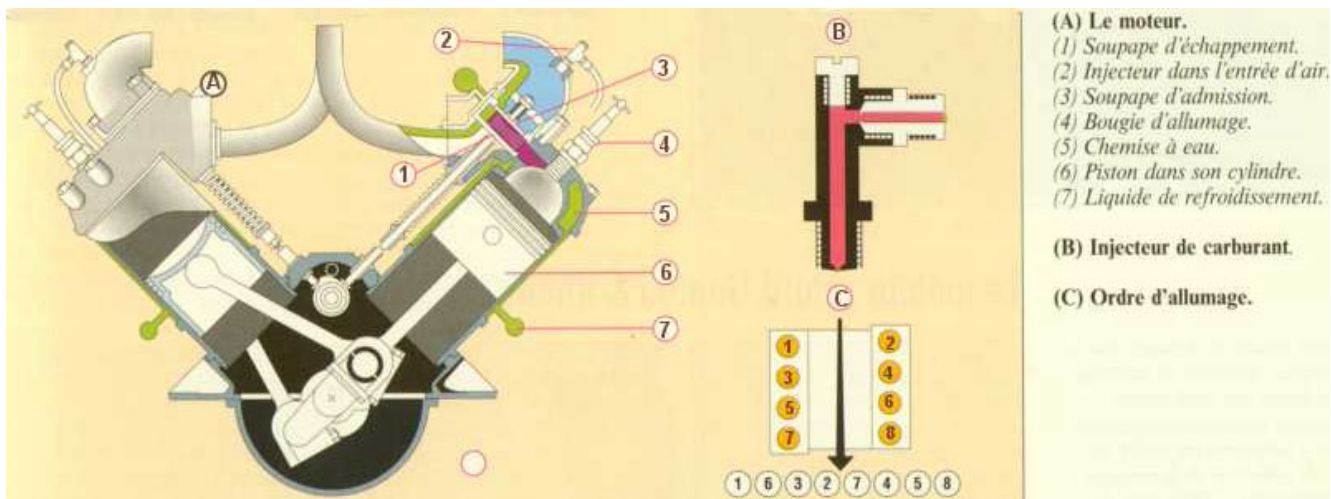


Moteur Antoinette 50 CV (8 cylindres en V) monté sur un monoplan Antoinette (1908).

Le moteur se compose tout d'abord d'un bâti ayant la forme d'un prisme triangulaire. Si nous considérons la section de ce prisme perpendiculairement à son grand axe, nous constatons que l'angle au sommet du triangle de section est droit et les deux autres égaux; sur chacune des faces du prisme inclinées à 45 degrés se trouvent placés quatre cylindres.

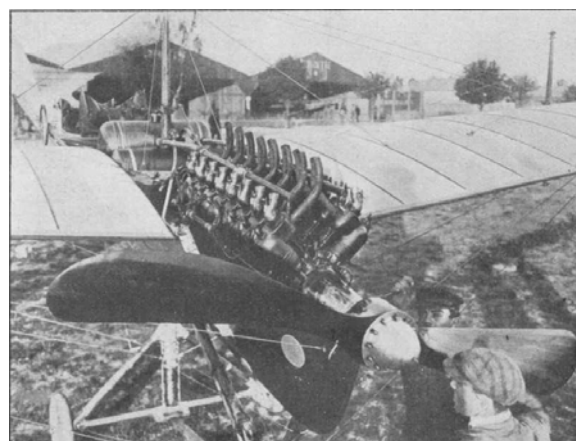
Les bielles sont par paire sur la même manivelle et sont commandées par les deux pistons dont les axes font entre eux un angle de 90 degrés. L'arbre manivelle comporte les quatre manivelles, toutes placées dans le même plan. Les cylindres sont indépendants ; les deux rangées de cylindres sont décalées l'une par rapport à l'autre, de façon que les bielles correspondantes puissent être juxtaposées sur la même manivelle. Un cylindre complet se compose de trois pièces : le corps du cylindre en fonte, une fausse culasse en aluminium et la chemise d'eau en laiton. Un arbre de cames commande les huit clapets d'échappement, ce même arbre peut commander les clapets d'admission.

L'allumage est produit par l'aide, soit d'une bobine à trembleur et d'un distributeur de courant secondaire, soit encore d'un petit alternateur auto-excitateur à haute fréquence, actionné par le moteur pendant la marche et à la main pour le départ.



L'alimentation du moteur se fait par une petite pompe à essence. L'essence est refoulée par la pompe dans huit petits distributeurs placés sur les huit cloches d'aspiration du moteur. La circulation d'eau est assurée par une pompe à engrenages. Le graissage se fait par circulation d'huile de la façon suivante : L'huile est prise par la pompe dans le carter, puis remontée dans une rampe à plusieurs débits, placée au sommet du carter. Cette rampe envoie l'huile dans toutes les directions aspergeant les pièces en mouvement.

Léon Levavasseur a produit des moteurs en V Antoinette de 24 CV à 120 CV jusqu'en 1910. De conception révolutionnaire pour l'époque, ils étaient équipés d'un système d'injection directe du carburant et d'un refroidissement par évaporation : après son passage autour des cylindres, l'eau de refroidissement est transformée en vapeur. Celle-ci se condense dans un radiateur de grande dimension, suspendu sur le côté du fuselage. Le V8 de 1905 pesait 50 kg pour 50 CV, ce rapport masse/puissance de 1 ne fut égalé que vingt-cinq ans plus tard.



Le moteur Antoinette de 100 CV (16 cylindres en V) sur l'aéroplane de Latham pour la coupe Gordon-Bennett (1910).

Le moteur Bayard-Clément.

La disposition adoptée est la même que dans le type J. A. Farcot, c'est le moteur rayonnant dans lequel les cylindres au nombre de sept sont disposés sur le même plan autour d'un axe de vilebrequin unique. La méthode suivie en ce qui concerne ce vilebrequin, sur lequel sont accouplées toutes les bielles, a permis l'équilibrage des pièces en mouvement sur un seul plan. A cet effet, un contrepoids double faisant fonction de volant, réalise l'équilibrage cherché.

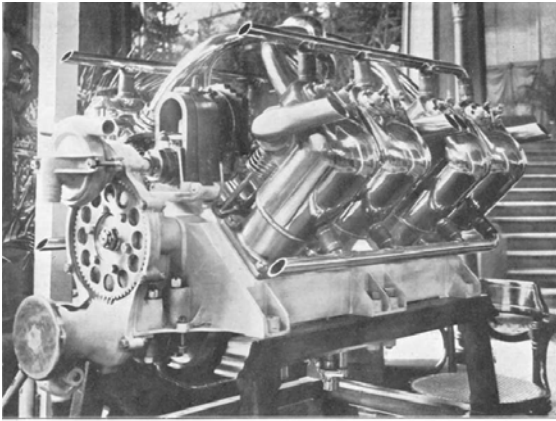
D'autre part, la disposition des cylindres placés horizontalement et rayonnant vers le centre, a été adoptée pour réduire au minimum le nombre des organes et réaliser un graissage régulier et une circulation d'eau efficace. Les cylindres sont, en acier spécial, rectifiés. Les culasses, en acier coulé, sont vissées et soudées sur les cylindres. La circulation d'eau s'effectue entre les cylindres et leur chemise en cuivre. La culasse est hémisphérique et porte les deux soupapes, celle d'admission et celle d'échappement. Ces soupapes sont rappelées sur leurs sièges, non pas comme à l'habitude, par des ressorts à boudin, mais par des ressorts à lames. On réduit ainsi l'encombrement de la tête des cylindres. Un balancier fonctionnant à double effet, commande l'ouverture d'échappement et accompagne l'admission. C'est le ressort à boudin de la tige de rappel qui produit cet effet.

La distribution s'effectue par une came centrale recevant sa commande d'un pignon démultiplicateur. Ce démultiplicateur actionne également la came qui tourne huit fois moins vite que l'arbre moteur et dans le même sens. Quatre bossages existent sur cette came pour l'échappement, et quatre encoches pour l'admission. Les taquets, recevant l'action de la came, transmettent cette action aux balanciers, lesquels agissent sur les soupapes. L'allumage est réalisé par magnéto, à haute tension.

Le Moteur Buchet.

La maison Buchet a exposé un moteur à 6 cylindres à ailettes, groupés dans le même genre que ceux des moteurs R. E. P. Ce groupement est fait sur trois plans différents. Les soupapes d'échappement sont, seules, commandées. Le carburateur possède au-dessus de lui un distributeur général duquel partent les six conduits qui se rendent à chaque cylindre. Ce moteur est d'une puissance de 24 chevaux. En 1901, Santos-Dumont équipa son dirigeable N°5 par un moteur Buchet de 4 cylindres et 16 chevaux pesant 98 kg (Voir page 1).

Le Moteur E. N. V.



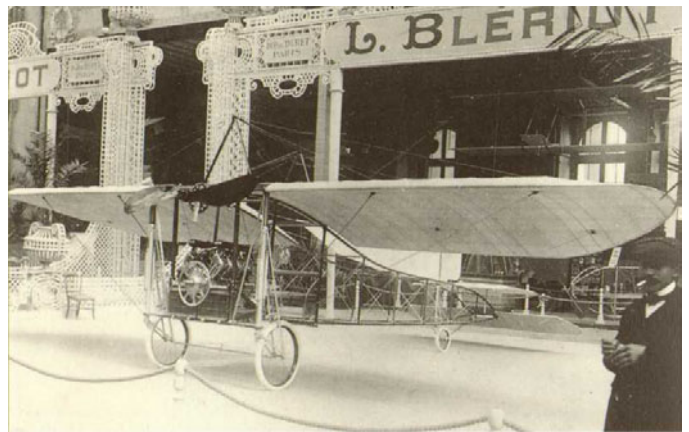
LE MOTEUR E. N. V.

Les manetons de l'arbre vilebrequin sont respectivement reliés entre eux et aux portées dudit arbre au moyen de canaux disposés dans les plateaux manivelles : on établit ainsi une circulation continue d'huile alimentant toutes les surfaces de frottement des deux arbres précités; en outre les manetons communiquent avec les têtes de bielles dont les tiges sont creuses.

Le refroidissement adopté pour ces moteurs est obtenu par circulation d'eau. Une petite turbine refoule l'eau du radiateur dans les chambres des cylindres par le bas; cette eau retourne au radiateur par la tuyauterie supérieure. Enfin l'allumage est réalisé par une magnéto ou une batterie d'accumulateurs avec bobine.

Les 8 cylindres du moteur E. N. V. sont disposés en V. Le vilebrequin repose sur trois longues portées, ses manetons étant calés, deux à deux, à 180 degrés les uns par rapport aux autres. L'arbre vilebrequin est creux et les manivelles sont remplacées par des plateaux manivelles nervurés. L'arbre à cames commandant la levée des soupapes est, également, foré dans toute sa longueur et les cames font corps avec lui. Commandées toutes deux, les soupapes d'admission et d'échappement sont disposées, côte à côte, dans la même boîte à soupapes correspondant à chaque cylindre, le même arbre à cames sert donc à la commande des deux soupapes.

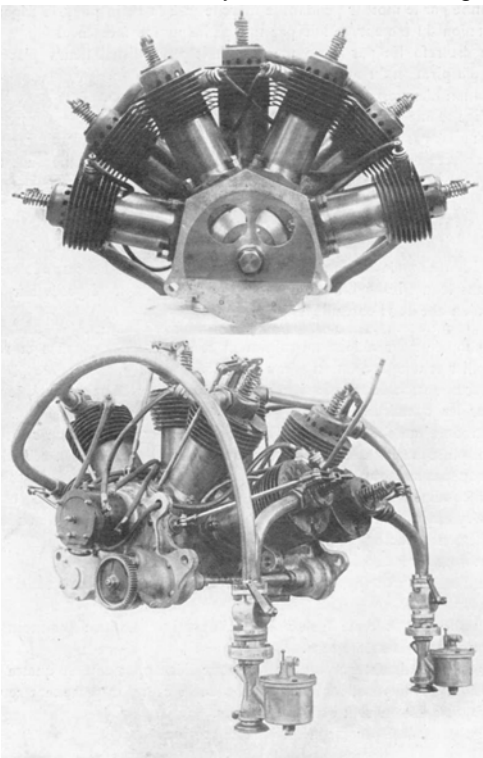
Le graissage de ce moteur est réalisé au moyen d'une circulation d'huile dont le débit est réglé par un flotteur. La pompe est logée dans la cloison médiane du carter.



Moteur E.N.V. sur Blériot XII

Le Moteur Esnault Pelterie (R.E.P.).

Trois types sont construits dans les ateliers de M. Esnault Pelterie : le type à 7 cylindres de 20 chevaux, le type à 7 cylindres de 30 chevaux qui a servi aux aéroplanes monoplans du constructeur lors de ses expériences à Buc. Enfin, le 10 cylindres, obtenu en groupant ou plutôt en accolant deux moteurs à 5 cylindres analogues au premier type. Un 7 cylindres de 60 chevaux vit le jour en 1908.



LE MOTEUR R.E.P.

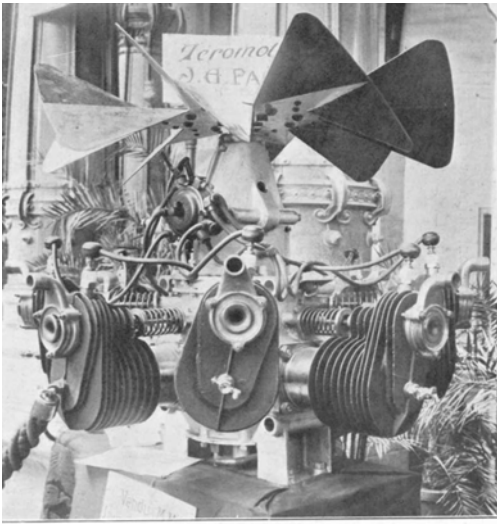
Dans le moteur Esnault-Pelterie un même maneton est commandé par plusieurs cylindres disposés en étoile autour de l'axe horizontal du vilebrequin. Pour ne pas placer les cylindres la culasse en bas à cause du graissage, on les sépare en deux groupes l'un de 3, l'autre de 4 que l'on dispose en étoile au-dessus du plan horizontal de l'axe du vilebrequin. Ce dernier ne possède ainsi que deux manetons. Le moteur n'a pas de volant. Son refroidissement est assuré par la circulation de l'air, à travers les ailettes dont sont munies les culasses. Chaque cylindre ne possède qu'une seule soupape placée au sommet de la culasse; cette soupape fonctionne à la façon d'un tiroir réalisant par deux levées différentes l'admission et l'échappement. Ces levées sont assurées par deux cames.

Dans le cas du moteur cinq cylindres, ces derniers sont groupés par 2 et 3 cylindres.



Moteur R.E.P. (Esnault-Pelterie) de 60 CV (1908), 7 cylindres en éventail, monté sur un monoplane R.E.P.

L'Aéromoteur Farcot.



Le Moteur A. Farcot.

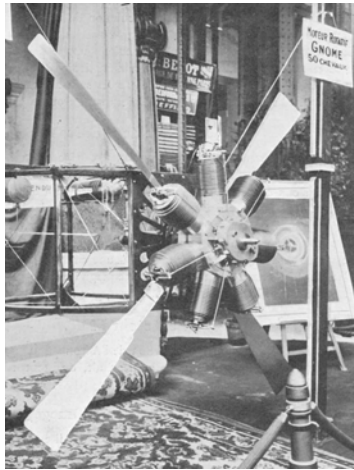
Ce moteur comprend 8 cylindres horizontaux disposés en étoile autour d'un même carter. Les 8 pistons commandent 4 par 4 un vilebrequin à deux manetons. Chaque cylindre ne possède qu'une soupape à deux levées, servant à la fois pour l'admission et pour l'échappement comme dans le moteur R. E. P. Le refroidissement se fait par l'air. Le moteur est enveloppé d'un capot où une circulation d'air est assurée par un ventilateur. L'allumage est réalisé par une magnéto et le graissage assuré par une pompe qui envoie l'huile sous pression aux organes en mouvement.

Le Moteur FIAT.

La société FIAT avait exposé au salon de l'Aéronautique un moteur à 8 cylindres. Ce moteur est presque identique au Renault, créé tout récemment, il est d'une puissance de 50 chevaux.

Le moteur Gnome (Omega).

↓ Au 1^{er} Salon de l'aéronautique en décembre 1908



Le moteur Gnome est un moteur à carter rotatif; il est constitué par sept cylindres équilibrés tournant autour d'un axe fixe. Six bielles sont articulées sur la tête de bielle d'une septième bielle fixée au maneton par l'intermédiaire de roulements à billes.

L'admission des gaz se fait par le centre du carter et par une soupape équilibrée automatiquement, placée à la partie supérieure du piston. Chaque soupape d'échappement placée sur le fond du cylindre est commandée par une tige actionnant un culbuteur. L'échappement des gaz brûlés se fait à l'air libre. Le graissage est assuré par deux tubes conduisant, l'un aux têtes de bielles et l'autre aux portées d'arbre et aux cylindres. L'allumage est assuré par une magnéto avec distributeur de courant secondaire, tournant avec le moteur, et dont les plots passent successivement sur un frotteur.

Le refroidissement est assuré par le déplacement d'air résultant de la rotation des cylindres; de plus, les 3/4 du poids du moteur étant constitués de pièces en rotation, font fonction de volant. Toutes les portées de travail sont munies de

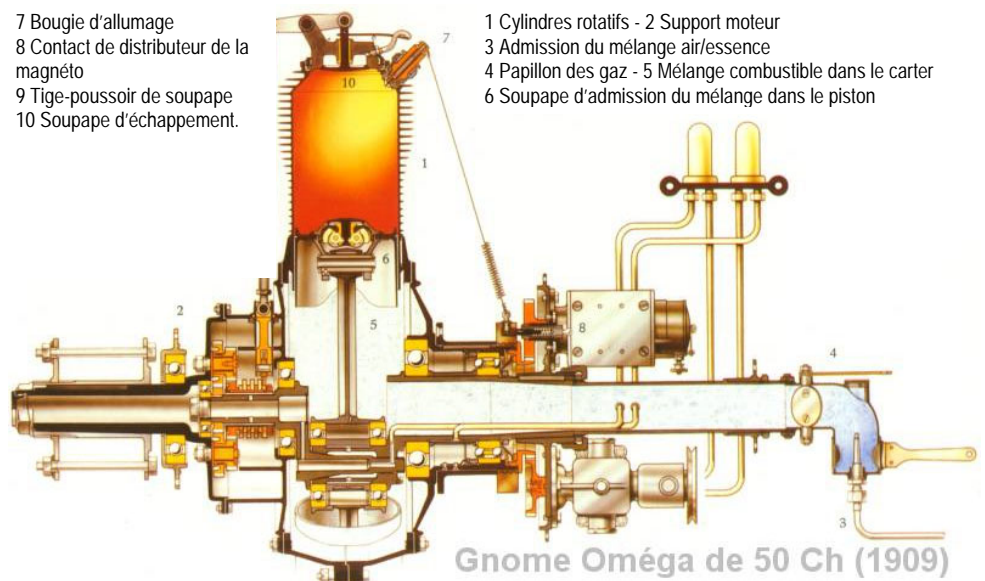
roulements à billes; toutes les pièces sont en acier nickel. Ce moteur fit des essais très remarquables au concours de moteurs à grande puissance massique, organisé par la Commission technique de l'Automobile-Club de France, dans son laboratoire.

Il fut le premier moteur étudié spécifiquement pour l'aéronautique par les frères Seguin et fut surnommé le "Rototo". Avec sept cylindres disposés en étoile, il délivrait une puissance de 50 CV et ne pesait que 76 kg. Vendu au prix catalogue de 13 000 francs, il permit de battre plus d'une trentaine de records entre 1909 et 1913. Il fut le moteur le plus performant de la Première Guerre mondiale.

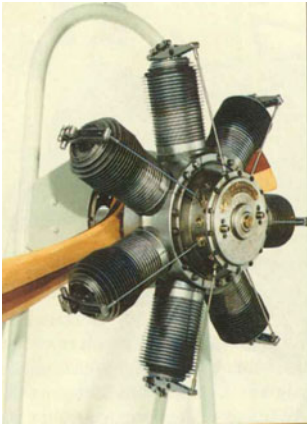
Dans l'Oméga, le vilebrequin est fixe. Ce sont donc les cylindres qui tournent autour de l'axe et sont ainsi refroidis par la vitesse de rotation (1200 tr/min). L'hélice est fixée sur les cylindres. L'arbre du moteur qui est creux, donne le passage au mélange air-carburant. Celui-ci pénètre dans la culasse par une soupape automatique située au fond du piston.

- 7 Bougie d'allumage
- 8 Contact de distributeur de la magnéto
- 9 Tige-poussoir de soupape
- 10 Soupape d'échappement.

- 1 Cylindres rotatifs - 2 Support moteur
- 3 Admission du mélange air/essence
- 4 Papillon des gaz - 5 Mélange combustible dans le carter
- 6 Soupape d'admission du mélange dans le piston



Gnome Oméga de 50 Ch (1909)

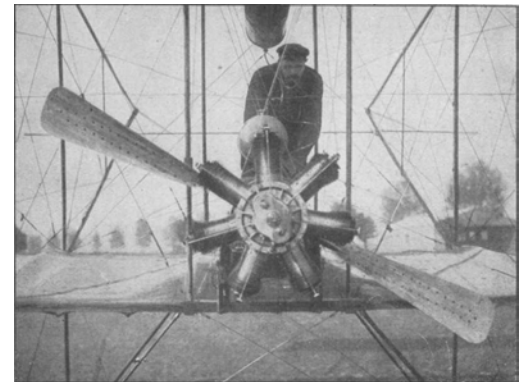


L'allumage est réalisé par une magnéto et des bougies. La présence du carburant dans le carter ne pose pas de problèmes de graissage, les moteurs deux temps actuels en sont la preuve. L'huile de ricin fut le choix naturel pour le rotatif, car c'était à l'époque un des meilleurs lubrifiants. Cette huile est encore appréciée pour la résistance du film qu'elle dépose sur les pièces en mouvement. Une grande qualité de fabrication alliée aux cylindres en acier avec des ailettes taillées dans la masse lui donnait une excellente fiabilité. En revanche, les forces centrifuges importantes limitaient la puissance du moteur. Ils comportaient 5, 7, 9 ou 14 cylindres. Ce dernier, d'une puissance de 100 CV, était réalisé par accouplement de 2 Oméga. Ce type moteur remporta les six premières places au concours de Reims en 1911. Bentley le fabriqua en Angleterre, Siemens et Oberursel en Allemagne et Thulin Motor en Suède. Cette société les exportait en Allemagne où les pilotes les préféraient pour leur fiabilité. Les pilotes aimaient son ronronnement régulier, mais redoutaient le couple gyroscopique limitant la cadence des virages.

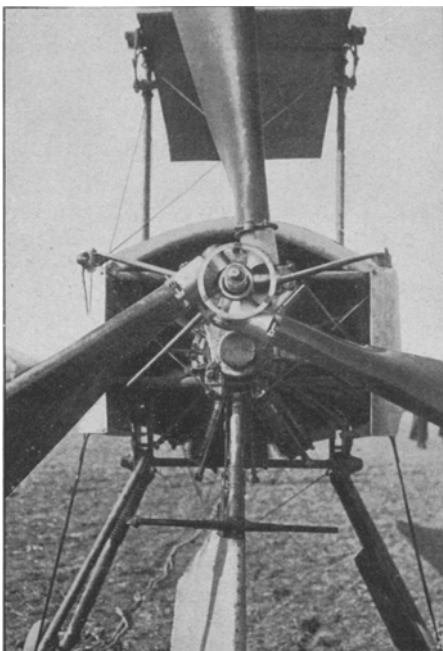
↑ Moteur Gnome de 50 CV qui fut monté sur l'avion de Roland Garros lors de la traversée de la méditerranée.

Les pilotes de "rototo" étaient astucieux. Le réglage des premiers moteurs rotatifs demandait une adresse exceptionnelle de la part du pilote. Le mélange de l'air et du carburant se faisait directement à l'entrée du moteur. Une manette actionnait un volet qui calibrait le débit d'air, tandis qu'une autre contrôlait le volume de carburant injecté. Lorsque le mélange devenait trop riche, débit d'essence trop important, le moteur répondait soit avec retard, soit par un grognement suivi d'un arrêt brutal dû à l'encrassement des bougies. En combat aérien, cette panne soudaine était souvent fatale. Lorsque la carburation était parfaitement réglée, le pilote était peu enthousiaste à l'idée de modifier le mélange. Aussi, la méthode du contact coupé était-elle très utilisée par les pilotes. Elle consistait simplement à couper l'allumage, donc le moteur, pour réduire la vitesse ou pour perdre de l'altitude. Dès que le pilote rétablissait le contact, le moteur reprenait rapidement la pleine puissance dans un nuage de fumée. Cette méthode était très dommageable pour la tenue mécanique des moteurs. Elle fut appliquée parce qu'elle permettait un contrôle total de la puissance sans prendre de risques. Dès que les carburateurs furent modernisés et dès que l'entraînement des pilotes fut plus complet, l'astuce du contact coupé fut abandonnée.

Autre difficulté pour les pilotes de rotatif : le graissage qui posait des problèmes de visibilité. La force centrifuge projetait l'huile vers le haut des cylindres, forçant son évacuation par la soupape d'échappement. À chaque remise de gaz, le moteur libérait de la fumée blanche d'huile de ricin qui déposait un voile visqueux et tenace sur l'avant de l'appareil et sur le cockpit. L'équipement de base du pilote d'aéroplane doté d'un moteur rotatif comportait la veste de cuir, les lunettes et le long foulard blanc pour les essuyer. L'odeur de cette l'huile, appréciée aussi pour ses qualités laxatives, permettait de reconnaître le pilote de " rototo " parmi tous les autres.



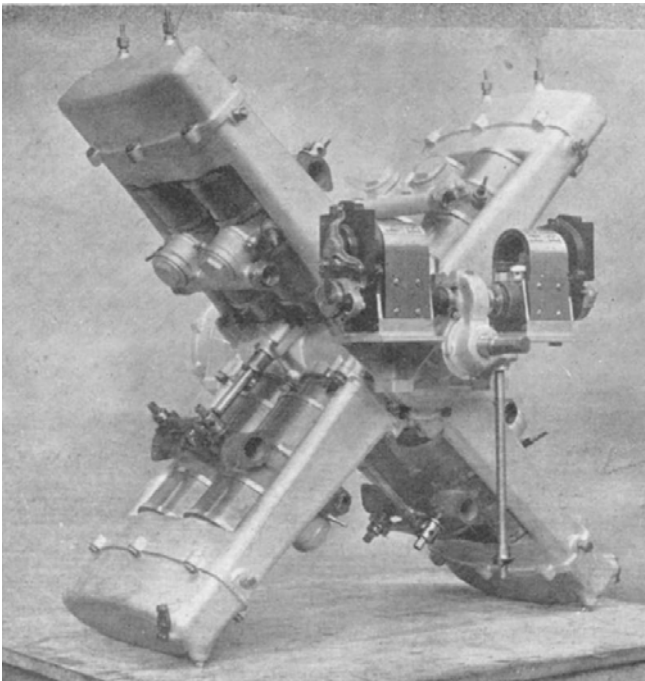
Montage en porte à faux d'un moteur rotatif Gnome 50 CV sur biplan Henri-Farman (1909).



Moteur Gnome avec hélice démultipliée sur un Breguet (1910).

La fin inexorable du "rototo". À la fin de la Première Guerre mondiale, le moteur rotatif Gnome était en service dans toutes les forces aériennes d'Europe. Le principe des cylindres tournants de Gnome & Rhône avait été adopté en Angleterre par W.O. Bentley (BR 2), en Allemagne par Oberursel et Siemens Halske, et en France par Clerget. Les contraintes imposées par les forces centrifuges limitaient leur vitesse de rotation, donc leur puissance, qui plafonnait à 230 CV. Les grandes traversées imposaient des moteurs fiables et moins gourmands en carburant. La recherche de performances dans les domaines de la vitesse et de l'altitude justifiait les améliorations dans le rapport entre le poids du moteur et la puissance qu'il développe. L'apparition de moteurs turbocompressés ou suralimentés favorisa le développement des moteurs fixes fabriqués par Rolls Royce en Angleterre, US Liberty aux États-Unis, Mercedes en Allemagne, Salmson, Renault et Canton-Unne en France. Les révisions toutes les vingt heures de vol du rotatif n'étaient acceptables que pour les amateurs fortunés. La production fantastique de 1914-1918, environ 92400 moteurs, permit au " rototo " de survivre dans les cirques aériens et dans les associations jusqu'en 1926. Maintenant, ils sont entretenus avec soin par les musées qui ont le privilège de faire voler d'antiques aéroplanes avec des moteurs rotatifs, fruits du génie des frères Seguin.

Le moteur Gobron-Brillié.



Le moteur Gobron est constitué par quatre groupes de deux cylindres possédant un carter et un arbre unique sur lequel chaque maneton sert ainsi à quatre bielles disposées en étoile. Les cylindres du haut, comme ceux du bas, ont chacun la même disposition spéciale au type bien connu : chambré d'explosions médiane et deux pistons, l'un supérieur, l'autre inférieur.

La distribution ne comporte ni engrenages, ni arbres à came, les soupapes d'admission sont d'ailleurs automatiques.

Sous les soupapes d'échappement de chaque groupe est placé un double culbuteur qui, à chaque tour de l'arbre, fait ouvrir une des deux soupapes à tour de rôle. Pour obtenir ce mouvement, chacun des culbuteurs est solidaire d'une navette qui est encastrée dans une came disque, à deux rainures, calée au milieu du vilebrequin. Ces rainures correspondent par un aiguillage et les navettes sont naturellement guidées de l'une et l'autre en passant ainsi par chacune d'elles, tous les deux tours de l'arbre.

De la position de la navette dans les rainures dépend celle du culbuteur correspondant qui fait ainsi, en temps voulu, ouvrir et fermer la soupape de droite ou celle de

gauche, suivant que la navette est dans la rainure de gauche ou dans celle de droite.

L'allumage s'effectue au moyen de deux magnétos placées sur le plateau avant du carter du moteur. Elles sont commandées par un seul engrenage hélicoïdal, attaquant à 90 degrés un autre engrenage également hélicoïdal calé en bout de l'arbre vilebrequin. Les deux magnétos tournant, l'une à droite, l'autre à gauche, sont symétriquement placées par rapport à l'engrenage de commande auquel elles sont reliées au moyen d'un joint de Holdam. La circulation d'eau est obtenue au moyen d'une turbine de grand diamètre.

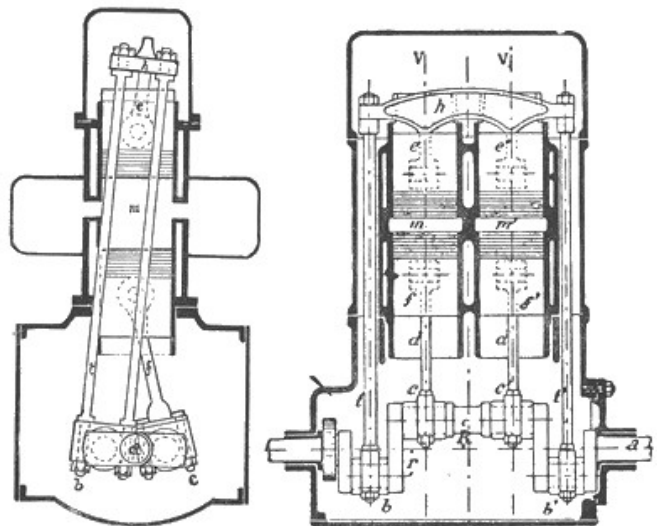
Enfin le graissage du moteur est réalisé par une petite pompe à engrenages qui prend l'huile dans les carters des cylindres inférieurs pour la renvoyer dans les cylindres supérieurs.

Le fonctionnement "particulier" de ce moteur mérite un peu d'attention.

La marque Gobron-Brillié fut fondée par Gustave Gobron et Eugène Brillié à Boulogne sur Seine en 1898.

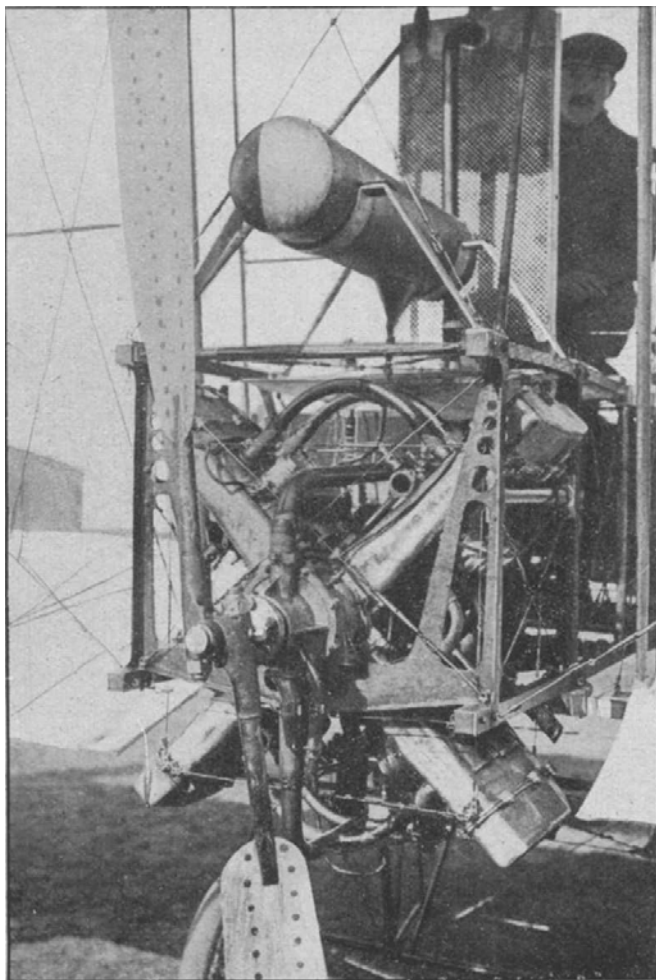
Eugène Brillié avait mis au point un type très particulier de moteur à pistons opposés dans un seul cylindre (ce qui est différent d'un moteur à cylindres opposés). Cette caractéristique resta celle de la marque jusqu'en 1923. Gustave Gobron perfectionna ce moteur mais l'architecture en restait néanmoins très complexe.

Dans chaque cylindre se déplaçaient, en sens opposé, deux pistons qui, au moment où ils atteignaient le point mort supérieur, exactement au centre du cylindre, formaient entre eux la chambre d'explosion. Les deux pistons étaient reliés à un seul vilebrequin, placé normalement sous les cylindres: le piston inférieur était relié à l'arbre au moyen d'une bielle ordinaire, tandis que l'autre piston, à l'aide d'un culbuteur, agissait sur une bielle très longue, désaxée par rapport à la première et qui attaquait le même arbre. Un système similaire fut adopté par Arrol-Johnston en Écosse et plus tard par Junjers et Lancia sur les moteurs RO.



Les moteurs Gobron-Brillié étaient en général à quatre cylindres bi-blocs ce qui en augmentait encore la complexité. Malgré cela, leur efficacité était remarquable aux points de vue du rendement et de la souplesse de fonctionnement. Ces propulseurs étaient de plus dotés d'un système d'alimentation à doseur rotatif qui éliminait le carburateur et qui permettait l'emploi de divers combustibles autres que l'essence tel que l'alcool éthylique mais aussi le Gin, le Brandy ou le Whisky.

La production en série de la firme de Boulogne-sur-Seine produisit, de 1898 à 1903, divers modèles de voitures, d'abord avec des moteurs a deux cylindres verticaux de 6 CV et ensuite avec des propulseurs a quatre cylindres bi-blocs pouvant développer jusqu'à 30 CV réels. Ces modèles étaient vendus en France également sous la marque Nancéienne, cependant qu'en Belgique et en Angleterre, où ils étaient fabriqués sous licence, ils furent commercialisés respectivement sous les marques Nagant et Tera.



Moteur Gobron 50 CV à 8 cylindres en X monté sur le Voisin de de Caters (1910).

En 1903, Eugène Brillié, à la suite de malentendus avec Gustave Gobron, se retira de l'affaire pour collaborer avec les Ateliers Schneider au Havre dans la production de véhicules utilitaires. L'activité de la firme, toutefois se poursuivait régulièrement, et malgré la séparation des deux fondateurs, la marque de fabrique resta "Gobron-Brillié". Le seul changement enregistré au cours de cette même année concerna le système d'alimentation des moteurs: on abandonna en effet le distributeur rotatif pour le remplacer par le carburateur classique à gicleur.

La déclaration de la Première Guerre mondiale obligea l'entreprise à arrêter son activité. En 1919 le siège de la société fut transféré à Levallois-Perret et la raison sociale devint " Automobiles Gobron ".

Les changements survenus sur le marché automobile dans la période d'après guerre provoquèrent une crise financière au sein de la firme, dont les luxueuses carrosseries et les procédés complexes de fabrication, très minutieux et très lents, n'étaient plus adaptés à la conjoncture. Une dernière tentative pour relancer le moteur à pistons opposés fut faite par Gobron entre 1921 et 1922, lorsqu'il lança une nouvelle 6-cylindres (à douze pistons) avec distribution à fourreaux. Cette tentative n'eut pas de résultat et l'entreprise fut obligé de monter sur ses voitures des moteurs Chapuis-Dornier à soupapes latérales.

En 1928 fut construit, à titre expérimental, le modèle turbo-sport CA 4 TS, propulsé par un 4 cylindres suralimenté d'environ 2 l. et d'une puissance de 88 CV à 4 400 tr/mn. Malgré la victoire qu'elle remporta aux Six Heures de Boulogne, cette voiture n'eut pas de suite commerciale; en effet, faute de moyens, la firme

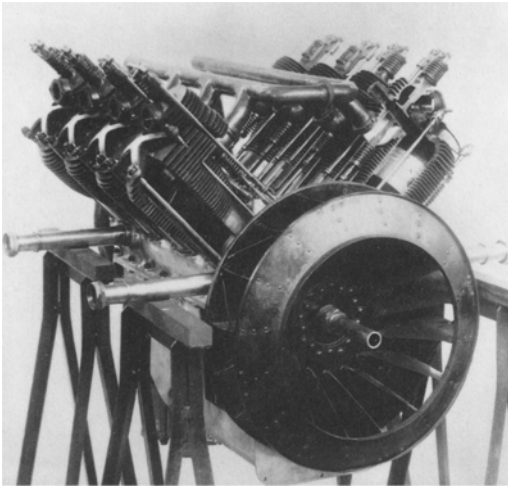
fut obligée d'arrêter toute activité en 1930.

Le moteur Pipe.

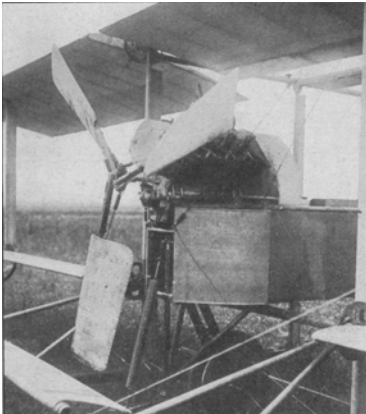
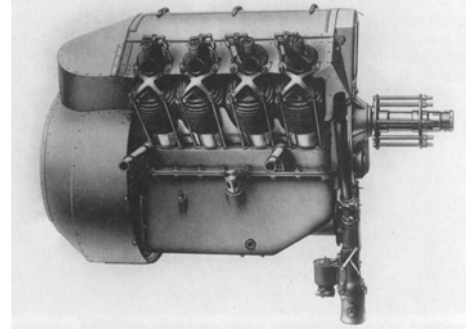
La Société des Automobiles Pipe a exposé un moteur d'aviation avec refroidissement par air. Extérieurement, par sa forme et le groupement de ses huit cylindres, il possède l'aspect des moteurs Antoinette et Renault. Les cylindres à ailettes verticales sont montés à 90 degrés entre eux, leur culasse a cependant des ailettes horizontales afin d'augmenter la surface de refroidissement. Le fond des cylindres est hémisphérique. Ce moteur est muni d'une soupape à double effet, genre Esnault-Pelterie, qui se meut en face d'orifices, percés pour l'aspiration et l'échappement.

Le carburateur, situé au centre du groupe des cylindres, possède une entrée d'air additionnel ainsi qu'un réglage d'entrée des gaz frais. Le ventilateur est uniquement aspirateur. L'air lèche les ailettes verticales dont sont munis les cylindres et arrive dans la partie supérieure, contournant ainsi la culasse à ailettes horizontales. Puis il revient dans les deux conduits latéraux et enfin s'échappe à la périphérie de la turbine de l'aspirateur. Ce dernier est claveté sur l'arbre vilebrequin, il tourne donc à sa vitesse et détermine un appel d'air énergique qui refroidit suffisamment les cylindres. Pour un alésage de 100 millimètres, la puissance de ce moteur est de 70 chevaux.

Le moteur Renault frères.



Le moteur Renault comporte huit cylindres en V de 90 millimètres d'alésage et de 120 millimètres de course, sans volant. Son vilebrequin est à cinq paliers, avec deux bielles par maneton. Les soupapes sont commandées par un seul arbre à cames. Celles de l'échappement sont au-dessus et commandées par culbuteurs. L'extrémité du vilebrequin et de l'arbre à cames sont sur roulements annulaires et les coussinets intermédiaires du vilebrequin et des têtes de bielle sont garnis de régule. Les pistons de forme légèrement conique ont deux segments. Le carburateur automatique est entièrement en aluminium. L'allumage se fait par magnéto à haute tension Bosch avec distributeur sur la magnéto. Le graissage est effectué au moyen d'une rampe à compte-gouttes, avec réservoir d'huile en charge ou sous pression. Le refroidissement est assuré par circulation d'air sous pression à travers les ailettes qui garnissent les culasses.



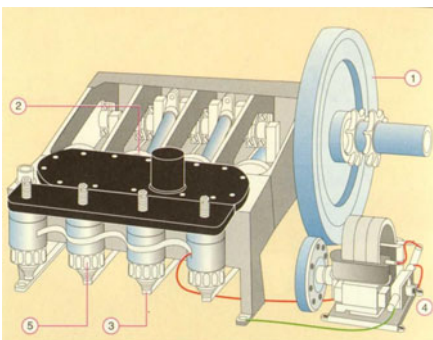
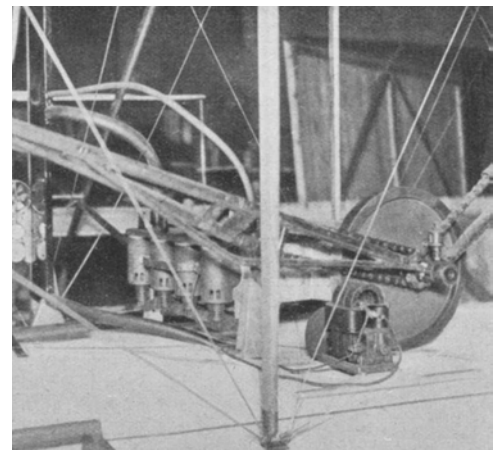
Un capot entoure le moteur assurant le guidage de l'air aspiré par le ventilateur.
⇒

Ce moteur fut le premier classé, après de très brillants essais, au Concours de Moteurs à grande puissance massique, organisé par la Commission technique de l'Automobile Club de France, dans son laboratoire.

⇔ Moteur Renault 50 CV (8 cylindres en V) monté sur le premier Biplan Bréguet en 1909.

Le moteur Wright.

Les frères Wright, dans l'impossibilité de trouver un moteur assez léger pour leur Wright Flyer décident d'en construire un. Avec leur mécanicien Charles Taylor, ils fabriquent un quatre cylindres de 108 millimètres d'alésage et de 100 millimètres de course refroidi par eau pesant 109 kg. La puissance est transmise aux deux hélices par des chaînes et des pignons de bicyclette. Ce moteur n'a pas de carburateur, l'essence est injectée dans les cylindres par une pompe. Les soupapes d'admission sont automatiques et placées au-dessus des cylindres ainsi que celles d'échappement. L'allumage est par magnéto à haute tension Lavalette-Eisemann. La puissance de ce moteur est de 12 chevaux à 1400 tours.



Ce moteur équipait l'aéroplane Wright le 17 décembre 1903 à Kitty Hawk.

Plus tard, un autre moteur de 82 kg et 30 chevaux fut également fabriqué.

1 - Volant d'inertie avec ses 2 pignons d'entraînement ; 2 - carter ; 3 tête de cylindre avec le ressort de soupape ; 4 - magnéto ; 5 - entrées d'air.

Bibliographie

Rapport sur Le Premier Salon de l'Aéronautique - Grand Palais - Paris - Décembre 1908

Histoire de l'Aéronautique - L'Illustration - 1938

Chronique de l'Aviation - Édouard Chemel - 1991 - ISBN 2-905969-51-2