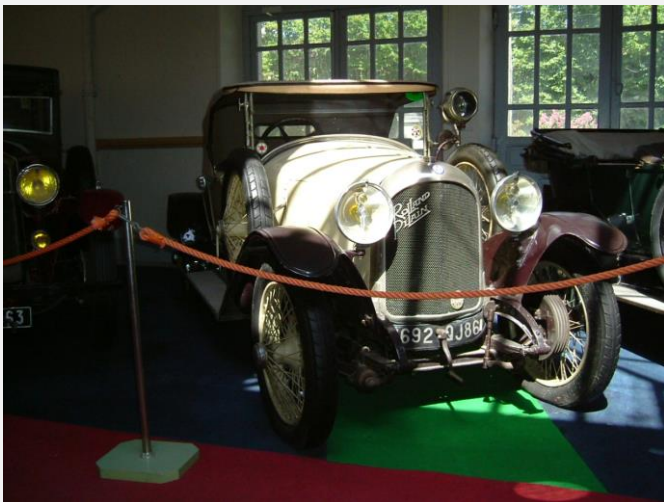


*Moteur Jupiter du musée Snecma, ancien bâtiment de Villaroche. (Musée Safran).*

# **Le moteur Jupiter (1922-1929)**

## Sortir de l'ornière

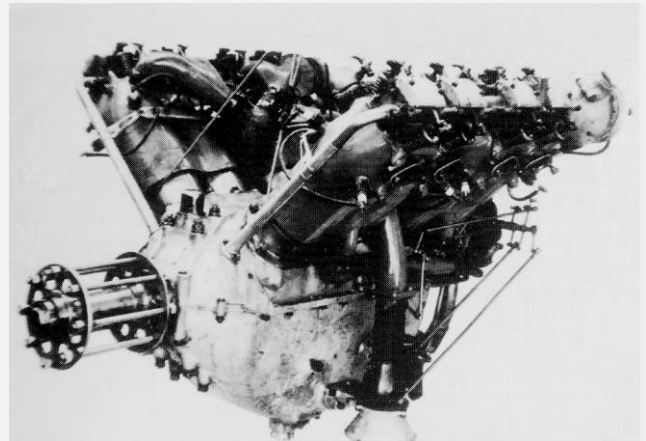
Dans le premier axe de travail défini, comprenant les moteurs anciens dont la mise au point n'a pas été effectuée, on peut inclure les rotatifs à 18 cylindres de 22 et 32 litres de cylindrée développant 200 ch et 300 ch qu'il doit être possible de pousser à 400 ch par des cylindres fixes. Toujours avec la technique des cylindres fixes, il doit être possible de tirer plus de 250 ch des sept et neuf cylindres en étoile qui ont fait la réputation de la firme, en augmentant leur cylindrée et leur régime de rotation. Dès 1914 en effet il était envisagé la réalisation d'un 28-cyl de 32 litres de cylindrée formé par l'accolement de quatre étoiles de sept cylindres, capable de développer plus de 400 ch dont le 28-cyl Le Rhône de 300 ch de 1918 n'est qu'un prototype ; la validation de cette solution doit être entreprise, au moins au banc d'essais.



**Automobile Rolland-Pilain (1922).** (Musée automobile de La Réole).

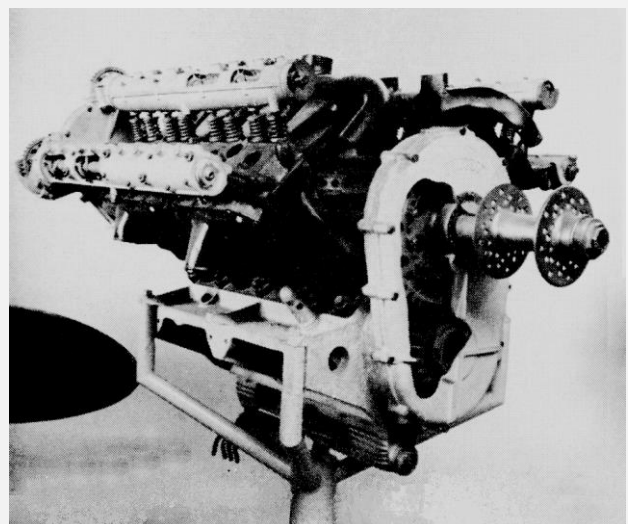


**Moteur Gnome & Rhône 340 ch 18-cyl rotatif d'origine Le Rhône.** (Musée Snecma).



**Moteur V8 à 90° Hispano-Suiza 8 Aa de 150 ch (1915) conçu par l'ingénieur Suisse Marc Birkigt.** Après la version 8 Ab de 180 ch (1916), puis 8 C de 220 ch (1917), fut développée en 1918 la version 8 Fb de 300 ch (photo). (L'Année aéronautique 1926).

La suralimentation fait partie des études à pousser. En 1916, c'est sur un moteur Gnome & Rhône de 165 ch que l'ingénieur Rateau<sup>1</sup> a fait fonctionner le premier turbocompresseur, avant d'en équiper en série les moteurs Renault des Breguet XIV. Le procédé du turbocompresseur est abandonné en 1919 sur ces avions car cette pièce de mécanique est impossible à réaliser avec la métallurgie de l'époque. Des études de métaux sont nécessaires. Les essais effectués en 1917 et 1918 ont montré que le moteur a gardé presque toute sa puissance alors qu'à 8 000 mètres d'altitude celle-ci diminue considérablement, environ des deux tiers, par suite du manque de pression atmosphérique.



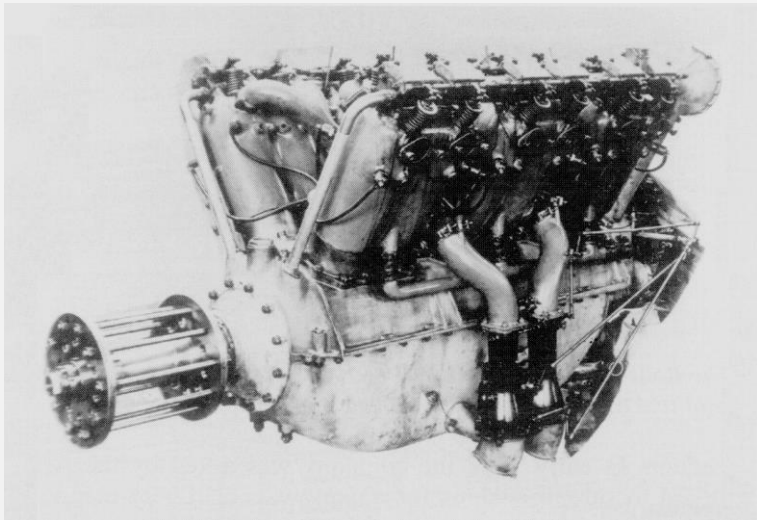
**Moteur Peugeot « 411 » de 200 ch (1917).** En 1918 fut développée une version développant 300 ch. (MAE).

1. Sorti major de sa promotion à l'Ecole Polytechnique en 1883, Auguste Rateau (1863-1930) entre à l'Ecole des mines de Paris en 1883 avant d'être nommé professeur à l'Ecole des mines de Saint-Etienne en 1888. Il est l'auteur de la théorie des turbomachines (1897). Inventeur de la turbine à vapeur multicellulaire (1900), il fonde en 1903 la Société Rateau.



Enfin, pour toucher un marché plus vaste, la société doit augmenter la puissance de ses produits, en offrant une gamme de moteurs dont les plus puissants atteignent 400 ch. Au cours de la première guerre mondiale, sous l'impulsion des militaires, la puissance des moteurs d'avion n'a-t-elle pas constamment progressé ? De 80 ch en 1914, elle est passée à 180 ch en 1917 pour atteindre 300 ch en 1918.

Afin d'obtenir de la puissance, les ingénieurs de l'ancien bureau d'études Gnome & Rhône avaient simplement augmenté la cylindrée et le nombre des cylindres : les moteurs à 9 cylindres de 16 litres de cylindrée remplacent au milieu de la guerre les 7 cylindres de 11 litres de 1914. Il apparaît maintenant qu'il faut pousser le régime, ce qui procure des chevaux sans augmenter la masse. C'est ce que le bureau d'études avait fait, avec bonheur, en 1916 : de 1 200 tours au début de la guerre, les rotatifs Gnome & Rhône tourment à 1 500 tours en 1917. Pour pouvoir monter le régime de rotation, on a remplacé les pistons d'acier par la fonte d'aluminium.

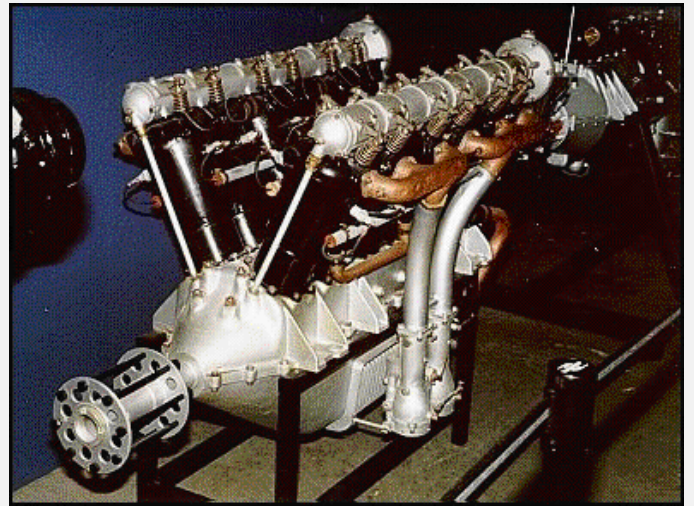


**Moteur Lorraine-Dietrich V12 de 240 ch (1916) dessiné par l'ingénieur Marius Barbarou.** (Cliché Musée de l'Air).

En 1916, reprenant l'idée géniale qu'eut Laurent Seguin en 1910 sur le double Oméga de 100 ch, les ingénieurs Gnome & Rhône avaient réuni deux étoiles en un seul bloc moteur de 14 (ou 18) cylindres de 16 (et 22) litres de cylindrée de manière à obtenir de fortes puissances. Toutefois, la puissance du rotatif reste limitée par la force centrifuge à des cylindrées de 22 à 25 litres, soit une puissance de 200 ch environ. Le 18-cyl de 300 ch développé en 1917 n'a jamais pu être mis au point pour cette raison : il explose au bout de quelques heures de fonctionnement. L'idée s'impose qu'il faut concevoir des moteurs en étoile à cylindres fixes ou étudier d'autres solutions, des V8 ou V12 refroidis par eau. Le seul 14 cylindres produit en série par Gnome & Rhône pendant la première guerre mondiale est le moteur d'origine Le Rhône 14 D qui développé 120 ch et qui n'a été produit à qu'à 150 exemplaires, vu son manque de fiabilité.

Les recherches effectuées sur les moteurs d'avion au cours des deux dernières années de guerre portent également sur une diminution de la consommation d'huile et une augmentation de

la durée de vie des produits. Les moteurs rotatifs fonctionnant sur le principe « de l'huile perdue », ils sont gros consommateurs de lubrifiant : de 5 à 10 litres par heure d'utilisation. Des dispositifs simples ont été employés pour améliorer la facilité d'utilisation : graissage automatique des cylindres sous pression par une pompe à huile, carburateurs automatiques, double allumage. Du coup, le temps moyen entre pannes est passé de quelques heures en 1914 à plusieurs dizaines d'heures en 1918. Les moteurs à cylindres fixes peuvent bénéficier de ces progrès.



**Moteur V12 Renault type 12 F de 1918.** Construit à près de 10.000 exemplaires, le V12 Renault dans sa version 12 F développe 300 ch. (Musée Renault).

La guerre a eu au moins un avantage, celui d'avoir vu apparaître des aciers à haute résistance, le duralumin et les alliages d'aluminium, des matériaux nobles remplaçant progressivement les aciers au carbone et l'aluminium standard et autorisant des performances élevées ; les métaux légers font leur apparition dans les accessoires, pour gagner du poids. Le démarreur électrique, inventé par les Américains en 1911 sur les moteurs d'automobile, est progressivement utilisé sur tous les avions. On emploie aussi des démarreurs mécaniques ou à cartouche de gaz (démarreurs Sabatet).



**Gros plan sur le moteur 340 ch.** (Musée Snecma).

Les Britanniques ont adopté pour la première fois de l'acier inoxydable dans les pièces d'artillerie de marine. Ce nouveau matériau va être exploité dans les moteurs d'avion pour le traitement de certaines pièces sensibles à la corrosion. Leur domaine d'application est évident : les moteurs marins doivent être protégés des embruns (carburation) et les pièces traitées afin de ne pas rouiller<sup>2</sup>.

Malgré ces progrès techniques possibles directement applicables à un moteur de série, les moteurs rotatifs Gnome & Rhône nés de la guerre sont excessivement bruyants, échappement libre oblige ; ils projettent leur huile autour d'eux ce qui fait que des capotages sont nécessaires et ils demeurent assez limités en puissance : le plus puissant moteur rotatif homologué pour 15 heures de fonctionnement ne dépasse pas 165 ch.

Constructeur	Cylindrée Poids	Puissance Régime	Production au 1/1/1919
Salmson 9Z	18,7 l 155 kg	250 ch 1 400 t/mn	360
Daimler-Benz 240 ch (six cyl)	19,8 l 440 kg	280 ch 1 700 t/mn	1 500
FIAT A-12 Six cyl en ligne	21,7 l 360 kg	300 ch 1 700 t/mn	900
Hispano-Suiza 8Fb (V8)	22 l 290 kg	300 ch 1 800 t/mn	600
Liberty V12	38 l 550 kg	400 ch 1 750 t/mn	10 000
Lorraine- Dietrich 12 Da	24,4 l 520 kg	400 ch 1 200 t/mn	800
Renault 12 Fe (V12)	28 l 390 kg	300 ch 1 750 t/mn	1 000
Rolls-Royce Eagle V12	19 l 380 kg	360 ch 1 800 t/mn	500

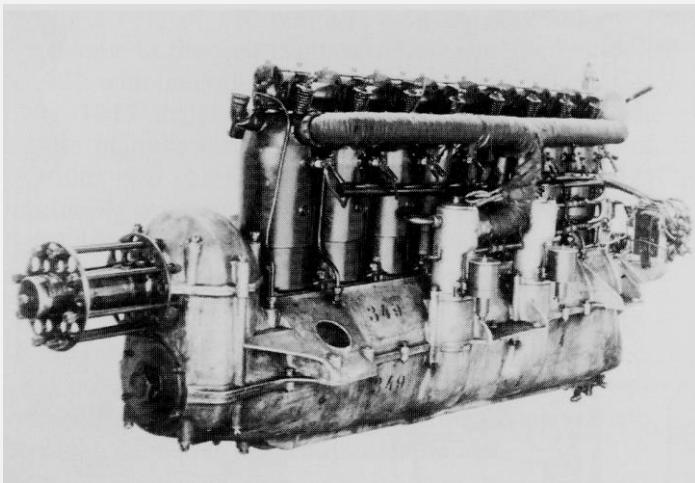
*Les moteurs construits en série les plus puissants dans le monde en 1918. (Tableau Gérard Hartmann).*

tembre 1919 à Bournemouth en Angleterre où se déroule la troisième Coupe Schneider. Là, il découvre deux nouveaux moteurs britanniques qu'il observe minutieusement : le neuf cylindres en étoile Cosmos Jupiter de 400 ch du biplan Sopwith piloté par Harry Hawker, et le très impressionnant W12 en trois rangées de quatre cylindres Napier Lion de 450 ch montés sur le Fairey III et sur le Supermarine Sea Lion I.



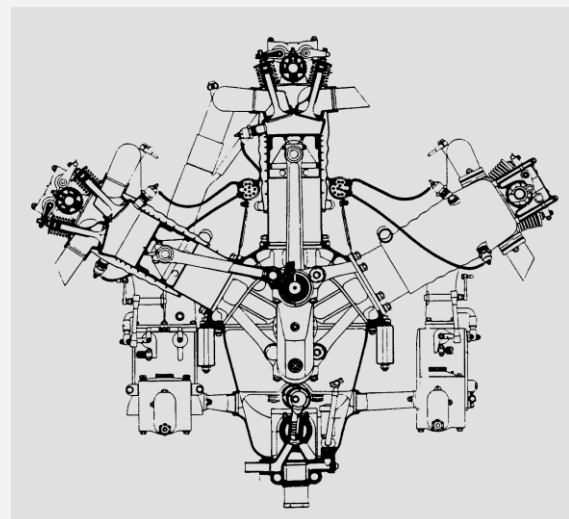
*Publicité des automobiles Rolland et Pilain, 1921. (L'Aérophile).*

Après un dîner avec les ingénieurs britanniques, le futur président de Gnome & Rhône crée un incident diplomatique : il a observé intensément les deux moteurs, avec une préférence pour le Napier Lion, et il en fait une description technique à Ernest Heinkel, son voisin de table, alors que la Grande-Bretagne déploie des trésors d'imagination pour cacher les secrets de la puissance de ses mécaniques. Paul-Louis Weiller suspecte, notamment les Britanniques d'utiliser des soupapes refroidies au Sodium pour pouvoir encaisser les hautes températures dans les têtes de cylindres. Cependant, il n'a volé ni trahi aucun secret : il a simplement bien observé le travail des mécaniciens et il connaît parfaitement la technique et le fonctionnement des moteurs.



*Moteur Mercedes de 240 ch à huit cylindres en ligne développant 285 ch à 1 750 tours. (N.A.S.M.).*

Second axe de travail : voir où en sont les autres motoristes. Dans le but de faire le point sur la technologie des moteurs développés par les Britanniques à la fin de la guerre, un pays très en avance sur les autres qui a ravi à la France la première place en matière de développement de moteurs, Paul-Louis Weiller se rend en sep-



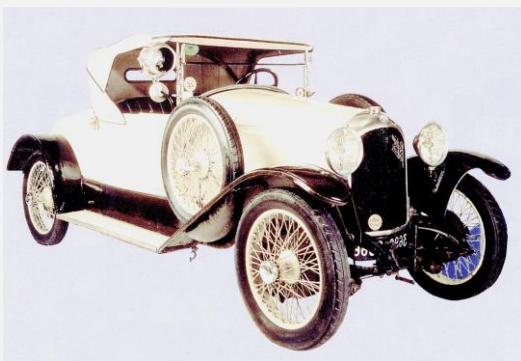
*Architecture du moteur Napier Lion de 450 ch de 1921 dont le Lorraine 12 Eb est un clone. (Musée de Biscarrosse).*

La licence de construction du moteur Napier Lion est prise en France par la firme Lorraine d'Argenteuil. Gnome & Rhône va redémarrer dès

2. Les couteliers de Thiers commencent à utiliser l'acier inoxydable dans leur production en 1921.

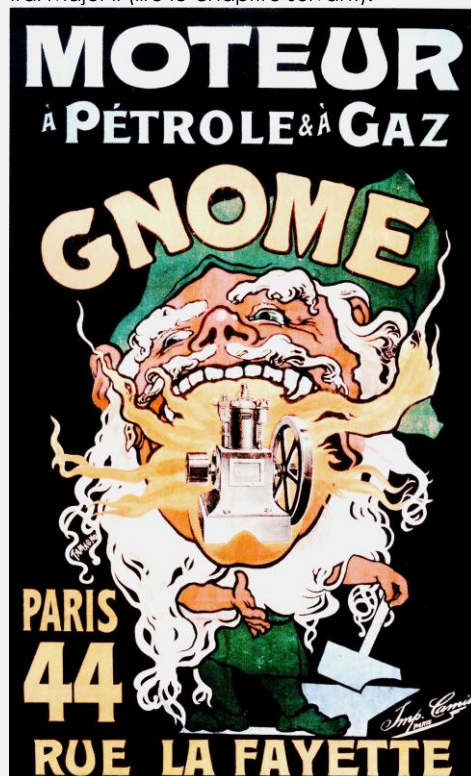


1922 sa production de moteurs d'avions moderne avec le Jupiter en étoile dont la licence est achetée à Bristol, qui a absorbé Cosmos entre temps. Deux ingénieurs britanniques de chez Bristol sont détachés en France pendant un an et demi, Norman Robotham et Roger Ninnes<sup>3</sup>.



Rolland-Pilain, 1922.

Troisième axe de travail : les recherches sur des mécaniques nouvelles. On peut placer dans cette catégorie les moteurs à étoiles multiples. Après six ans de labeur, le bureau d'études Gnome & Rhône met sur le marché avec succès en 1928 un 14 cylindres de 38 litres de cylindrée qui développe plus de 600 chevaux, le 14 K « Mistral Major » (lire le chapitre suivant).



Publicité Gnome & Rhône, 1921, rappelant l'ancienneté de la SMG, née en 1895. (Archives Snecma).

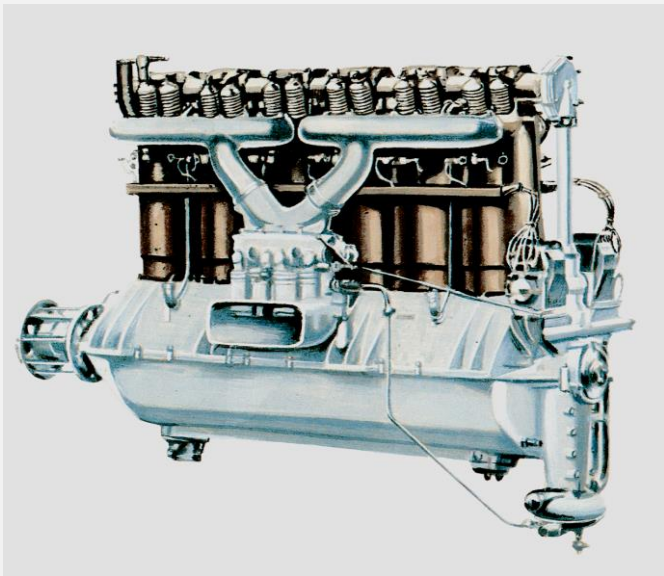
Moteur	Puissance et régime	Type	Alésage Course	Masse à vide	Consommation essence huile	
Anzani	200 ch à 1450 t/mn	10-cyl étoile (eau)	125 mm 175 mm	250 kg	300	75
	200 ch à 1450 t/mn	10-cyl étoile (air)	115 mm 150 mm	180 kg	300	75
Breguet	480 ch à 2150 t/mn	16-cyl en H (eau)	108 mm 160 mm	500 kg	225	30
	950 ch	32-cyl (2 H en tandem)	108 mm 160 mm	1086 kg	255	30
Bristol	100 ch à 1600 t/mn	3-cyl en étoile (air)	146 mm 159 mm	147 kg	255	14
	380 ch à 1575 t/mn	9-cyl en étoile (air)	146 mm 190 mm	330 kg	250	22
Farman	400 ch à 1880 t/mn	W12 (eau)	130 mm 160 mm	500 kg	220	10
	600 ch à 1860 t/mn	W18 (eau)	130 mm 180 mm	840 kg	220	10
FIAT	685 ch à 1650 t/mn	V12 (eau)	170 mm 210 mm	730 kg	230	22
Gnome-Rhône	80 ch à 1200 t/mn	9-cyl rotatif (air)	105 mm 140 mm	122 kg	275	55
	120 ch à 1250 t/mn	9-cyl rotatif (air)	112 mm 170 mm	147 kg	275	55
Hispano-Suiza	180 ch à 1800 t/mn	V8 (eau)	120 mm 130 mm	192 kg	230	12
	300 ch à 1800 t/mn	V8 (eau)	140 mm 150 mm	275 kg	230	12
Lorraine-Dietrich	400 ch à 1700 t/mn	V12 à 60° (eau)	120 mm 170 mm	383 kg	240	18
	425 ch à 1800 t/mn	W12 à 60° (eau)	120 mm 180 mm	365 kg	240	20
	475 ch à 1600 t/mn	W12 à 60° (eau)	126 mm 200 mm	435 kg	238	20
	1000 ch à 1600 t/mn	W24 à 60° (eau)	126 mm 200 mm	850 kg	235	17
Panhard-Levasor	500 ch à 1550 t/mn	V12	165 mm 170 mm	590 kg	225	25
Peugeot	500 ch à 1000 t/mn	V16	130 mm 180 mm	595 kg	225	25
	550 ch à 1650 t/mn	V12	160 mm 175 mm	630 kg	265	25
Renault	300 ch à 1500 t/mn	V12	125 mm 150 mm	380 kg	240	20
	450 ch à 1550 t/mn	V12	134 mm 180 mm	430 kg	240	20
	550 ch à 1500 t/mn	V12	160 mm 180 mm	660 kg	240	20
Salmson	100 ch à 1550 t/mn	9-cyl en étoile (air)	100 mm 130 mm	140 kg	250	30
	200 ch à 1500 t/mn	9-cyl en étoile (air)	125 mm 170 mm	240 kg	250	25
	260 ch à 1600 t/mn	9-cyl en étoile (eau)	125 mm 170 mm	250 kg	235	25
	300 ch à 1500 t/mn	9-cyl en étoile (eau)	140 mm 170 mm	330 kg	235	20
	500 ch à 1600 t/mn	18-cyl en étoile (eau)	125 mm 170 mm	425 kg	236	85
Talbot-Darracq	100 ch à 1200 t/mn	V6 (eau)	120 mm 130 mm	180 kg	215	4
	300 ch à 2000 t/mn	V12 (eau)	110 mm 135 mm	380 kg	215	8
	400 ch à 2000 t/mn	V12 (eau)	122 mm 160 mm	460 kg	220	8

Quand on détaille la liste des moteurs exposés au huitième Salon de l'aéronautique, en décembre 1922, on voit clairement que la production Gnome & Rhône est totalement dépassée. (Source : L'aérophile 1-15 décembre 1922).

3. Leur rémunération était normale dans le monde anglo-saxon pour des « détachés », salaire majoré de 30%, appartement de fonction, voiture de service, école anglaise offerte aux enfants, mais c'était au moment où les anciens propriétaires étaient en procès avec l'Etat et la SMGR en cessation de paiement du salaire des ouvriers, alors les deux ingénieurs britanniques furent accueillis plutôt fraîchement.

## Retour gagnant

La quatrième Coupe Schneider se déroule en Italie à Venise en septembre 1920. C'est l'opportunité pour Paul Louis Weiller accompagné de quelques ingénieurs qui vont former le nouveau bureau d'études Gnome & Rhône de découvrir les meilleurs moteurs italiens. Le moteur FIAT type A14, un V12 de 57 litres de cylindrée conçu en 1916, monté sur le Macchi M19 piloté par Arturo Zanetti, développe 680 ch. Mais les moteurs à eau, même très puissants, ne passionnent pas les ingénieurs français. Sur un bateau, avec des monstrueux moteurs de 70 ou 80 litres, on obtient des puissances du même ordre ; cette technologie semble très éloignée de celle des moteurs aériens. Le moteur FIAT pèse en effet près d'une tonne.



*Le moteur FIAT A12, base du A14 de 685 ch (1920). (Encyclopédie de l'aviation militaire).*

Illustrant son goût pour les petits moteurs à air, Gnome & Rhône sort en 1920 le Z9, un petit moteur de 4 litres de cylindrée développé pour relancer la firme. C'est un 9-cyl en étoile à soupapes classiques commandées par cames et poussoirs comme chez Clerget, développant 60 ch pour un poids de 68 kg. Ce moteur, dont il est produit trente exemplaires, est commercialisé 12 000 francs en 1920. Henri Farman l'utilise sur ses avions légers de sport (Farman « David ») en 1922 où ce moteur constitue une alternative au moteur Anzani 6 A2 de 50 ch. Quelques exemplaires sont utilisés pour propulser la dirigeable léger « Vedette Zodiac ». Le Z9 est le premier moteur mis par Gnome & Rhône sur le marché après la guerre.

Les types suivants sont des sept et neuf cylindres fixes, des moteurs de 11 litres et 18 litres de cylindrée développant un peu plus de 200 ch. Ces moteurs aboutiront en 1926 à la série des « Titan », des moteurs produits à 3 500 exemplaires pour l'aviation légère durant neuf ans.

Deux difficultés semblent insurmontables lors des essais conduits à Kellermann pour transformer un moteur rotatif en moteur fixe de forte puissance tournant à haut régime : le refroidissement

des têtes de cylindres (les moteurs chauffent et cassent) et l'équilibrage du vilebrequin (les moteurs vibrent et cassent). En 1920 la mise au point du 18-cyl rotatif de 300 ch sous forme de moteur à cylindres fixe s'avère impossible et ce projet de moteur est abandonné. Tous les moteurs issus du passé sont progressivement abandonnés, un à un, mais les multiples essais effectués à Paris constituent pour les jeunes ingénieurs nouvellement recrutés une expérience enrichissante qui va bientôt porter ses fruits.



*En 1921, l'exposition organisée par Gnome & Rhône rappelle le passé glorieux de la firme : le moteur à gaz de 1905 et l'Omega de 1909 aux nombreuses victoires. (Archives SNECMA).*



*Tout auréolé de ses records de vitesse, le Nieuport 29 de Sadi-Lecointe à Venise en 1920. (Musée de Biscarrosse).*

Au mois d'août 1921, la délégation parisienne se rend à Venise où se déroule la troisième Coupe Schneider d'après guerre. Le seul français engagé, Joseph Sadi-Lecointe sur un Nieuport 29 à moteur V8 Hispano-Suiza de 300 ch n'a aucune chance face à Zanetti et son Macchi M19 à moteur de 680 ch. Pourtant, en dépit de leur puissance, les moteurs italiens semblent d'une technologie révolue. A cette époque, le moteur de série le plus puissant en France est le V8 Hispano-Suiza de 300 ch, moteur construit en 1918 et 1919. Les Américains disposent du lourd mais robuste Liberty de 420 ch, un V12 pesant 450 kg produit en grande série entre 1918 et 1924.

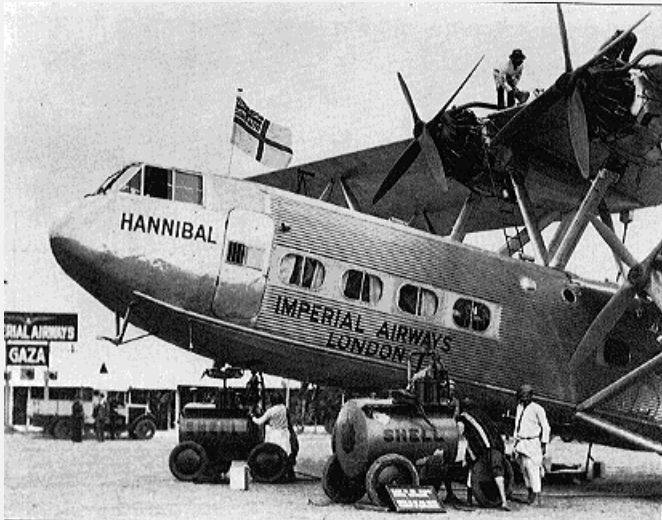
En 1922, aux mains de Henri Biard, le Supermarine Sea Lion II dessiné par Reginald Mitchell



écrase la concurrence italienne lors de la 4<sup>ème</sup> Coupe Schneider. Il est propulsé par le W12 Napier Lion IV de série développant 450 ch. Avec ce moteur, champion du monde de vitesse en 1919 et 1920, les Britanniques disposent d'un propulseur très compétitif. Mais pour les ingénieurs de Gnome & Rhône, il a un défaut rédhibitoire : il pèse 400 kg et il faut 150 kg de réservoirs et de circuits d'eau pour le refroidir. On doit certainement pouvoir faire plus léger.



Le moteur flat-twin 10 ch d'origine Le Rhône produit par Gnome & Rhône pour le concours des moto-aviettes (1921). (Sneema-Moteurs).



Le plus connu des appareils de transport britanniques équipé du moteur Bristol Jupiter de 420 ch est le Handley Page 45 « Hannibal » des Imperial Airways. (Archives Air France).



En 1921, l'usine Gnome de Moscou est considérée comme définitivement perdue par ses dirigeants français. (Archives Sneema).

Date	Brevet	Inventeur	Libellé
1915-11-12	FR 488 486	SMGR	Système de décompresseur automatique pour moteurs en étoile fixes ou rotatifs
1916-01-11	FR 502 710	SMGR	Embiellage pour moteurs en étoile
1916-04-03	FR 481 384	SMGR	Système de commande de soupape pour moteurs thermiques
1916-04-03	GB 106 472	SMGR	Improvements in valve Actuating Mechanism for Internal Combustion Engines
1916-04-03	FR 20 396	SMGR	Système de commande de soupape pour moteurs thermiques
1916-04-03	FR 20 346	SMGR	Système de commande de soupape pour moteurs thermiques
1916-04-03	DE 366 410	GRM	Ventilbefestigung fuer Waermekraftmaschinen, bei der die ungefuehrte Ventilspindel an dem ausschwingbaren Steuerhebel gelenkig aufgehaengt ist
1916-04-03	DE 360 823	GRM	Umlaufmotor mit in zwei Ebenen angeordneten Zylindersternen
1916-10-16	FR 503 045	GRM	Perfectionnements à l'alimentation en essence des moteurs rotatifs
1916-10-16	GB 111 084	GRM	Improvements in valve Actuating Mechanism for Internal Combustion Engines
1916-12-29	GB 112 414	GRM	Improvements in valve Actuating Mechanism for Internal Combustion Engines
1917-03-06	CH 77 978	SMGR	Dispositif de commande de soupape pour moteurs thermiques
1917-07-18	FR 505 389	GRM	Perfectionnement aux pompes centrifuges
1917-07-18	DE 332 237	GRM	Kreiselpumpe fuer Fluessigkeiten, welche Luft Dampf oder Gasblasen enthalten oder deren Temperatur nahe dem Siedepunkt liegt
1918-02-20	DE 335 791	GRM	Zahnprofil fuer Zahnraeder
1918-03-13	GB 140 504	GRM	Improvements in or relating to internal combustion engines having radially arranged cylinders
1918-03-13	GB 140 503	GRM	Improvements in internal combustion engines having rotating cylinders
1918-03-13	FR 504 574	GRM	Moteur étoilé dont les cylindres ont comme axe des génératrices d'un cône
1918-03-13	FR 504 573	GRM	Tête de bielles pour moteurs en étoile
1918-03-30	FR 504 612	GRM	Dispositif d'embiellage à entraînement par contact successif des bielles pour moteurs en étoile
1918-08-03	GB 130 977	GRM	Improvements in internal Combustion Engines
1918-08-03	FR 504 896	GRM	Moteur multicylindrique perfectionné
1918-09-03	FR 505 396	GRM	Embiellage pour moteurs en étoile
1918-09-03	FR 505 395	GRM	Système d'embiellage pour moteurs en étoile
1918-09-03	FR 505 013	GRM	Système de commande pour plusieurs arbres à cames dans un moteur en étoile
1918-09-03	DE 336 377	GRM	Kurbelstangenkopf
1918-09-03	DE 336 376	GRM	Anordnung der Kurbelstangen bei Sternmotoren
1919-01-02	GB 137 278	GRM	Improvements in roller bearings
1919-03-08	FR 496 767	SMGR	Dispositif assurant le réglage des soupapes commandées par cames directement
1919-03-08	FR 496 766	SMGR	Perfectionnements apportés aux systèmes de réglages des soupapes des machines diverses ...
1919-03-20	GB 140 437	GRM	Improvements in dash-boards for motor vehicles
1919-03-20	GB 140 436	GRM	Improvements in the construction of the auxiliary appliances driven by the engine on motor vehicles
1919-03-20	GB 140 435	GRM	Improvements in cam operated valve mechanism
1919-03-20	FR 497 372	SMGR	Tablier assurant la liaison facile du chassis des véhicules automobiles et de la carrosserie ainsi qu'une ventilation correcte
1919-03-20	FR 497 371	SMGR	Installation perfectionnée des machines accessoires des moteurs de véhicules automobiles
1919-03-20	FR 497 370	SMGR	Perfectionnements dans la distribution des machines commandées par cames et plus particulièrement dans la distribution des moteurs à explosions
1919-03-27	GB 140 752	GRM	Improved means for injecting liquid fuel into the cylinders of internal combustion engines



1919-03-27	FR 497 602	SMGR	Perfectionnements aux moteurs à combustion interne
1919-05-07	GB 142 794	GRM	Improved mechanism for regulating valves in machines and more particularly in internal combustion engines
1919-05-07	FR 499 161	SMGR	Perfectionnements apportés dans le réglage des soupapes des machines et des moteurs à explosions
1919-05-13	GB 143 197	GRM	Improvements in or relating to toothed gear wheels
1919-05-13	FR 499 574	SMGR	Procédé d'ébauche et de rectification des chemins de roulements internes des bagues extérieures des roulements à rouleaux et produit industriel nouveau qui en découle
1919-05-13	FR 499 573	SMGR	Nouveau profil de denture d'engrenage
1919-06-13	FR 500 693	GRM	Transmission hydraulique pour véhicules automobiles
1919-06-13	FR 500 692	GRM	Nouveau gazogène à foyer central
1919-07-04	GB 146 932	GRM	Improvements in shock absorbing devices for motor cars and other vehicles
1919-07-04	FR 501 409	GRM	Perfectionnements aux pompes ou moteurs à engrenages à denture intérieure
1919-07-26	US 1367194	Louis Lefranc Eugene	Internal-combustion engine
1919-08-29	US 1334659	Louis Lefranc Eugene	Drive for cam-shafts
1920-01-05	GB 156 578	GRM	Improvements in Internal Combustion Engines
1920-01-05	FR 508 150	SMGR	Moteur polycylindrique simplifié
1920-01-05	CH 95 108	SMGR	Moteur à explosions polycylindrique
1920-01-15	FR 508 434	GRM	Changement de vitesses hydraulique
1920-02-07	FR 512 212	GRM	Perfectionnements aux moteurs à explosion polycylindriques industriels
1920-03-05	US 1353427	Laurent Seguin	Dashboard for motor-vehicles
1920-03-29	US 1345895	Laurent Seguin	Centrifugal pump
1920-04-14	FR 513 720	GRM	Dispositif d'ensimage par goutte à niveau constant
1920-04-26	FR 514 532	SMGR	Lunette stroboscopique
1920-07-19	FR 520 721	GRM	Nouveau palier hermétique
1920-08-17	FR 530 702	GRM	Perfectionnements aux moteurs à combustion interne
1920-08-17	FR 530 701	GRM	Perfectionnements aux moteurs à auto-combustion
1920-09-04	FR 532 391	GRM	Perfectionnements aux dispositifs d'injection du combustible dans les moteurs à combustion interne
1921-04-19	FR534 266	GRM	Chambre de combustion pour moteurs à combustion liquides directement injectés
1921-04-19	FR 534 265	GRM	Procédé et dispositif de balayage pour moteurs à deux temps
1921-04-19	CH 100 277	SMGR	Moteur à combustion interne
1921-05-07	FR 535 123	GRM	Perfectionnements à la construction et à la disposition des cylindres pour moteurs à deux temps
1921-05-07	CH 100 278	SMGR	Moteur à combustion interne à deux temps
1921-07-12	FR 538 182	GRM	Perfectionnements à la distribution et au balayage des moteurs à deux temps
1921-07-12	FR 538 181	GRM	Perfectionnements aux moteurs à deux temps
1921-07-12	FR 538 180	GRM	Perfectionnements au système de distribution pour pompes à piston à faible pression utilisées pour le balayage dans les moteurs à deux temps
1921-08-25	US 1401285	Laurent Seguin	Connecting-rod head for rotative motors
1921-08-25	US 1401284	Laurent Seguin	Connecting-rod arrangement for star-shaped motors
1921-10-07	FR 542 081	GRM	Procédé et dispositifs d'injection pour moteurs à combustion à grande vitesse
1921-12-06	FR 544 257	GRM	Perfectionnements aux mécanismes destinés à remplacer le système bielle-manivelle
1921-12-06	FR 544 256	GRM	Système perfectionné de distribution par soupapes pour moteurs à combustion interne
1921-12-06	FR 25 728	GRM	Système de commande pour plusieurs arbres à cames dans un moteur en étoile
1921-12-06	DE 366 805	GRM	Steueranordnung
1921-12-24	FR 545 071	GRM	Culasse avec disposition perfectionnée des soupapes pour moteurs à combustion interne
1922-01-13	FR 545 907	GRM	Perfectionnements à la culasse des moteurs à explosion légers
1922-01-23	FR 546 266	GRM	Dispositif pour le refroidissement des soupapes de moteurs à combustion interne
1922-02-21	FR 547 689	GRM	Dispositif de commande du train ou pignon baladeur dans les boîtes de vitesse

*Brevets d'invention déposés par la Société des Moteurs Gnome & Rhône (SMGR) ou au nom de Gnome et Rhône Moteurs (GRM) entre 1915 et 1922. La plupart d'entre eux étaient encore actifs en 1929. (Source : INPI).*

# Le concours de moteurs d'aviation

En 1922 est annoncé un grand concours international de moteurs d'aviation d'endurance, destiné à relancer la production nationale. Il est dit « du million » car le Comité français de propagande aéronautique, sous la houlette du maréchal Lyautey, avance une somme d'un million de francs-or, à laquelle s'ajoute un autre million de francs par le Sous-secrétariat de l'aéronautique (Laurent-Eynac).

Tourné vers l'aviation commerciale, ce concours des moteurs est une épreuve d'endurance sur 240 heures, par période d'essais de 8 heures, dans un délai maximum de 100 jours, comprenant des pénalisations pour changement de pièces, réparation, retards, etc.

Les moteurs, qui doivent être présentés avant le 1<sup>er</sup> mars 1924, doivent offrir une puissance de 350 à 450 ch, un poids par cheval inférieur à 3,3 kg moteur nu. Les engagements ne seront plus reçus après le 1<sup>er</sup> décembre 1923.



*Automobile Rolland-Pilain, 1922. Cette production faillit bien être la seule de Gnome & Rhône après la guerre. (Musée de La Réole).*

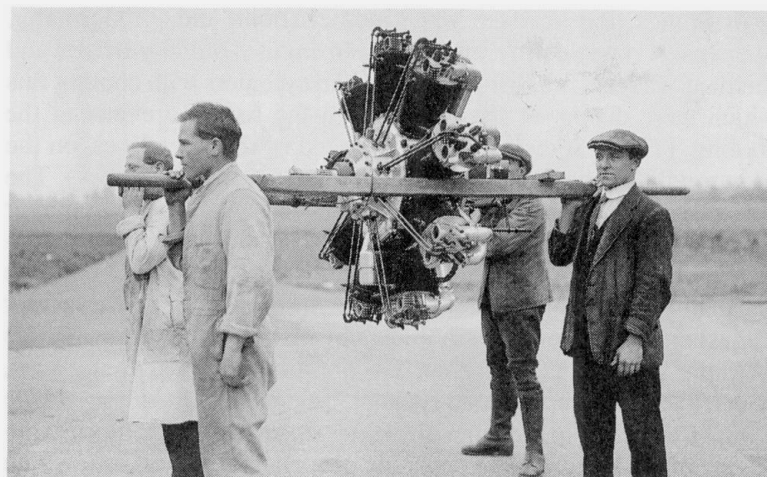
Le concours est surveillé par 10 membres, cinq représentants de l'Etat et cinq membres de la Commission d'aviation de l'Aéro-Club de France<sup>4</sup>. Douze moteurs sont présentés, ils sont

4. Le comité d'organisation est constitué de MM. André Michelin, l'ingénieur général Fortant, Rodolphe Soreau, M. Carle, des capitaines Harlauf et Hirschauer, les commissaires chargés des contrôles sont MM. les ingénieurs Poincaré et Deriat, capitaine Lehr et Suffrin-Hébert, Champsaur et Bonnet, colo-

destinés à propulser le Potez 25, une machine destinée au programme du Théâtre des Opérations Extérieures (les colonies) qui doit être commandée à un très grand nombre d'exemplaires :

- Société anonyme des Usines Renault 2 moteurs (V12 de 500 ch),
- Société des moteurs Salmson, 1 moteur (le CM 18 de 500 ch),
- Société Lorraine de Dietrich, 2 moteurs (le V12 de 450 ch et le nouveau W12 de 450 ch),
- Société anonyme des Automobiles et Cycles Peugeot, 1 moteur (W12 de 400 ch),
- Société d'Aviation Louis Breguet, 2 moteurs (deux Bugatti de 250 ch accolés),
- Société anonyme des Anciens Etablissements Panhard et Levassor, 1 moteur (V12 de 500 ch),
- Société française Hispano-Suiza, 2 moteurs (V12),
- Société anonyme FIAT de Turin, 1 moteur (V12 de 500 ch),
- Société H et M Farman, 1 moteur (W12 de 500 ch),
- Société des Moteurs de Dion, 1 moteur (W16 de 500 ch).

Le concours est remporté par le W12 Lorraine de 450 ch, avec 410 heures de fonctionnement pour une consommation réduite 230 g/ch/h d'essence et 20 g/ch/h en huile. Notons que la SMGR ne concoure pas, son dernier né, le Jupiter de 450 ch, n'est présenté à la presse qu'en juillet 1924. Ce concours laisse une trace en matière de réglementation : désormais, son homologation tant civile que militaire passe par un test d'endurance avec un minimum garanti de 270 h.



*Moteur britannique Bristol Jupiter I (1919). (Imperial War Museum Duxford, Angleterre).*

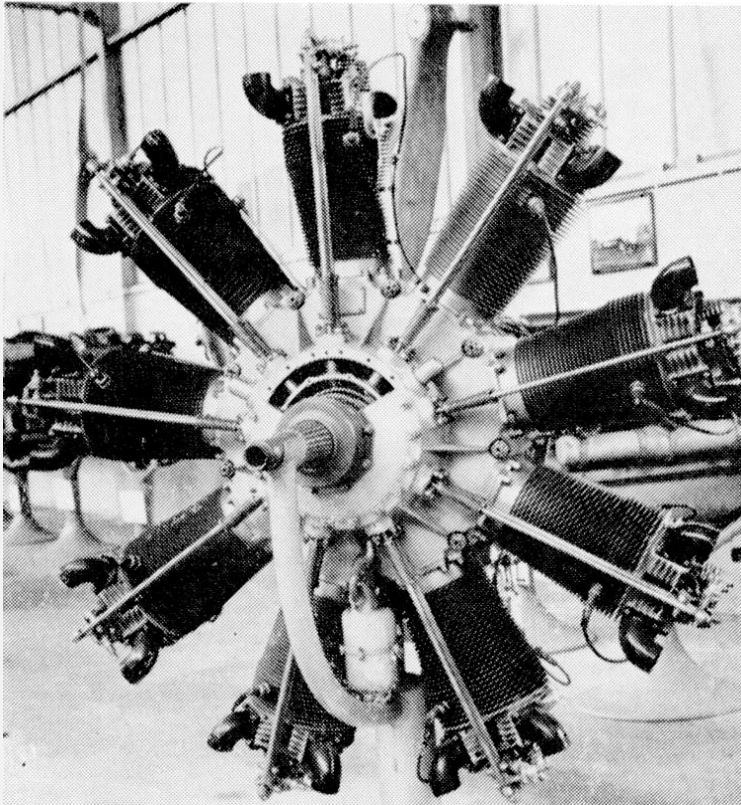
nel Ferrus, capitaine de corvette cayla, M. Carle, capitaine de frégate de l'Escaille et du capitaine Volmerange, mais il est fait appel à des « compétences » en la personne de MM Sabathier (Clément-Bayard puis Renault), Dumanois et Clerget (Clerget-Blin).



# Développement en France du "Jupiter"

Sous la direction de l'ingénieur Roy Fedden (1885-1973), les ingénieurs de la société Cosmos avaient dessiné en 1918 en Grande-Bretagne un moteur à neuf cylindres en étoile de 28 litres de cylindrée développant 400 ch : le Cosmos Jupiter. Les trois moteurs prototypes pesaient 350 kg. Malgré la fin des hostilités, plusieurs moteurs sont construits par Cosmos en 1919, pour tests. Leur mise au point définitive demandant encore deux ans de travail, leur développement est abandonné en 1920. A cette époque, la firme Cosmos est vendue à Bristol, qui hérite donc du Jupiter.

En Angleterre, le moteur Bristol Jupiter I est présenté pour la première fois au Salon de l'aéronautique de Paris en décembre 1920 et passe avec succès les tests officiels de qualification en septembre 1921 à la puissance de 400 ch, quelques jours seulement après son concurrent, le Napier Lion de 450 ch.



*Moteur Gnome & Rhône Jupiter 9A 1924. (Musée Snecma, ancien site).*

Les essais effectués depuis 1919 sur les moteurs fixes confèrent aux ingénieurs de Gnome & Rhône une expérience de ces maciniques. La mise au point du fragile Jupiter leur semble tout à fait possible. C'est pourquoi en 1921, la firme dirigée par Paul Louis Weiller achète à Bristol la licence de fabrication et de vente pour le monde entier -

sauf le Commonwealth - du Jupiter dont la mise au point semble si difficile, les premiers moteurs construits cassant au bout de quelques heures d'utilisation à cause de vibrations parasites s'emplifiant. Un simple regard aux parties mobiles du moteur, l'embellage, permet aux techniciens de la SMGR de comprendre pourquoi : totalement asymétrique, le vilebrequin est la source des vibrations. Par une mise au point minutieuse, en équilibrant parfaitement les parties mobiles et en particulier en allégeant le vilebrequin, le bureau d'études Gnome & Rhône - qui comprend une centaine d'ingénieurs à ce moment - parvient à mettre au point le Jupiter en 1923. Il est mis sur le marché sous la désignation Gnome & Rhône 9 A « Jupiter ». Après les lettres grecques (Oméga, Gamma, Lambda), le service commercial fait appel aux dieux romains pour baptiser ses produits.



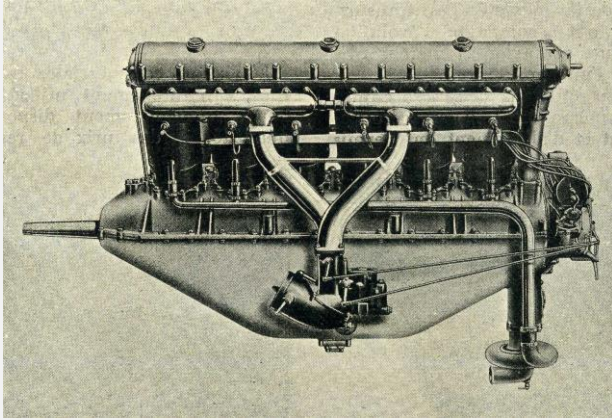
*Affiche officielle de la Coupe Schneider 1921. (Musée de l'hydraviation, Biscarosse).*

Toujours refroidis par air, le Jupiter Gnome & Rhône n'est plus rotatif, mais à culasse fixe. Doté d'une rangée de 9 cylindres, il tourne à environ 1 800 tours par minute. Les cylindres sont en acier avec culasse en aluminium<sup>5</sup>. Par l'intermédiaire d'une tuyauterie en spirale terminée par un Y, trois carburateurs alimentent chacun trois groupes de trois cylindres. Un compensateur de dilatation permet de régler une bonne efficacité des soupapes à toutes les températures de fonctionnement. Les soupapes sont simples, et non pas creuses avec refroidissement au Sodium comme sur le Napier Lion. Chaque cylindre en comprend deux, pour l'admission et l'échappement. L'huile est recyclée dans le moteur après filtrage, ce qui réduit la consommation de deux tiers. Des pipes d'échappements sont montées sur les cylindres, ce qui présente pour les militaires plusieurs avantages : les moteurs d'avion ne sont plus visibles de

5. Source : Musée des arts et métiers, inventaire 19653.



nuît, ils deviennent moins bruyants et ne crachent plus d'huile à la face de leur pilote et mécanicien. Le Jupiter français va connaître une belle carrière à l'étranger. En 1922, la bonne tenue financière de l'entreprise (résultats positifs, grâce à l'injection d'argent frais pratiquée par Paul-Louis Weiller, malgré 29 millions de francs de pertes déclarées conséquence de la dette de guerre) lui permet d'être cotée en bourse.



**Moteur V12 Renault d'aviation type 12 Kb de 450 ch, 1922. Il cube deux fois le Jupiter et pèse presque 100 kg de plus. (L'Aérophile).**

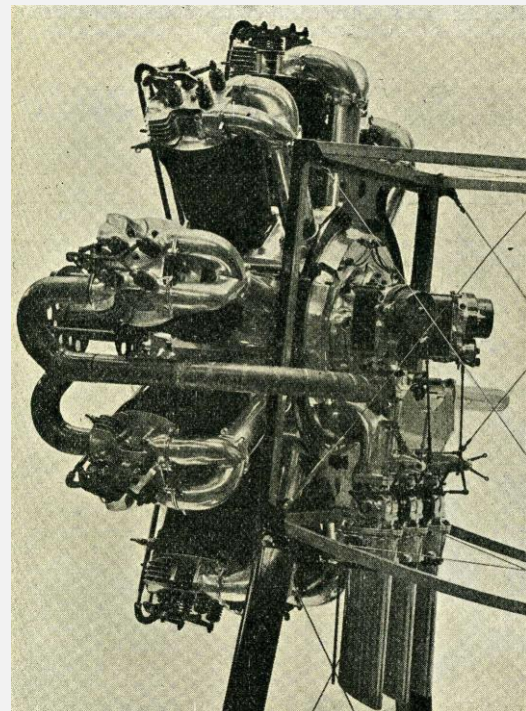
Constructeur	Cylindrée Poids	Puissance Régime	Production
Lorraine-Dietrich 12 Eb	24,4 l 490 kg	450 ch 2 100 t/mn	6 000
Farman 12 We	25,47 l 512 kg	500 ch 2 130 t/mn	600
Hispano-Suiza 12 Nb	36 l 675 kg	650 ch à 2100 t/mn	12 000
Salmson 18 Ab	39,7 l 450 kg	500 ch 1 700 t/mn	200
Renault 12 Kb	43,4 l 395 kg	500 ch à 2300 t/mn	100

**Les moteurs français construits en série concurrents du Gnome & Rhône Jupiter en 1925. (Tableau Gérard Hartmann).**

Le Jupiter 9 Aa passe avec succès les certifications techniques à Chalais-Meudon en juillet 1924 à la puissance de 380 ch. Le moteur se montre prometteur en termes d'évolutions techniques. Contrairement aux lourds et compliqués V12 et W12 à refroidissement par eau de 1923, le Jupiter est simple d'utilisation et promet des augmentations de puissance importantes. Des culasses en aluminium remplaçant les culasses en fonte permettent un allègement général. La puissance des types homologués passe ainsi de 380 ch en 1924 (Jupiter 9Aa), à 420 ch en 1925 (Jupiter 9Ab), 450 ch en 1926 (Jupiter 9Ag) et 480 ch (Jupiter 9Ak) en 1928, tandis que la masse est ramenée à 300 kg. L'ingénieur américain F.B. Rentschler successivement créateur du 9-cyl « Whirlwind » chez Wright (1919-1924) et 9-cyl « Wasp » chez Pratt & Whitney (1925-1928) aux Etats-Unis, ne fait pas mieux.

L'étape suivante dans l'augmentation des puissances consiste à adopter la suralimentation, comme Renault sur le 12K. Après 1927, la technologie de fabrication des aubes le permettant, des compresseurs sont utilisés sur tous les moteurs pour

accroître leur rendement. Invention française<sup>6</sup>, le turbocompresseur augmente fortement la puissance des moteurs, spécialement en altitude, mais crée un échauffement supplémentaire dans les hauts des cylindres. Tournant à 30.000 tours par minute, le turbocompresseur est une petite pièce de mécanique difficile à construire et fragile. Déçus par la qualité des produits trouvés sur le marché, les ingénieurs de Gnome & Rhône décident de les fabriquer. En attendant qu'ils soient fiables, on utilise des compresseurs mécaniques à engrenages type Roots ou Farman. A partir de 1927, la SMGR crée et utilise ses propres compresseurs. La puissance du moteur Gnome & Rhône à neuf cylindres fait un bond en avant spectaculaire. A cette occasion, le moteur change de dénomination et s'appelle 9 K ou *Mistral*.



**Moteur Bristol «Jupiter» de 400 ch, un 9-cyl fixe à refroidissement par air, 1922. (L'Aérophile).**

Destinée aux compétitions, une version turbocompressée du moteur de 450 ch, le "Jupiter 9 As" atteint 700 ch en 1928. Malheureusement, ce surcroît de puissance se paie par une élévation considérable de la température dans les chambres de combustion, ce qui oblige le montage de capotages aérodynamiques. La longévité de la mécanique est sensible à cette température élevée, qui provoque des problèmes de détonation avec l'essence à faible degré d'octane et une grosse consommation de carburant. Ces paramètres pris globalement constituent évidemment un frein aux performances et à l'endurance. Un compromis est trouvé en n'utilisant pas les turbocompresseurs sur le Jupiter qu'en altitude. Développé en 1929, le *Mistral* est

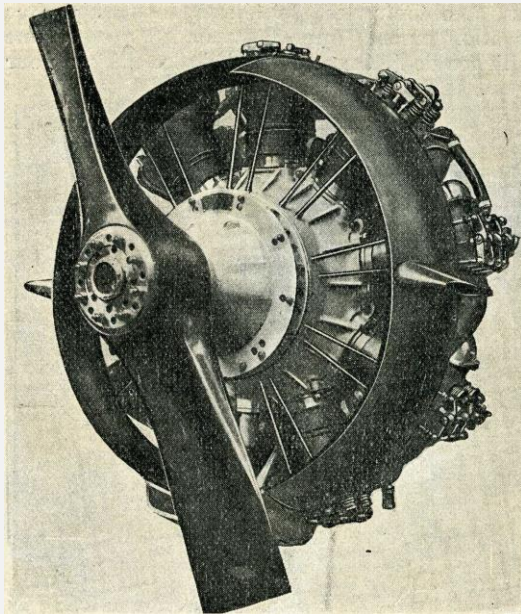
6. Mis au point en 1916 par Auguste Rateau, le turbocompresseur est une turbine alimentée par les gaz d'échappement faisant tourner une seconde turbine devant en air le moteur. Cette technique est bien connue de nos jours car elle permet à Renault de remporter 15 victoires en formule 1 entre 1979 et 1985, avec un moteur de 1500 cm<sup>3</sup> seulement contre des moteurs de 3000 cm<sup>3</sup>.



un Jupiter dont le haut des cylindres est redessiné, la surface des ailettes de refroidissement augmentée de manière à supporter les hautes températures sous fort taux de compression.



**Berline Blériot-SPAD 56/6 de la CIDNA (1928).** Cet appareil fut le premier à utiliser le Jupiter français. En 1923, Noguès effectua un vol de Paris à Tébéran, avec un Jupiter de 380 ch. (Musée de l'Air).

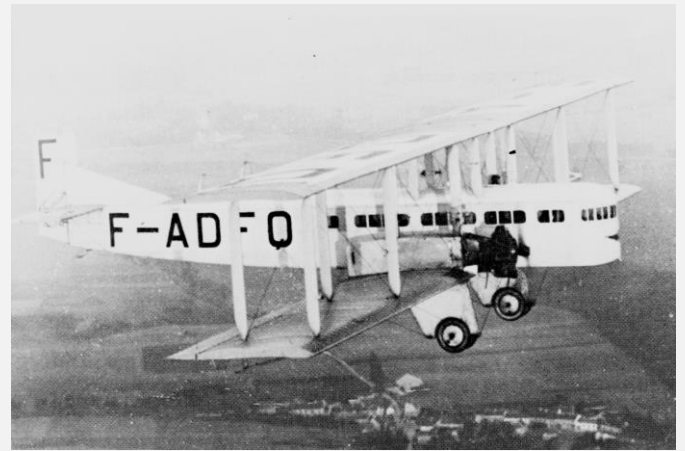


**Moteur Salmson type Z9 de 300 ch, 1922 à refroidissement par eau, 1922.** Le 18 CM est formé par l'accouplement de deux 9-cyl. (L'Aérophile).

Exercice	1922	1923
Immobilisations	15 649 303	14 530 516
Existants	25 972 174	24 491 538
Disponibilités	12 387 060	9 048 178
Comptes débiteurs	8 910 181	1 960 042
Comptes créditeurs	25 505 636	18 038 647
Réserves (capital)	19 510 693	19 501 693
Résultats	- 8 910 181	- 1 960 000

**Bilans financiers de la SMGR, à fin 1922 et 1923.** Un redressement est amorcé, mais l'impôt de guerre n'est pas réglé et menace de mettre la SMGR en faillite. (Source : assemblée générale, archives Snecma).

En 1924 a été établi par l'administration française un nouveau " barème " d'endurance pour l'homologation des moteurs d'avion, qui doivent tourner 275 heures au banc. Les fuites d'huile, tolérées par les pilotes militaires, sont proscrites pour les vols commerciaux. Sur les appareils de transport, le remplissage des réservoirs par pompe remplace le plein aux bidons. Les démarreurs apparaissent pour lancer le moteur depuis le poste de pilotage. On commence à parler d'essence de synthèse et à utiliser le plomb tétraéthyle (ce qu'on appelle aujourd'hui le " super ") dans l'essence pour réduire les détonations des moteurs, peu appréciées sur les terrains d'aviation par les passagers. Des réducteurs sont montés sur l'arbre d'hélice afin de réduire la vitesse de rotation de l'hélice. Le moteur Jupiter suralimenté par un compresseur tourne désormais à plus de 2 000 tours par minute.



**Le bimoteur de transport Farman « Goliath » F 60 n/c 42** reçut plusieurs moteurs : deux Salmson 9Z en étoile, deux Farman 12 W. Il a terminé sa carrière avec deux Gnome & Rhône Jupiter 9 Aa de 380 ch. (Musée de l'Air).

Les réducteurs permettent d'obtenir des vitesses de rotation des hélices optimales. Ces réducteurs sont placés en sortie de moteur, en bout de vilebrequin. Leur emploi a malheureusement sur l'ensemble du groupe moto-propulseur une incidence négative : ils ont pour effet de rendre l'ensemble mécanique plus fragile<sup>7</sup>.



**Aéroport international du Bourget, bureau d'accueil des passagers vers 1922.** (Musée Air France).

7. Source : Musée national des techniques, inventaire 21814.

# Etat de la SMGR en 1923

Les années qui ont suivi la guerre ont secoué la Société des Moteurs Gnome & Rhône qui a failli disparaître. Le redressement a nécessité de prendre des décisions énergiques. Rappelons les faits.

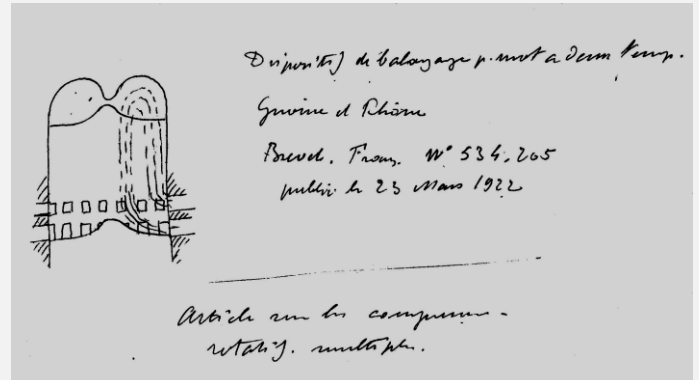
L'ancienne direction (les banques) voulait en 1920 fermer l'usine du boulevard Kellermann. De fait, l'usine occupe un grand nombre d'ouvriers improductifs et peu d'ouvriers dont le labeur est rentable, car les ouvriers sont très spécialisés et bien payés, les marchés ont été négociés par l'Etat qui garantit des prix, obligeant la SMGR à produire à perte. Des ateliers sortent trente lignes de produits différents, de faible technicité, en petites quantités, alors que les usines sont faites pour produire en grande série des moteurs d'aviation c'est-à-dire de la haute technologie où le prix de la main d'œuvre est marginal. En 1921, la SMGR est encore subdivisée en vingt-neuf affaires différentes, difficiles à gérer. Avant l'arrivée de Paul-Louis Weiller à la présidence, le paiement des fournisseurs est communément différé, les mettant en difficulté.



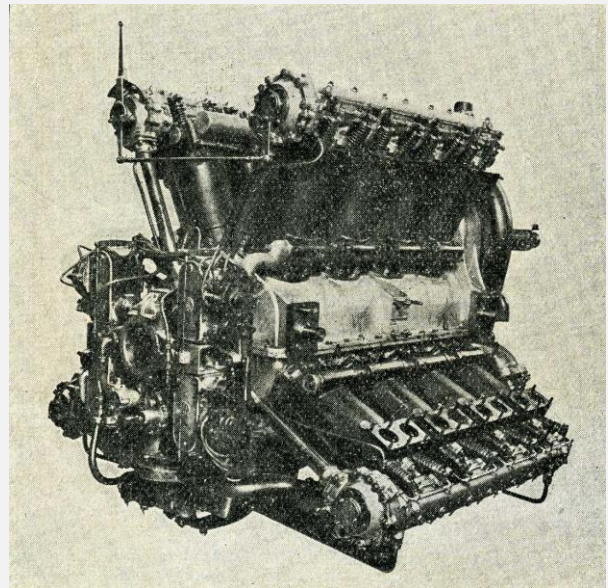
*Action de la SMGR (1929). (Archives SNECMA).*

Les ouvriers ne sont pas mieux lotis. Le paiement de leur salaire est retardé. La direction compte que pour cent francs de salaire productif, la moyenne des salaires est de soixante-douze francs. Les fabrications en cours, non négociées, ne laissent aucune marge. En 1921, des désordres graves à Gennevilliers ont nécessité l'intervention des gardes mobiles, tandis que le conseil d'administration ne proposait rien de mieux que la fermeture de l'usine et le licenciement de tout le personnel. L'impôt de guerre a causé des ravages, mais c'est surtout la production qui va

mal ; Alors que les ventes ont rapporté 29 millions de francs, les frais généraux s'élèvent à 46 millions de francs pour les produits vendus. Le siège social et ses laboratoires sophistiqués coûtent plus de 11 millions de francs. Pour produire des socs de charue, c'est un luxe inutile.



*Pompe d'injection Gnome & Rhône, datée de 1922. C'est l'un des derniers brevets déposés par Laurent Seguin en matière de moteurs d'aviation. (Dessin réalisé par l'ingénieur Pierre Clerget).*



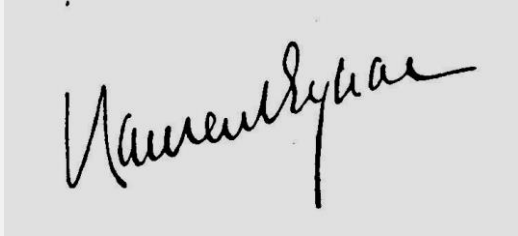
*L'un des cinq moteurs de mille chevaux, le Napier CUB de 1922, possède 16 cylindres en X avec quatre manetons, le V du haut étant de 60° et celui du bas de 120°. (L'Aérophile).*

En 1922, le nouveau président décide immédiatement de protéger les usines, de liquider Piccard-Pictet (ce qui lui coûte trois millions de francs), de stopper les machines textiles (qui ont fait perdre à la SMGR en trois ans vingt millions de francs), d'obliger le gouvernement et les banques britannique à payer le solde des licences, ce qu'il obtient, entreprend de négocier avec le gouvernement français les moteurs non payés (en contrepartie de l'impôt de guerre), se sépare des productions Mathis, Roehling, des licences Ansaldo et Caudron<sup>8</sup>. Il intéresse le personnel aux

8. En avril 1922, une cinquantaine de procès s'ensuivent, avec le gouvernement français (moteurs non payés), avec le gouvernement anglais (licences non payées) et avec ces



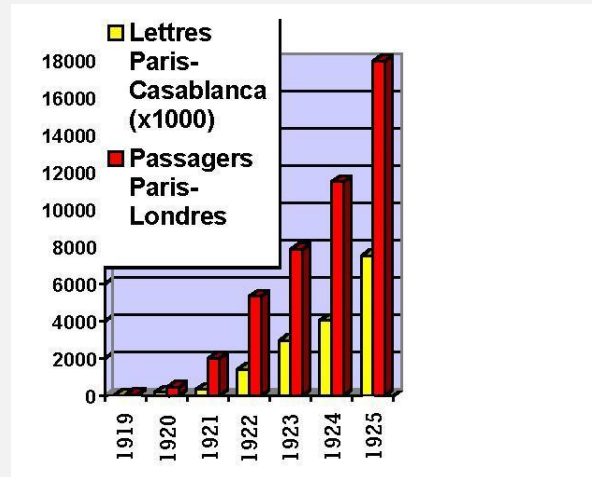
profits de l'entreprise, réorganise la force de vente, réduit le conseil d'administration, dynamise le personnel du siège tout en réduisant les frais généraux. Les vendeurs perdent leur bureau et deviennent des démarcheurs, passant le plus clair de leur temps auprès de leurs clients. Fin juin 1922, la production de motos est ramenée à Kellermann. Les motocyclettes A.B.C. vendues à perte sont abandonnées.



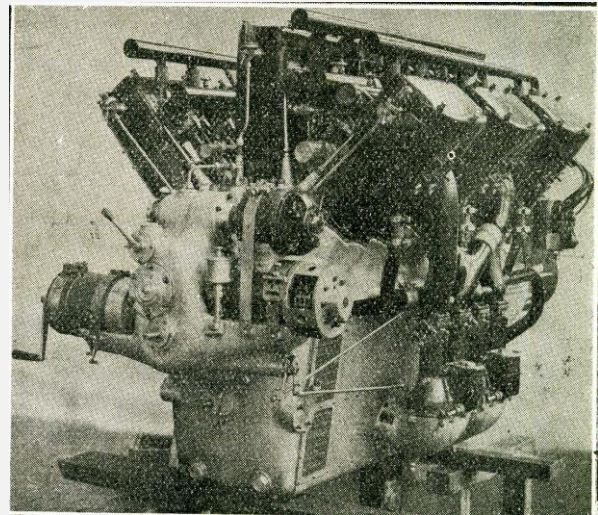
Signature de Laurent-Eynac, futur ministre de l'Air, 1922. (L'Aérophile).

En 1923, les trente lignes de produits sont ramenées à deux, les moteurs d'aviation et les motocyclettes. Les ventes de moteurs d'aviation (rotatifs et Jupiter) rapportent sur l'exercice douze millions de francs contre sept en 1922, soit 75 % d'augmentation, et la vente des motocyclettes 4,5 millions de francs. Mettant fin aux licences étrangères, ce sont des motocyclettes Gnome & Rhône qui sont produites et vendues par un réseau commercial à l'entête Gnome & Rhône.

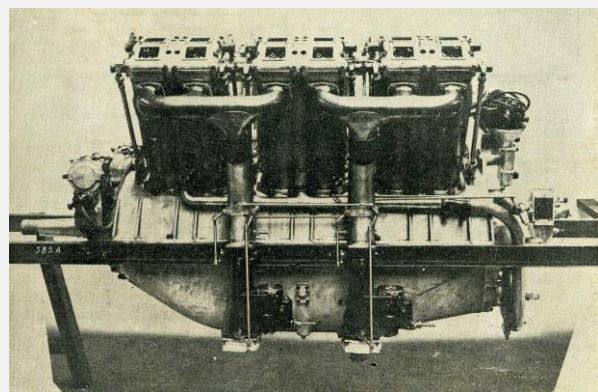
gestion après la guerre, soit quarante millions de francs.



Le marché du transport aérien, période 1919-1925. En plein essor, il intéresse le P-DG. (Source : Comptes d'Etat).



Le Farman W18 développe 600 ch, c'est un excellent moteur mais son coût de fabrication est deux fois plus élevé que la moyenne du marché. (L'Aérophile).



V12 Lorraine-Dietrich de 500 ch, 1922. (L'Aérophile).



Moteur Gnome & Rhône 9Z, d'origine Le Rhône, 1920. (MAE, cliché de l'auteur).

Les Forges et Fonderies de l'Aviation apportent un complément de six millions de francs, 40 % des produits allant à la SMGR et 60 % à l'extérieur ; le plus gros client est Citroën. La vente de machines et d'outillages inutilisés a rapporté 1,37 millions de francs. Reste suspendu au-dessus de la tête des dirigeants comme une épée de Damoclès l'impôt de guerre, une centaine de millions de francs, que la Société ne peut payer, et la dette contractée par quatre années de mauvaise

firmes. (Source : Archives Snecma, assemblée générale du 29 juin 1923).

# Production du Jupiter (1922-1928)

Après production des liasses de fabrication en cotes millimétriques, environ six cents pistons et fûts de cylindres sont fabriqués durant l'hiver 1922-1923, ce qui permet l'assemblage d'environ soixante moteurs Jupiter. La majorité est sacrifiée sur les bancs d'essais. Pendant qu'une petite dizaine de moteurs est utilisée pour l'homologation, validant une série de modifications, d'autres sont offerts à quelques constructeurs pour tests. Le premier appareil à voler avec le 9Aa de 380 ch le 3 février 1923 est la berline Blériot-SPAD 56/1, un appareil de transport pour six passagers dérivé du Blériot-SPAD 33. Immatriculé F-AGEO, ce prototype bat un record du monde d'altitude peu après son premier vol, atteignant 7 338 mètres avec 250 kg de charge. Vingt exemplaires de cet appareil sont fabriqués en 1926, équipés en série du moteur Jupiter 9Ad de 420 ch.



*Le Gourdou-Leseurre GL-32 possède une aile haute parasol type Morane-Saulnier. Equipé d'un Jupiter de 420 ch, cet appareil décrocha en 1929 le record national roumain d'altitude. (Encyclopédie Alpha).*

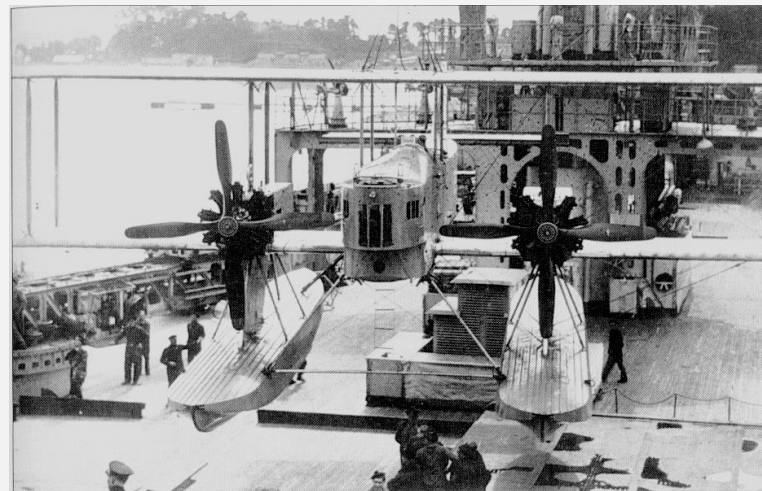
En 1924 a lieu un concours des monoplaces de chasse, où quatre appareils montent le Jupiter 9Ab de 420 ch, quatre appareils le Lorraine 12 Eb de 450 ch et trois le dernier V12 Hispano-Suiza développant 500 ch. Classé deuxième avec son Jupiter, malgré un moteur qui rend 80 ch au V12 Hispano-Suiza, le Gourdou-Leseurre GL-32 décroche une commande de série. Sur les quatre cent quatre-vingt appareils GL-32 fabriqués, trois cent quatre-vingt sont équipés en première monte du Jupiter 9 Ady de 420 ch.

En 1923, alors que le franc est encore dévalué de 50 %, le motoriste parisien enregistre ses premiers succès commerciaux. La dévaluation présente un intérêt : elle favorise les ventes à l'exportation. Le Potez 22, un appareil de transport pour dix passagers vole à 180 km/h équipé de trois moteurs prototypes Jupiter 9Aa de 380 ch. Présenté au grand prix des avions de transport, le Potez 22 est surclassé par le Farman F60, un « Goliath » équipé de deux moteurs Jupiter 9 Aa, et volant à 190 km/h. Mais le « marché du siècle » est celui du Potez 25 que la SMGR a raté de peu. Le Jupiter 9 Aa sera toutefois essayé en 1925 avec

succès sur le troisième prototype du Potez 25 ; l'appareil est presque aussi rapide qu'avec le Lorraine de 450 ch qui a été choisi sur la version TOE, avec une vitesse ascensionnelle un peu plus faible, mais son rayon d'action est supérieur de plus de 20 % grâce à la faible consommation du moteur en étoile. Une version Grand Raid du Potez 25 avec moteur Jupiter est étudiée en 1924, puis abandonnée. Finalement, seulement deux cent quatre-vingt Potez 25 de série sont propulsés par le Jupiter. Le Potez 29/4 de transport, construit à quinze exemplaires en 1925, est équipé d'un Jupiter 9 Ady de 480 ch. La moitié de ces appareils est utilisée par la compagnie CIDNA (Franco-Roumaine) sur les lignes vers la Roumanie, des lignes longues et difficiles où il vaut mieux avoir un moteur refroidi par air et garder l'eau (pour la boire).



*Potez 25.3 (prototype du Potez 25) à moteur Jupiter de 420 ch (1925). (Les Ailes).*



*Hydravion torpilleur Farman F 168 en construction à Billancourt en 1918. (Archives municipales de Boulogne-Billancourt).*

Vainqueur du concours des appareils de transport 1923, le Farman F60 est un appareil de transport dérivé du bombardier « Goliath » de 1918, modifié pour le transport de dix passagers, et produit en série à partir de 1924. Quatre-vingt appareils sont propulsés par deux Jupiter 9 Aa de 380 ch. Ses dérivés militaires sont équipés du même moteur Gnome & Rhône. Plus tardif, le Farman F68, un bombardier de nuit quadriplace, dérive du même « Goliath ». Les trente-deux exemplaires produits sont équipés de deux Jupiter 9 Ab de 420 ch.

Produit en 1927 à quatre vingt-quatre exemplaires pour l'Armée de l'air, le Farman F63, un



bombardier de nuit toujours dérivé du « Goliath », est propulsé par deux Jupiter 9 Ady de 420 ch. Sa version « marine », le Farman type F165, construit à quarante et un exemplaires en 1927, est propulsée par deux Jupiter 9 Aa de 380 ch. En 1928, la Marine française commande deux cents Farman F168 propulsés par deux Jupiter 9 Akx de 480 ch, une version à flotteurs destinée au torpillage. Avec sa charge militaire, cet appareil plafonne à 170 km/h. Dernier bimoteur Farman militaire dérivé du « Goliath », le Farman F65, sorti en 1928, est un bombardier lourd toujours équipé de deux Jupiter 9 Aa de 380 ch dont vingt-huit sont équipés de flotteurs pour la Marine. Enfin, sorti en 1929, le Farman F73 est un appareil de transport léger pour quatre passagers, toujours propulsé par un Jupiter 9 Aa de 380 ch. Après avoir utilisé pendant de nombreuses années des moteurs Gnome, Farman est le premier grand constructeur de l'entre-deux guerres à faire confiance au motoriste parisien. Un retour aux sources.

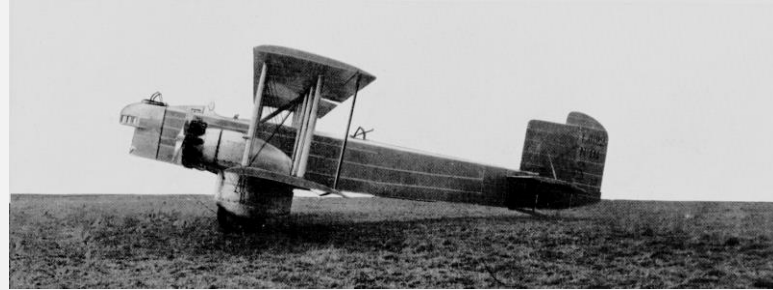


*Le bombardier LeO-20 est présenté par Fernand Lioré et Henri Olivier au président de la République en présence du ministre de l'Air. (Collection Arnaud Delmas).*

Les bimoteurs Farman ne sont pas les seuls appareils de transport équipés du Jupiter. En 1926, la firme de Levallois Lioré et Olivier propose le LeO-21, un appareil biplan lourd pour le transport de dix-huit passagers en cabine fermée dérivé de son bombardier LeO-20 propulsé par deux Jupiter. Mais la politique reprend vite ses droits. Louis Renault étant l'un des commanditaires de la compagnie Air-Union, les douze appareils mis en service entre Le Bourget et Londres sur la ligne « Golden Ray » sont équipés de moteurs Renault. L'un des LeO 21 sert de voiture restaurant. On ne s'inquiète pas outre mesure de la sécurité : dans ce Pullman du ciel bourré d'essence, il est permis aux passagers de fumer. Le Jupiter équipe le bombardier LeO-20 de l'Armée de l'Air, produit à trois cents vingt exemplaires<sup>9</sup>.

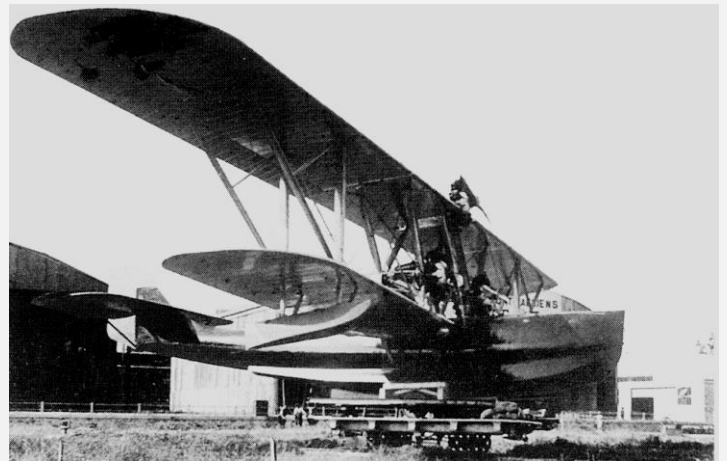
Quand le prototype du bombardier Lioré et Olivier LeO-20 remporte le concours organisé en 1925 pour couvrir les besoins du marché des bombardiers triplaces de nuit, il a comme concurrents l'Amiot 122, le Dyle et Bacalan-10 et le Farman F-160. Propulsé par deux Jupiter, le prototype

LeO 20, lors du concours des bombardiers de 1926, se classe premier dans toutes les épreuves. Ce même prototype baptisé « Georges Guynesmer » et piloté par Edouard De Lamothe et Robert Bajac, s'attribue le record mondial de vitesse et de distance le 16 septembre 1926 à Etampes (Essonne), sur circuit fermé, avec 1 800 km parcourus en 9h30 de vol, à la moyenne de 190 km/h avec une charge de deux tonnes.



*Le prototype 01 du LeO-20, photographié à Villacoublay. (Collection Arnaud Delmas).*

Du coup, la firme de Levallois adopte le Jupiter sur plusieurs autres appareils en 1926 : le Lioré et Olivier LeO H-193, un petit hydravion de surveillance côtière commandé par la Marine nationale à quatorze exemplaires, dont dérive le LeO H-194, un hydravion à coque de transport pour six passagers propulsé par un 9 Ab de 420 ch commandé à quatre exemplaires par la compagnie Air-Union. Refusé par la marine pour son instabilité et sa charge marchande insuffisante, le très grand hydravion à coque LeO H-15 est proposé au marché commercial comme hydravion de transport pour dix passagers, propulsé par trois Jupiter 9 Ab. La firme de Levallois est le second grand constructeur adoptant le moteur Gnome & Rhône<sup>10</sup>.



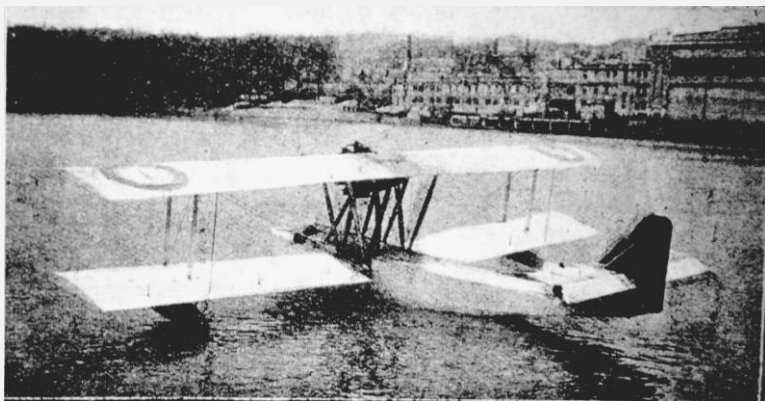
*L'hydravion Lioré et Olivier LeO H-15, propulsé par trois moteurs Gnome & Rhône 9 Ab de 420 ch en 1926. (Collection Arnaud Delmas).*

Après la catastrophique année 1922 au plan économique (46 millions de francs de pertes), la SMGR sort du déficit en 1925, avec 952.000 francs de bénéfices. Les faiblesses du franc face à la livre sterling et au dollar – le dollar américain cote à la Bourse de Paris 19,32 francs en 1924, deux fois

9. Source : revue L'Aéronautique 1926. (Archives Snecma).

10. Source : Revue L'Aéronautique, décembre 1930. (Archives Snecma).

et demie plus qu'en 1919 et six fois plus qu'en 1914, et la livre sterling anglaise qui valait 10 francs en 1914 et 31,80 francs en 1919 s'échange en 1925 contre 125 francs – explique sans doute que les produits français dans les années 1923 à 1928 font une brillante percée sur les marchés internationaux. Mais la promotion à l'étranger des produits français coûte cher. L'Etat doit financer sinon l'organiser. Au printemps de 1926, le ministère de la Marine, de façon à promouvoir le matériel français, décide de financer un raid entre Paris et Madagascar. Deux hydravions sont préparés, un CAMS 37 (appareil standard de la flotte) à moteur Lorraine de 450 ch et un Lioré et Olivier H-19 (un appareil de transport dont la Marine nationale vient de commander 21 exemplaires) à moteur Jupiter 9 Ab de 420 ch. Ce raid met donc en concurrence les deux motoristes de l'époque après Hispano-Suiza et les deux meilleurs constructeurs d'hydravions.



*L'hydravion LeO H-194 du raid Paris-Madagascar effectué par Bernard et Bougault, en ouverture d'une future ligne France – Madagascar. (collection Arnaud Delmas).*

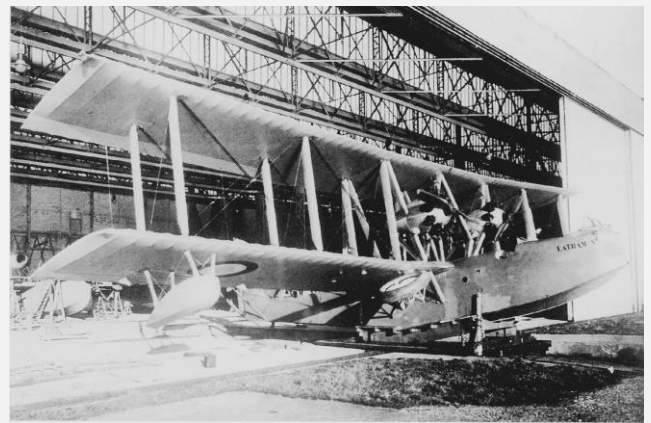
Les deux hydravions quittent Berre le 12 octobre 1926, pilotés par deux équipages spécialisés dans les raids. Ils atteignent Tombouctou le 28 octobre, après avoir parcouru 6 050 km en quatorze jours. Le moteur du CAMS tombe en panne au Niger. Le LeO 194 continue seul jusqu'à Tananarive, où il arrive le 4 décembre, après avoir parcouru 14 500 km, une distance énorme pour un moteur sans aucune révision. Le 7, l'équipage repart vers la France. Le 12 janvier 1927, il arrive à Berre après avoir traversé l'Afrique. L'hydravion a parcouru 30 000 kilomètres ; le même moteur Jupiter a effectué 270 heures de vol réel sans panne et sans révision, les autres n'ayant pas servi (on en avait prévu quatre). Tout à la gloire des ailes françaises, équipages, motoristes, constructeurs, cet exploit est fêté comme il se doit.

Lors du banquet organisé par l'Aéro-Club de France, le STAé et le ministère de la Marine rue royale, le P.DG. de Gnome & Rhône est évidemment invité avec plusieurs des ingénieurs de son bureau d'études, Mascres (usine Kellermann) Chavanne et Germinet (usine Gennevilliers), Dingemans et Gerbeault (siège social, rue de Lisbonne à Paris), parmi de nombreuses personnalités de l'aviation française<sup>11</sup>.

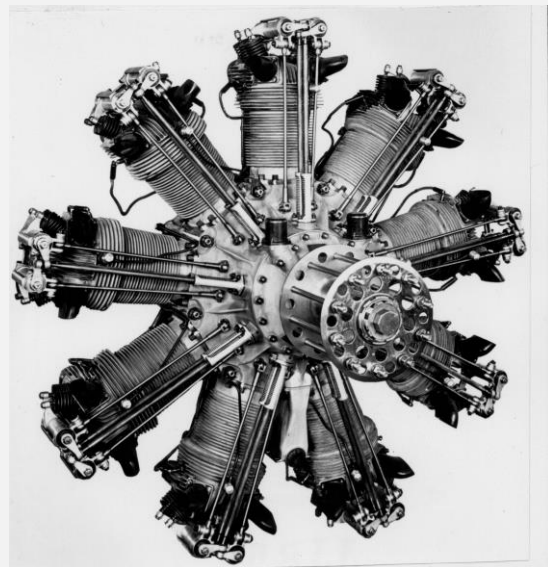
11. Comme le maréchal Lyautey, chargé de la représentation des ailes françaises à l'étranger puisqu'il préside le Comité français de propagande aéronautique, le ministre de la marine, des affaires étrangères, du commerce et de l'industrie,

Classe se-ment	Appareil	Moteur	Poids en charge	Vmax à 5000 m	Temps de montée à 5000 m
1	Nieuport-Delage NID-42	Hispano-Suiza 500 ch	1 800 kg	249 km/h	14 mn 34
2	Gourdou-Leseurre GL-32	Gnome & Rhône 9 Ab de 420 ch	1 346 kg	236 km/h	13 mn 24
3	Dewoitine D.12	Lorraine 12 Eb de 450 ch	1 636 kg	233 km/h	14 mn 14
4	Blériot-SPAD 61-5	Hispano-Suiza de 500 ch	1 631 kg	231 km/h	13 mn 16
5	Nieuport-Delage NID-46	Hispano-Suiza de 500 ch	1 791 kg	248 km/h	15 mn 15
6	Dewoitine D.9	Gnome & Rhône 9 Ab de 420 ch	1 491 kg	232 km/h	14 mn 58
7	Blériot-SPAD 51-2	Gnome & Rhône 9 Ab de 420 ch	1 409 kg	238 km/h	14 mn 54
8	Gourdou-Leseurre GL-33	Lorraine 12 Eb 450 ch	1 548 kg	233 km/h	15 mn 59
9	Blériot-SPAD 61-2	Lorraine 12 Eb de 450 ch	1 563 kg	211 km/h	15 mn 12
10	Nieuport-Delage NID-44	Lorraine 12 Eb de 450 ch	1 722 kg	227 km/h	15 mn 34
11	Wibault 7	Gnome & Rhône 9 Ab de 420 ch	1 444 kg	227 km/h	15 mn 17
12	Hanriot-Dupont HD-11	Salmson de 500 ch	1 789 kg	207 km/h	16 mn 4 <sup>e</sup>

*Résultat du concours des monoplaces de chasse de 1923-1924. (Source SHAA, tableau Gérard Hartmann).*



*L'hydravion géant Latham 43 (1925). (Musée de la marine de Seine, Caudebec-en-Caux).*

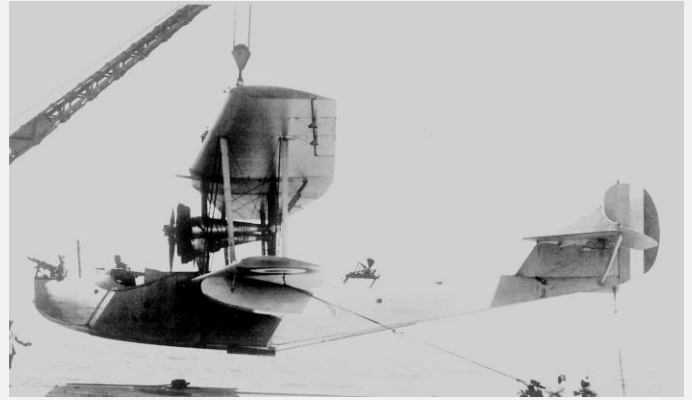


*Moteur Jupiter 9A. (Sneema Moteurs).*

etc. Source : Archives Lioré et Olivier, Arnaud Delmas, et Aéro-Club de France.



En 1925, le lourd hydravion à coque Latham 43 est lui aussi propulsé par deux Jupiter 9 Aa de 380 ch avec lequel l'appareil vole à 145 km/h. Dix-huit exemplaires sont vendus à la Marine nationale comme bombardiers. En 1927, le Latham 45, un second prototype répondant à un programme de bombardier de la Marine, est propulsé lui aussi par le Jupiter. La Marine nationale préfère ce moteur à tout autre. Grand fournisseur de la Marine française, la firme Loraine fait les frais de ce choix.



*L'hydravion lourd France-Aviation Denhaut Hy.479 (1926). (Musée de Biscarrosse).*

Mis sur le marché en 1926, le Blériot 165 se présente comme un biplan de transport pour seize passagers. Propulsés par deux 9 Ab de 420 ch, les deux exemplaires fabriqués (mais sans acquéreur) volent à 170 km/h.

La même année, l'hydravion Richard-Penhoët RP-2, un mastodonte prévu pour le transport de trente passagers sur la Méditerranée effectue ses premiers vols, propulsé par cinq Jupiter 9 Ab de 420 ch. Montés trop près du bord d'attaque de la voilure, leur rendement est très mauvais ; le projet est abandonné.



*Personnalités invitées au fameux repas après l'exploit de Bernard et Bougault. On reconnaît Paul-Louis Weiller et, à sa gauche, Laurent-Eynac. (Collection Arnaud Delmas).*

Le marché de l'hydravion ne cesse de croître en France. Toutefois, les réalisations ne sont pas toutes couronnées de succès. Mû par deux Jupiter 9 Aa de 380 ch, un lourd vaisseau à coque baptisé Hy 479, conçu en 1924 par François Denhaut, est réalisé par France-Aviation à Boulogne sur Seine en 1925. Capable de voler à 195 km/h, l'appareil est détruit accidentellement aux essais au sol en 1927, ce qui a pour conséquence d'entraîner la retraite de l'ingénieur Denhaut et la faillite du constructeur France-Aviation dont c'était la première réalisation.



*Dix-huit Wibault 74 à moteur Jupiter de 420 ch sont utilisés par la Marine française en 1931. (Cliché Musée de l'Air).*

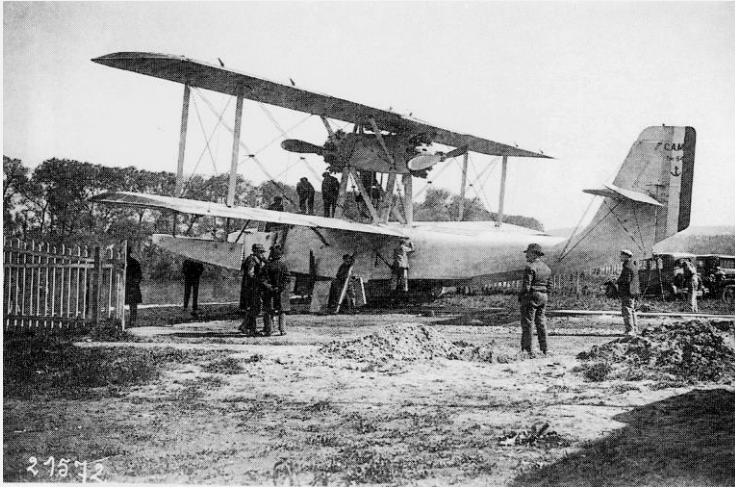
Ces projets ayant capoté, Air-Union achètera des CAMS 56 (qui sont des CAMS 53 dont les deux moteurs Hispano de 500 ch sont remplacés par deux Jupiter), des SPCA « météore » et des Lioré et Olivier H-24 pour couvrir les lignes entre Marseille et l'Afrique du nord. Tous propulsés par des moteurs Gnome & Rhône, ces appareils entreront dans les actifs d'Air France en 1933.

Basée à Sartrouville, la CAMS développe en 1928 dans le cadre d'un projet de traversée de l'Atlantique Nord une variante du type 53 à moteurs Jupiter de 420 ch, le CAMS 55 J. Faisant suite à de nombreux accidents, le projet est interdit et les deux prototypes sont versés à la Marine comme hydravions de reconnaissance, propulsés par deux Jupiter 9 Ak de 420 ch. Grâce à son chef pilote et ingénieur Maurice Hurel, qui engage et



*LeO-20 de série (n/c 158) utilisé par le Comité français de propagande aéronautique en 1927. (Collection Arnaud Delmas).*

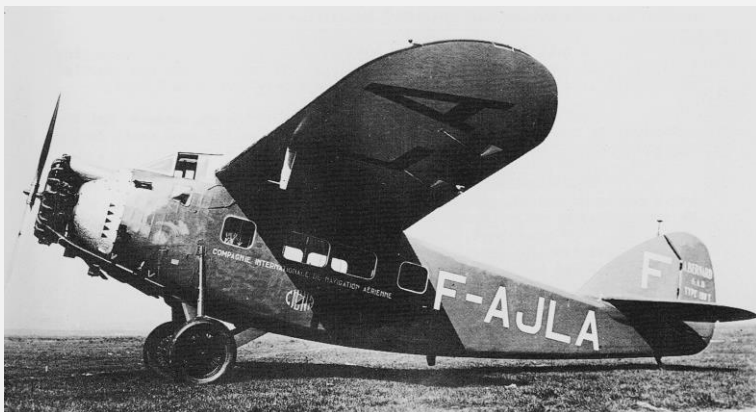
pilote lui-même les machines dans les compétitions, la CAMS devient dans les années trente un grand constructeur d'hydravions.



**CAMS type 54 Grand Raid** à deux moteurs Jupiter de 420 ch. (GR pour Grand Raid ou pour Gnome & Rhône ? (Musée de Sartrouville).

Basée à La Courneuve près du Bourget, la société des avions Bernard utilise dès 1926 un Jupiter 9 Ab de 420 ch sur son chasseur prototype monoplace Bernard 12, un appareil capable de voler en palier à 260 km/h (il n'en existe semble-t-il aucune photographie). En septembre 1927, la Société des Avions Bernard monte un Jupiter 9 Ab de 420 ch « spécial » à culbuteurs graissés automatiquement sur son type 18 T n° 1, modifié pour les Grands Raids. Immatriculé F-AIKV et baptisé à cause de sa couleur orangée « Oiseau Tango », puis « Ingénieur Hubert », le Bernard 18 GR s'attaque entre octobre 1927 et décembre 1928 à plusieurs raids et records de distance, piloté successivement par Paul Tarascon et Antoine Paillard.

Ce constructeur qui n'a produit encore que des prototypes, se voit passer commande par la CIDNA en 1927 de huit monoplans de transport de dix passagers, les Bernard 190T. Equipé d'un Jupiter 9 Ady de 480 ch, l'appareil vole en palier à 210 km/h. Son ultime développement, le Bernard 192 T de 1929 et équipé du Jupiter de 480 ch. Bien que capable d'atteindre 240 km/h, cet appareil est un échec commercial. La firme du Bourget ne réalisera jamais que des prototypes.



**Appareil Bernard 190T** pour dix passagers utilisé par la CIDNA au Bourget en 1927. (Musée Air France).

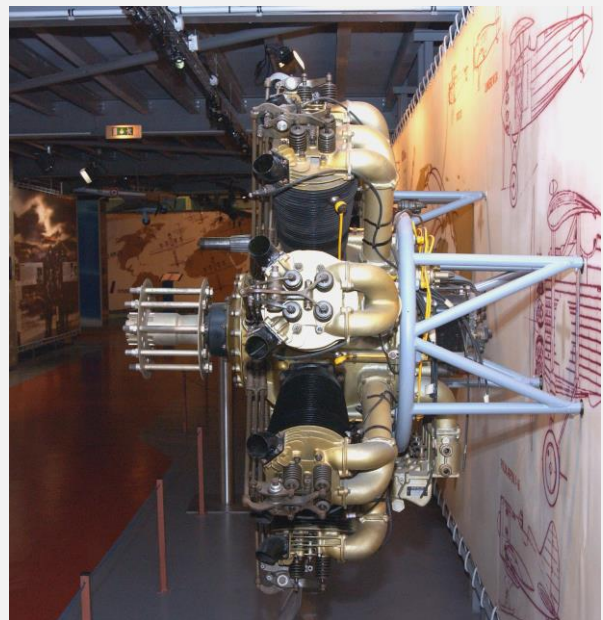


**Blériot type 111-3** à moteur Jupiter de 420 ch. (Catalogue Blériot Aviation).

Après Blériot-SPAD, Gourdou-Leseurre, Dewoitine, Breguet, Farman, Lioré et Olivier, Potez adopte le Jupiter. En 1929, la CIDNA commande quatorze exemplaires du monoplane de transport léger pour cinq passagers Potez 32 équipé d'un Jupiter de 380 ch. Ces appareils entreront également dans les actifs d'Air France en 1933<sup>12</sup>.

En 1930, alors que le Jupiter vit ses dernières années de commercialisation, le constructeur de Boulogne-Billancourt Marcel Besson utilise trois 9 Ad de 420 ch sur son MB 36, un hydravion de transport pour dix passagers, projet qui n'a pas de suites commerciales. La même année, le Blériot 111, un paisible appareil quadriplace de tourisme, est transformé en appareil « de Grand Raid » par l'adoption d'un Jupiter 9 Ady de 420 ch dans le but d'effectuer des tentatives de record pour appareils légers<sup>13</sup>.

Rappelons qu'en 1930, c'est avec un moteur Jupiter de 420 ch que Michel Détrouyot remporte la Coupe Michelin, en parcourant 2 831 kilomètres avec son Morane-Saulnier MS-224.

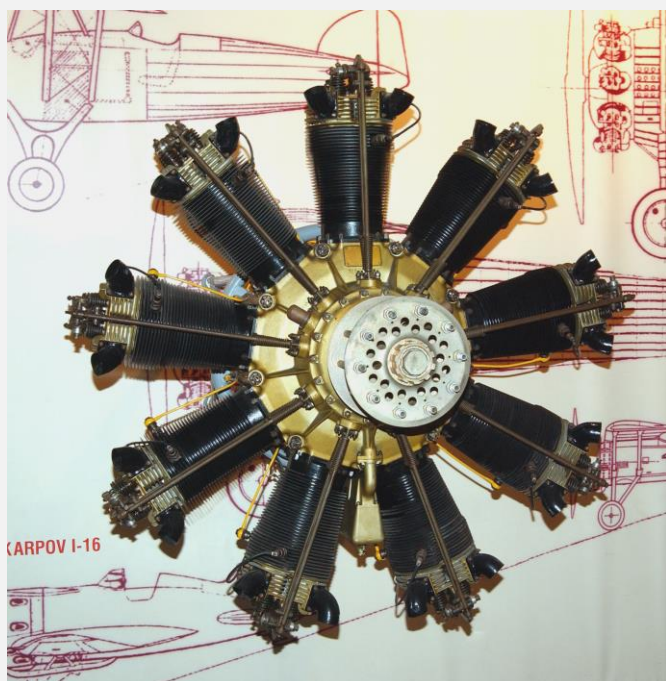


**Gros plan sur le Jupiter** du musée Safran. (Cliché Snecma Moteurs).

12. Source : Revue Les Ailes, 1929. (Musée de Biscarrosse).

13. Source : revue L'Aéronautique, décembre 1930.





Moteur « Jupiter » (Musée Snecma).



Catalogue Lamblin, 1923. (Archives A. Marchand).



Catalogue du salon de l'aviation de Paris 1924.

# Les exportations et les ventes de licences

En 1923, rares sont les pays dans le monde capables de concevoir, mettre au point et produire industriellement des moteurs d'avion : la Grande-Bretagne, l'Allemagne à qui le traité de Versailles impose la construction d'appareils secondaires, l'Italie, les Etats-Unis et bien sûr la France. Toutes les autres nations doivent investir beaucoup d'argent pour se doter de la technologie et des compétences nécessaires ou bien acheter des licences aux pays développés. En outre, la Grande Guerre a modifié le contexte politique et militaire de la planète. Tandis que des empires se sont effondrés, comme l'empire Austro-Hongrois et l'empire Ottoman, plusieurs pays ont accédé à leur indépendance, se dotant d'équipements aériens. C'est le cas de la Suède, de la Pologne, de l'Argentine, par exemple. Par suite des conséquences géopolitiques de la guerre, des moteurs Gnome & Rhône Jupiter et Titan et des licences de fabrication sont exportés dans onze pays d'Europe dans la période allant de 1924 à 1940.

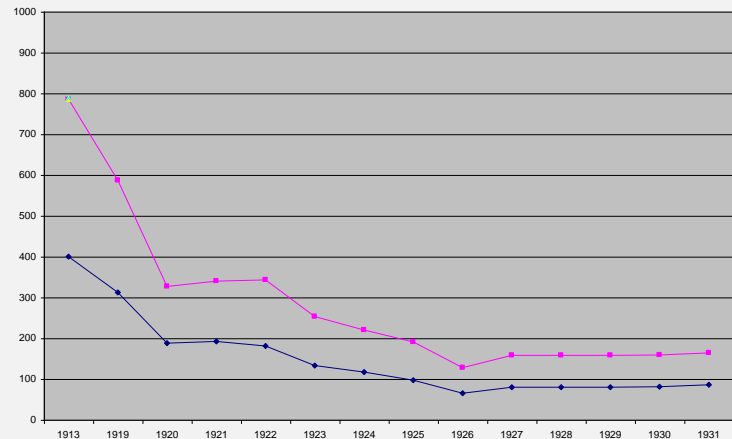
Le « Titan » est un moteur de 230 ch à cinq cylindres en étoile conçu également par Roy Fedden chez Bristol et dont la licence est achetée par Gnome & Rhône en 1923. Jupiter et Titan français équipent cent types différents d'appareils, tant en France qu'à l'étranger. En 1930, plus de 6 000 moteurs Jupiter et Titan ont été produits en vendus par Gnome & Rhône, sans compter les licences de fabrication vendues à l'étranger. Le succès est total.



*L'appareil de transport pour 36 passagers Tupolev ANT-14 « Pravda » en 1931 est propulsé par cinq Jupiter 9 Ak de 476 ch. (Musée de Monino).*

Pour le compte de l'URSS, l'ingénieur Wladimir Klimov achète en 1928 à Gnome & Rhône à la fois 200 moteurs Jupiter et sa licence de fabrication. La Russie, où rappelons-le, dès 1912 Gnome a édifié une usine à Moscou et Le Rhône supporté une autre à Saint-Petersbourg, produit le moteur Gnome & Rhône Jupiter sous licence, sous le type

M-22, en 1931 et 1932, avant d'acheter en France des 9 Ad et 9 Aq. Les Jupiter russes équipent le lourd quadrimoteur Antonov ANT-14 « pravda », le chasseur bimoteur en tandem Antonov 23 I-12, le prototype d'avion de transport Kh AI-1 « Klim Voroshilov », le bimoteur TB-5, les chasseurs Tupolev ANT-5 (I-4) et I-5.



*Dépréciation du franc par rapport à la livre sterling (en rouge) et au dollar (en noir) entre 1919 et 1931. La valeur de référence est 1000 en 1900. (Source : INSEE).*



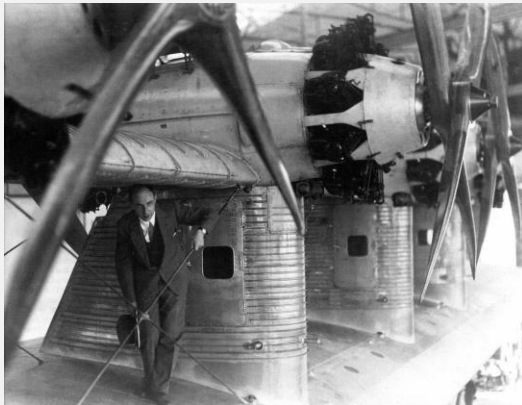
*L'hydravion géant Dornier Do-X en 1935. (L'Air).*

Acheteurs assidus des licences françaises Gnome & Rhône, Soviétiques et Japonais apportent des modifications au moteur, à ses organes d'abord (pompes, démarreur), puis à la mécanique elle-même (carburant, pistons). Le chasseur monoplace Tupolev ANT-5 de 1925 est propulsé par un Jupiter 9 Aa dont la puissance a été portée à 415 ch par les ingénieurs soviétiques. Sur le Tupolev ANT-14 de transport mû par cinq Jupiter, la puissance unitaire du moteur a été élevée à 476 ch. Les ingénieurs soviétiques portent la puissance du 9-cyl à compresseur 9 K de 700 ch « Mistral Major » acheté en France en 1937 à 900 ch, puis à 1 100 ch en 1941. Le moteur M-22 équipe également le chasseur I-5 et le bombardier Stal-3. La politique d'Etat soviétique impose l'achat de machines soviétiques, mais les bons



moteurs soviétiques sont rares. Le meilleur moteur russe, le M-14 développé par l'ingénieur Vede-nev offre à peine 360 ch à la même époque. Le M-17 de 680 ch en 1928 est une licence BMW, son successeur le M-34, développé par l'ingénieur Mikulin, également, et les M-25 et M-62 une licence américaine Wright Cyclone SGR-1820.

En 1927, la société allemande Siemens & Halske fabrique les moteurs Jupiter à Berlin. Le fameux hydravion géant hexamoteur Dornier Do-X est propulsé par des Jupiter 9 A montés chez Siemens à Berlin. Adopté aussi sur des hydravions Dornier Wal (quadrimoteurs), le Jupiter allemand en 1928 bat plusieurs records internationaux avec et sans charge de 1 500 à 4 000kg. Propulsant un Junkers W34, ce moteur permet à Willy Neuenhofen de battre le record allemand d'altitude, avec 12 739 mètres le 26 mai 1929.



*L'alignement des douze moteurs Jupiter du Dornier Do-X à l'usine d'Altenrhein en 1929. (Musée des Techniques de Berlin).*

La Suisse construit en 1927 le moteur Jupiter chez Adolphe Saurer à Arbon. Durant l'année 1927, c'est avec un Jupiter de 420 ch monté sur un appareil Comte AC-1 que le record national suisse d'altitude est battu, avec 10 200 mètres.

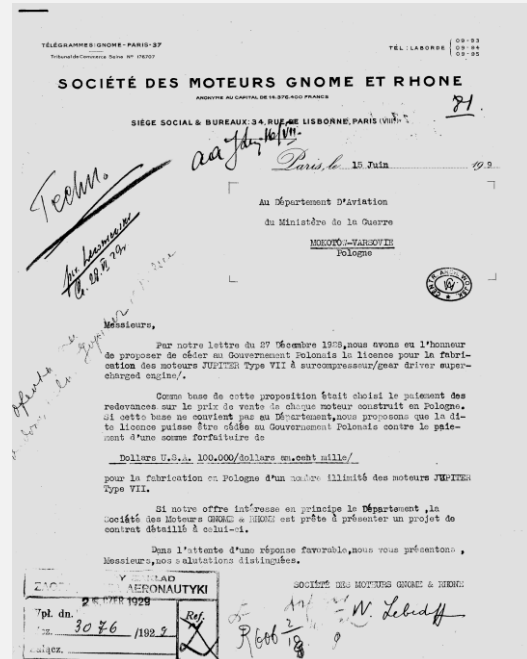


*Junkers W34 en version marine, 1929. (MTB).*

La Tchécoslovaquie produit le Jupiter français chez Walter à Spol (Prague), de même que la Yougoslavie (IAMR), le Portugal (Ogma) à Alverca, la Hongrie à Budapest chez Weiss, la Roumanie chez IAR à Brasov et la Pologne chez PZL <sup>14</sup>.

14. Le contrat d'achat par de Département de l'Aéronautique du ministère des affaires militaires de Pologne signé le 8 août 1929 portait sur des moteurs Jupiter négociés chez Bristol Ae-

En Grande-Bretagne où pourtant le moteur Jupiter est né et est commercialisé par Bristol, le Gnome & Rhône Jupiter français est monté sous licence chez Alvis, qui commercialise également les quatorze et dix-huit cylindres de la marque française à partir de 1934 (voir chapitre suivant). L'Italie produit le moteur Jupiter français chez Alfa Romeo à Milan et Piaggio à Gênes. Les Etats-Unis fabriquent le moteur Jupiter chez Bliss à New-York.



*Lettre annonçant la vente de licence du Jupiter à la Pologne. (Archives Snecma).*

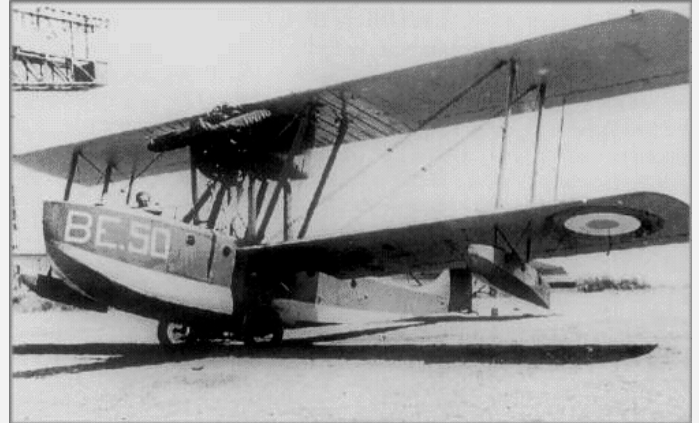


*Montage des moteurs Jupiter à l'usine Kellermann en 1929. (Snecma-Moteurs).*

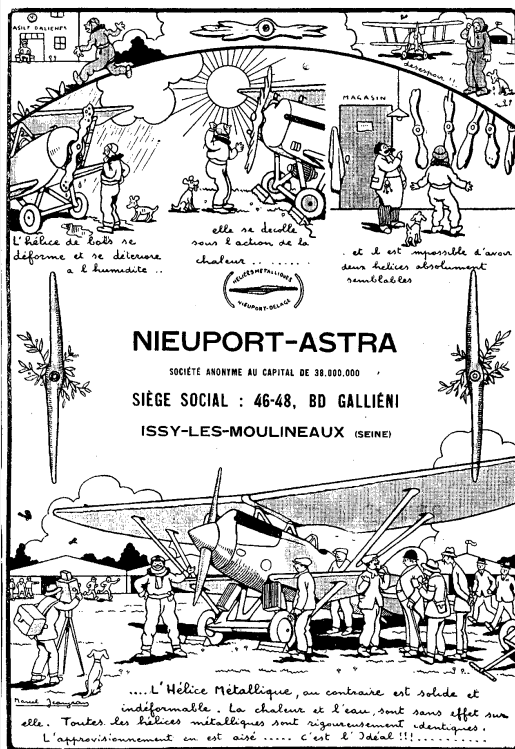
roplane Company, Gnome & Rhône étant considéré comme le représentant pour l'Europe continentale.

La Suisse utilise le Jupiter sur les appareils français Potez 25 achetés à la France en 1927, plutôt que des Lorraine 12 Eb difficiles à maintenir. C'est la même raison qui fait adopter le Jupiter par les soviétiques en 1929 (deux appareils Potez 25 achetés), la Finlande (un seul Potez 25 acheté en 1927), la Pologne (Potez 25 utilisés dans les écoles de pilotage), le Portugal où le Jupiter 9 Ady de 420 ch est assemblé chez Ogma sous l'appellation Ogma P50 pour propulser les huit Potez 25 achetés en 1931 ainsi que l'appareil de reconnaissance Vickers « Valparaiso » III. La Roumanie, qui construit le Jupiter depuis plusieurs années en équipe les cent quatre-vingt Potez 25 qu'elle assemble à Novi Sad dans l'usine Ikarus. Les quatre Potez 25 achetés par l'Estonie en 1925 sont dotés du Jupiter français.

gouvernements de Yougoslavie et Hongrie font le même choix en 1927. Les moteurs yougoslaves sont montés par *Industria Aeroplanskih Motora* et les moteurs hongrois aux aciéries *Manfred Weiss*.



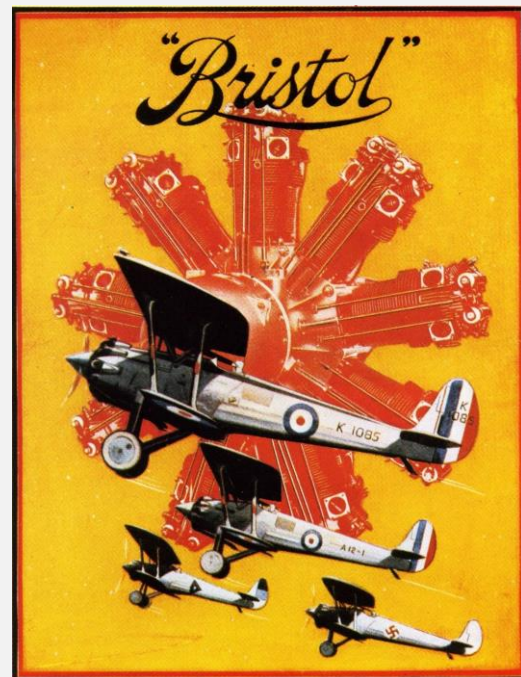
*Hydravion Lioré et Olivier H-193 (1926), produit à quatorze exemplaires comme appareils école pour la Marine nationale. (Base aéronavale de Hourtin).*



*Les avantages de l'hélice métallique sur l'hélice en bois, caricature de Marcel Jeanjean, 1925. (Coll. AéCF).*

En 1925, la Suède choisit de fabriquer des moteurs sous licence plutôt que de se lancer dans l'aventure longue et compliquée de l'étude des moteurs d'avion, à l'Allemagne, la Grande-Bretagne ou la France. Quoique le moteur Gnome & Rhône Jupiter 9A de 380 ch semble de construction assez aisée et malgré leur expérience de la construction des moteurs en étoile rotatifs (les suédois avaient déjà en 1918 produit chez Thulin à Göteborg des moteurs Le Rhône 9J), les ouvriers suédois ne parviendront pas à construire<sup>15</sup> le moteur Jupiter dans de bonnes conditions et seront contraints d'acheter à la France des moteurs neufs pour équiper leurs avions de chasse.

Le gouvernement belge prend la licence de fabrication du Jupiter français en 1926. Les moteurs sont réalisés par la SABCA à Bruxelles. Les



*Publicité de la firme Bristol, vers 1929. (Archives de l'Aéro-Club de France).*

15. Cf à ce sujet le livre " The Growth Of The Swedish Aircraft Industry 1818-1945 ", de Klaus-Richard Böhme.



# La SMGR et ses concurrents

Dans les années vingt, les moteurs d'avions concurrents du Gnome & Rhône Jupiter en Europe sont le fragile Bristol Jupiter britannique à 9 cylindres en étoile qui développe 425 ch en 1925 et le moteur Armstrong-Siddeley Jaguar à 14 cylindres en étoile, qui développe la même puissance. Entre 1923 et 1929, Bristol – en la personne de son chef ingénieur Roy Fedden – étudie et réalise une bonne douzaine d'évolution de son neuf cylindres pour porter sa puissance de 400 ch à finalement près de 600 ch (tableau ci-dessous). Les améliorations concernent l'augmentation des taux de compression, qui passent de 4,5 à 5,8, de la carburation (essence à 74 degrés d'octane passant à l'essence au plomb en 1929) et l'adoption plus tardive de la suralimentation.

Type	Année	Puissance Poids	Régime Cotes A/C
Armstrong Siddeley Lynx	1926	210 ch 217 kg	1620 t 127 x 140
Wright Whirlwind J	1926	200 ch 217 kg	1800 t 114 x 140
Lorraine-Dietrich 7 Ma	1927	230 ch 275 kg	1800 t 135 x 150
Pratt & Whitney Wasp	1927	400 ch 294 kg	1900 t 146 x 146
Pratt & Whitney Hornet	1928	525 ch 340 kg	1900 t 155 x 162
Wright Cyclone	1928	525 ch 344 kg	1800 t 152 x 173
Farman 9 Ea	1929	250 ch 240 kg	2400 t 115 x 120
Packard Diesel	1929	225 ch 231 kg	1950 t 122 x 152
Wright J-6-R 975	1929	300 ch 225 kg	2000 t 127 x 140
Clerget 9C Diesel	1930	208 ch 310 kg	1700 t 130 x 170
Lorraine Algol 9 Na	1930	300 ch 313 kg	1800 t 140 x 150
Renault 9-A	1930	250 ch 265 kg	1820 t 125 x 150
Bristol Jupiter XF	1931	595 ch 350 kg	2.200 t 146 x 165

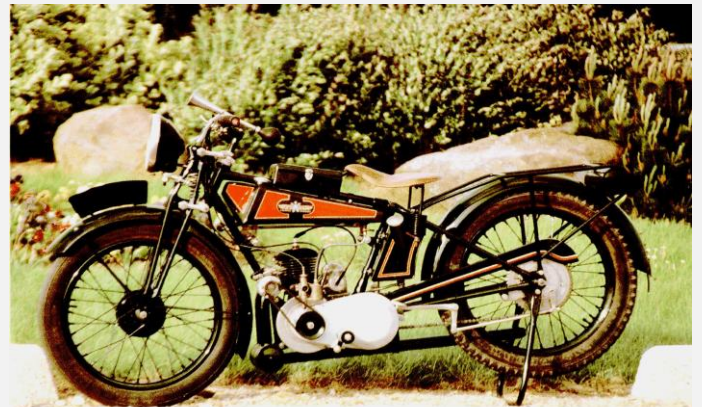
**Concurrents du Gnome & Rhône Jupiter.** (Source : *L'année aéronautique 1927-1931, tableau G. Hartmann*).

Paradoxalement, le Jupiter français est produit en plus grand nombre que le moteur britannique dont il est issu<sup>16</sup>, les ventes à l'exportation des produits français étant probablement favorisées par la faible valeur du franc face à la livre britannique et au dollar américain. Grâce au Jupiter, devenu un produit phare et aux multiples relations de son président, la firme Gnome & Rhône est, pendant la période 1920-1930 le plus gros exportateur de moteur d'avions d'Europe, avec 58 %

de la production des moteurs exportée. Paul-Louis Weiller, un homme aux multiples facettes, se révéla rapidement comme un grand industriel. Capable d'imposer des méthodes de fabrication modernes, il permet à la firme d'assurer son expansion commerciale et de devenir l'une des rares entreprises françaises aéronautiques de l'entre deux guerres à être bénéficiaire.



*Air-Union a acheté en 1926 un Schreck-FBA pour Maurice Noguès afin d'ouvrir les lignes vers l'orient. La machine est à la fois robuste et peu chère à l'achat. Le moteur Jupiter est choisi plutôt que l'Hispano habituel pour sa fiabilité dans des conditions d'exploitation extrêmes. (Musée Air France).*



*Motocyclette Gnome & Rhône 250 cc E2, 1926. (Coll de l'auteur).*

En 1924, alors que la question de l'impôt de guerre menace toujours de ruiner l'industriel, que le Ministère de la Guerre pour le compte de son aviation n'a fait encore aucune commande du Jupiter nouvellement homologué, les ventes de ce moteur rapportent 19 millions de francs, sept de plus qu'en 1923, loin devant la branche motocyclettes (6,15 millions de francs) et les Forges et Fonderies de l'Aviation (7,5 millions de francs), ce qui permet d'équilibrer le budget.

En 1925, le Jupiter pèse pour 30 millions de francs dans les 42 du chiffre d'affaires de la SMGR, ce qui permet d'éponger la moitié des 40 millions de dette des années 1919-1923. Des provisions sont faites (un total de 33 millions de francs) pour couvrir l'impôt de guerre. En 1926, les ventes du Jupiter, à hauteur de 79 millions de francs, permettent de solder la question de l'impôt de

16. Le 1 décembre 1927, le ministère de l'Air britannique demande à la firme Vickers le montage et le test de moteurs Gnome et Rhône Jupiter français sur un bombardier de nuit Vickers Virginia. Ne croyant pas à ses chances, le motoriste parisien fournit des moteurs défectueux. (Source : C F Andrews, Vickers aircrafts since 1908, Putnam, p. 142).

guerre, de solder les dettes du passé, de recapitaliser l'entreprise et même de verser des dividendes aux actionnaires. Merveilleuse technologie !



*Le LeO-20 de série utilisé pour battre un record international de distance, grâce à ses moteurs. (Collection Arnaud Delmas).*

Grâce à une prospérité retrouvée, la Société des moteurs Gnome & Rhône recrute un nombre croissant d'ouvriers, 11 000 personnes en 1934. L'usine mère de Gennevilliers s'étend sur une superficie de 220 000 mètres carrés dont 40 000 couverts. Elle produit entre les deux guerres environ 15 500 moteurs d'avion, des moteurs en étoile de 9 et 14 cylindres à partir de 1930, et plus de trois mille hélices dans ses deux usines : Gennevilliers et Kellermann. La branche motocyclistes, dynamisée par les succès sportifs nombreux, se porte de mieux en mieux, 11,7 millions de francs en 1926 (croissance annuelle 30 %), et les Forges et Fonderies sont devenues « une activité rentable et satisfaisante » aux yeux des actionnaires.

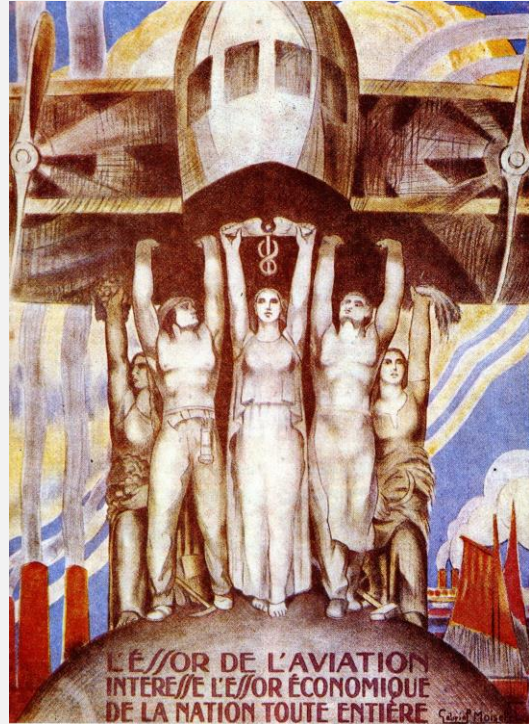


*Moto Gnome & Rhône du musée d'Arvika (Suède).*

Paul-Louis Weiller ne ménage pas ses efforts pour soutenir l'aviation et les transports aériens. En 1925, il devient actionnaire principal et prend le contrôle de la Société de transport Franco-Roumaine (CIDNA) dont il détient 33 % des parts en 1927 et 40 % en 1930. Avec le commandant Dagnaux, Paul-Louis Weiller fonde le 4 octobre 1928 la Compagnie Générale d'Aviation Air

Afrique (CGAAA) plus connue sous le nom d'Air Afrique qui organise des vols réguliers entre la France et Dakar au Sénégal, vers le Tchad et l'Afrique centrale francophone. Mettre la main au porte-feuille est sa façon de militer.

A partir de 1925, la SMGR réalise des investissements et accroît ses moyens de production, modernise (équipements nouveaux) et agrandit son bureau d'études. A partir de 1926, la société ayant renoué avec les bénéficiaires, sont réalisés d'énormes investissements.



*Affiche officielle du Salon de Paris 1926. (Fonds A&CF).*

Production d'acier (tonnes)	1919	1929
Etats-Unis	32 000 000	57 000 000
Allemagne	12 000 000	16 000 000
Grande-Bretagne	8 000 000	10 000 000
France	7 000 000	9 800 000
Russie	4 000 000	5 000 000
Belgique-Luxembourg	4 000 000	7 000 000
Sarre	2 000 000	2 000 000
Pologne	1 700 000	1 500 000
Tchécoslovaquie	1 200 000	2 000 000
Italie	1 000 000	2 000 000
Canada	950 000	1 500 000
Japon	310 000	2 000 000

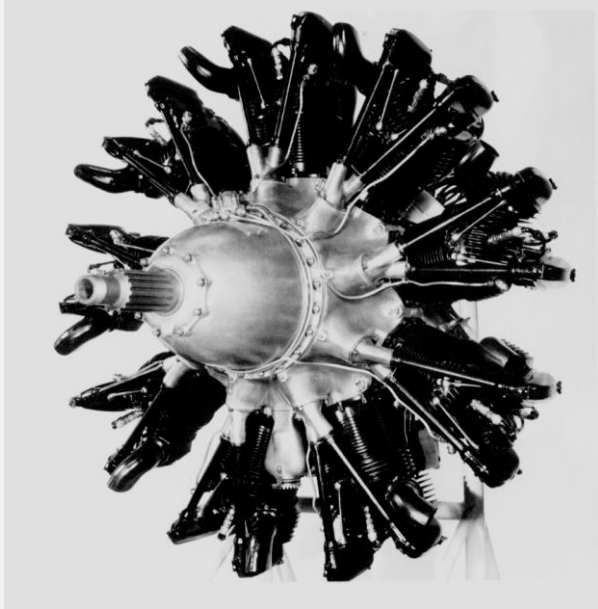
*Pays producteurs d'acier, situation des productions en 1919 (après la première guerre mondiale) et 1929 (avant la crise financière mondiale). La France occupe le quatrième rang mondial, elle achète et vend de l'acier partout dans le monde. (Source : Larousse de l'industrie et des arts & métiers 1935).*

Une presse de 400 tonnes et un marteau-pilon de 3 000 tonnes sont installés à Gennevilliers pour la fabrication des hélices. L'emploi du carbure de tungstène dans l'outillage dès 1927 permet de travailler des matériaux de plus en plus durs. Comme Dassault à Argenteuil de nos jours, l'usine Gnome & Rhône de Gennevilliers produit à la



forge ses propres outils et beaucoup de ses machines-outils.

Le constructeur dispose de quatre avions pour le transport de ses cadres et techniciens, des Farman 190 à moteur Titan. De même, pour la maintenance des moteurs auprès des clients, le motoriste dispose de poids lourds (camions) et d'hydravions légers, capables d'acheminer des pièces détachées et des moteurs entiers dans toute la France. Sa logistique est exemplaire.



Moteur « Mistral » 9 Kdrs de 550 ch (1930). (Catalogue Gnome & Rhône).

En 1926, le raid Paris - Madagascar organisé par le Ministère de la Marine, l'un des premiers clients du Jupiter, est vécu par l'opinion comme un véritable triomphe du motoriste parisien sur les autres motoristes français. Mais ce succès technique entraîne un succès commercial. Depuis la création de la SMGR (1915), les licences de fabrication des moteurs Gnome & Rhône à l'étranger représentent 30 millions de francs de revenus.

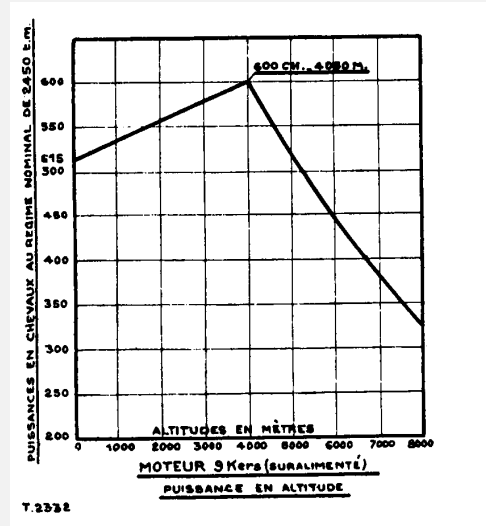


Plaque apposée sur les moteurs 9 Kdr. (Musée de Biscarrosse).

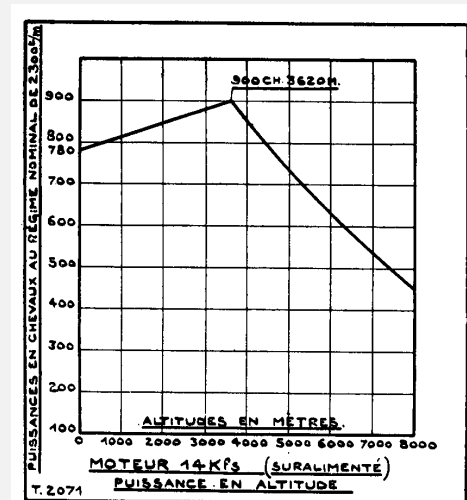
Le succès est au rendez-vous. La firme enregistre parfois des ventes surprenantes. Ainsi, à la fin de l'année 1928, le moteur Jupiter VI français est-il choisi par les autorités militaires portugaises,

comme évoqué plus haut, pour propulser les biplans Vickers « Valparaiso » III, alors que la plupart des appareils britanniques sont équipés du Napier « Lion » de 540 ch britannique. Le moteur français Lorraine-Dietrich W12 dont la puissance est portée à 550 ch est un moment considéré, mais le Jupiter français lui est préféré. La raison de ce choix est que le Portugal peut produire le moteur français sous licence chez Ogma.

La SMGR retrouve la croissance économique. Les années noires d'après-guerre sont oubliées. Ces résultats, c'est au Jupiter qu'elle les doit. Gnome & Rhône produit 5 000 moteurs Jupiter 9A de 380 ch entre 1924 et 1928, puis 1 100 moteurs Jupiter 9B et Mistral de 420 ch entre 1927 et 1930. Ces moteurs, vendus plus de 100 000 francs l'unité, propulsent environ une centaine de types d'avions différents, avec leurs rechanges (le taux de rechanges par rapport aux moteurs neufs étant alors de 0,7, soit 41 moteurs vendus pour douze bimoteurs neufs). Le Jupiter 9 Ak en 1928, moteur qui développe 480 ch, est vendu 141 000 francs. Le marché du Jupiter s'élève donc à cent millions de francs par an.



Courbe de puissance du 9 Kers (suralimenté) au régime de 2 450 tours. (Documentation du constructeur).

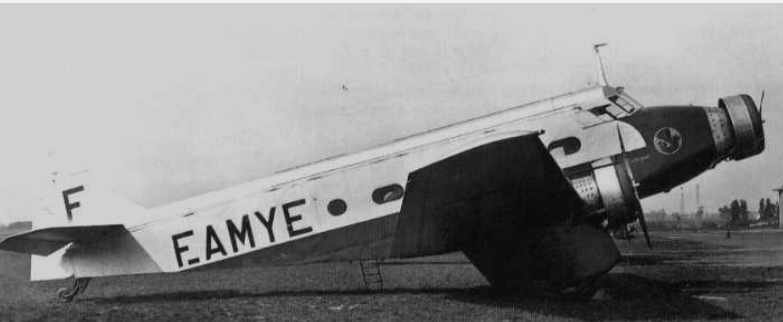


Courbe de puissance du 9 Kfs (suralimenté) au régime de 2 450 tours. (Documentation du constructeur).

## Mistral gagnant

A partir de 1927, avec l'utilisation systématique de la suralimentation, succède au Jupiter 9 A et 9 B la famille des 9K à compresseur. Le 9 K est le premier moteur français doté en série dès le départ d'un compresseur. La série des 9 K est baptisée « Mistral ». Avec elle, le constructeur diversifie sa gamme qui comprend désormais un cinq cylindres en étoile de 220 ch baptisé « Titan » dont la licence de fabrication a été achetée à Bristol en 1929, un sept cylindres de 350 ch nommé « Titan Major » auxquels s'ajoutent en 1927 le Jupiter 9K rebaptisé « Mistral » développant 565 ch tandis qu'un quatorze cylindres de plus de 600 ch est mis à l'étude : le 14 K « Mistral Major ».

La production de ces moteurs est volontairement très rationalisée : les mêmes cylindres, pistons, culasses et accessoires sont utilisés sur tous les modèles. Tous ces moteurs possèdent le même alésage (146 mm) que le Jupiter de base, avec une course réduite de 190 mm à 165 mm. On assiste là à une nouvelle politique.



*Appareil de transport Wibault 283 à trois moteurs Gnome & Rhône 7 Ka de 350 ch (1932). (Collection Jean Delmas).*

Les efforts du bureau d'études parisien et les yeux des constructeurs français sont évidemment tournés vers les moteurs de forte puissance, à savoir la série des neuf cylindres suralimentés « Mistral » dépassant 500 ch et le haut de gamme à 14 cylindres « Mistral Major » qui dépasse 700 ch.

Par suite de l'utilisation des compresseurs, mais aussi pour permettre les vols sur grandes distances et s'adapter aux variations de poids, les hélices à pas variable font leur apparition sur la plupart des avions à partir de 1930. Gnome & Rhône ajoute la fabrication des hélices, toutes métalliques, à celle des moteurs, puis s'y adjoint la fabrication des compresseurs. Ces derniers, tournant à 25 000 tours, posent évidemment quelques problèmes techniques. Les hélices à pas variable, elles aussi connaissent leurs petits problèmes de fiabilité, même si dans un premier temps la variation de pas est mécanique et effectuée uniquement au sol. A partir de 1936, la variation du pas se fait en vol, commandée par le pilote, et en 1938 la variation du pas devient automatique, contrôlée par le moteur via la pression atmosphérique ou la commande des gaz.

De manière à protéger les pièces mécaniques, dynamos, démarreurs, carburateurs, compresseurs, pompes, réducteurs, les moteurs changent d'aspect extérieur au début des années 1930. Des carters enveloppent toutes les

pièces en mouvement. Fruits de recherches aérodynamiques en soufflerie, les capotages aérodynamiques font leur apparition pour les moteurs en étoile comme le 9 K « Mistral », améliorant considérablement leur refroidissement, dans des proportions très importantes. Ces capotages sont si efficaces que les moteurs « Mistral Major » ne peuvent s'en passer : ils surchauffent et cassent si les capotages sont ôtés pour le vol.

Type	Année	Puissance Poids	Régime Cylindrée	Production
CosmosJupiter I	1918	385 ch 350 kg	2.000 t/mn 28,7 litres	3
Bristol Jupiter II	1922	400 ch 330 kg	3.000 t/mn 28,7 litres	40
Bristol Jupiter III	1923	400 ch 328 kg	1.625 t/mn	200
Bristol Jupiter IV	1926	430 ch 354 kg	1.750 t/mn	400
Bristol Jupiter V	1925	475 ch 355 kg	1.825 t/mn	50
Bristol Jupiter VI	1927	480 ch 355 kg	1.870 t/mn	3000
Bristol Jupiter VIF	1932	465 ch 355 kg	1.870 t/mn	200
Bristol Jupiter VIIF	1929	530 ch 355 kg	1.950 t/mn	350
Bristol Jupiter VIIIF	1929	480 ch 355 kg	2.000 t/mn	200
Bristol Jupiter IXF	1929	550 ch 354 kg	2.200 t/mn	200
Bristol Jupiter XF	1931	595 ch 350 kg	2.200 t/mn	600

*Evolution du moteur Bristol Jupiter britannique. (Tableau G. Hartmann).*



*Paul-Louis Weiller (1893-1993), que tout le monde appelle « le Commandant », auteur du redressement spectaculaire de la Société des moteurs Gnome et Rhône. Tandis que son entreprise prospère, il a la douleur de perdre son père, Lazare Weiller, le 11 août 1928. (Les Ailes).*



Le premier moteur Gnome & Rhône 9 K « Mistral » de nouvelle génération apparaît sur le marché en 1929. C'est l'adaptation française du Bristol Jupiter VII de 530 ch. Comme son prédécesseur, il connaît immédiatement un grand succès. Par opposition au moteur britannique, le « Mistral » est disponible en trois versions : non suralimenté, légèrement suralimenté et fortement suralimenté. Le moteur français ne fonctionne qu'avec une suralimentation par un compresseur mécanique centrifuge. Succédant au Jupiter, le « Mistral » est commercialisé dans tous les pays du monde et ses ventes assurent des revenus à la firme française pendant plus de sept ans.



*Cette photographie a fait le tour du monde, on voit le 23 mai 1927 Charles Lindbergh – victorieux de la première traversée de l'Atlantique d'un continent à l'autre – recevoir la Légion d'honneur des mains du président de la République Gaston Doumergue en compagnie de l'ambassadeur des Etats-Unis (qui est bilingue), M. Myrron T. Herrics (Collection de l'AcéCF).*

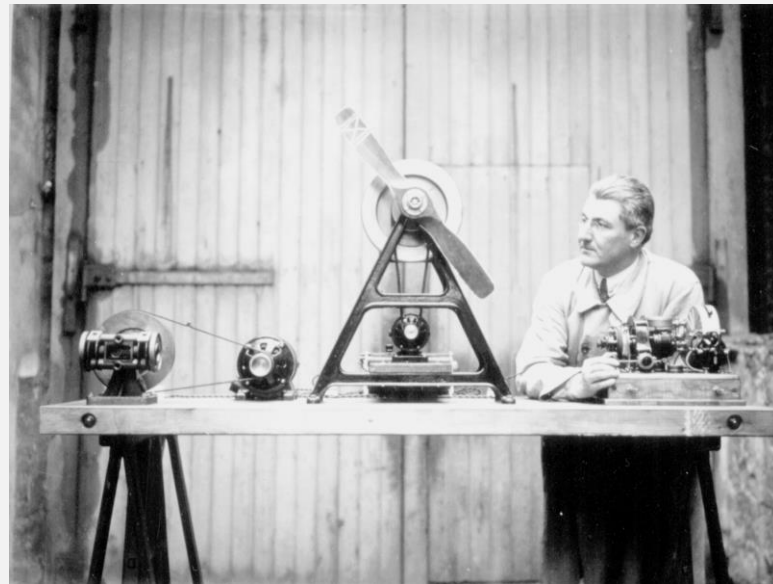
## La (dure) loi des marchés

Contrairement aux idées reçues, le prix d'un moteur d'avion n'est ni défini par l'Etat, ni même par le motoriste, il est déterminé par le marché. Le négoce international des produits aéronautiques, autre difficulté, est maintenant exprimé en livres sterling.

Le constructeur doit calculer (et contenir) son prix de revient, appliquer ses marges (La SMGR pratique des marges de 65 à 100 % ce qui double le prix de revient). Elles servent à couvrir les investissements, les frais généraux, à payer les impôts d'Etat, les loyers (terrains) et éventuellement à verser des dividendes aux actionnaires et leur participation aux ouvriers. Quand se crée le ministère de l'Air en 1928, la première question qui est débattue est celle du prix des moteurs d'avion, jugés excessifs. Il n'existe qu'une règle : plus un moteur est puissant, plus il est vendu cher. Les ingénieurs d'Etat ont les plus grandes difficultés à établir un prix pour un avion. Comment mesurer l'effort du constructeur, en heures, au kilo ? Chacun a ses règles, souvent empiriques !

Comment établir une règle fixe dans un monde fluctuant ? L'inflation et les dévaluations du franc compliquent singulièrement les calculs sur les nombreux marchés d'exportation. Le franc a été la monnaie de référence des marchés aéronautiques avant la Première Guerre mondiale. La livre sterling est maintenant l'unité commerciale pour les produits de l'industrie aéronautique, mais pas seulement, pour les hydrocarbures par exemple.

Quand le franc est très faible par rapport à la livre, comme c'est le cas entre les deux guerres, l'acheteur français de produit étranger, que ce soit un industriel, une compagnie de transport ou le ministère de l'Air, est pénalisé. En revanche, les acheteurs anglo-saxons, dont la monnaie est forte, sont avantagés. Un moteur d'avion étant une mécanique de très haute technologie, nécessitant des matériaux coûteux, de nombreuses heures de travail, souvent plus de mille par moteur et par un personnel hautement qualifié, son prix de revient est élevé, ceci d'autant d'autant plus que la série de fabrication est courte, mais quand il faut le payer en livre sterling, c'est très onéreux.



*Qu'est devenu Laurent Seguin ? Il poursuit des recherches en physique. Il est l'inventeur en 1924 d'un stroboscope, appelé Stroborama, permettant de photographier une combustion dans un cylindre de moteur, un dispositif utilisé par les Services techniques de l'aéronautique et par le bureau d'études Gnome & Rhône. Ici lors d'une présentation de ce dispositif à la Sorbonne en 1925. (Archives municipales de Boulogne-Billancourt).*

Rappelons qu'en 1926, quand Raymond Poincaré supprime le franc-or de manière à permettre à la monnaie française de retrouver une place sur les marchés de change, sa valeur est dévaluée de 650 % par rapport à sa valeur de 1913. Quand l'Etat français (le Ministère de l'Air) achète un moteur d'avion chez Gnome & Rhône, il est payé une somme très importante. Les députés et les chefs d'état-major de l'armée de l'Air ne manquent jamais de le souligner, ce qui rend l'industriel, très impopulaire. Les marchés militaires qui sont passés à partir de 1928 sont bien encadrés par une loi de financement, mais cette loi concerne les quantités à livrer dans un laps de temps défini, et non pas la valeur unitaire de chaque moteur.

Il existe un marché de seconde main (moteurs d'occasion), mais la fragilité mécanique et les règlements aussi bien dans l'aviation civile naissante que dans l'armée obligent à remplacer pratiquement toutes les pièces mobiles d'un moteur avant cent heures d'utilisation, soit toutes les semaines au sein des compagnies de transport ou dans un usage militaire, ce qui fait qu'un moteur de seconde main n'offre pratiquement aucun intérêt d'économie.



*Caricature de Laurent Seguin, vers 1925. L'inventeur des moteurs Gnome, décrié en 1921, est devenu un chercheur pur et s'est fait oublier du public. Dans les années 1930, il travaille sur le turboréacteur avec plusieurs ingénieurs, Szydlowski, Rateau et Anxionnaz. (Collection Xavier Passot).*



*Depuis 1919, ces pompes fleurissent un peu partout, garages automobiles, terrains d'aviation. (MTB).*

La vente s'accompagne d'un contrat de maintenance. Le motoriste parisien a prévu trois cas : une maintenance périodique, payée par mensualités, comprenant un « plein service » à savoir fourniture des pièces et leur remplacement par du personnel Gnome & Rhône, un cas intéressant les utilisateurs privés comme les compagnies de transport, un service « pièces et main d'œuvre » destinés aux acheteurs qui disposent de techniciens de maintenance et enfin un contrat « pièces », comme par exemple dans l'armée où la formation des mécaniciens et l'entretien est assuré par du personnel militaire.

Il y a plusieurs types d'entretien. L'entretien simple sur un moteur à pistons consiste à changer les filtres à huile et essence et à effectuer les graissages. L'entretien des 45 heures consiste à remplacer les pièces usagées, généralement les segments, les bougies ou les soupapes. Un moteur a aussi une longévité limitée mesurée lors de sa qualification. Quand son potentiel est atteint, le moteur est détruit, et le précieux métal fondu et réutilisé (aux frais de l'industriel). Ces raisons expliquent que sans un bon contrat de maintenance, un moteur d'avion devient vite inutilisable. Quand on connaît les conséquences d'une panne de moteur sur un avion de cette époque, on comprend que cette question de la maintenance est essentielle. C'est pourquoi le motoriste parisien déploie tant d'efforts en personnel de maintenance, en production de pièces détachées, et surtout en suivi.

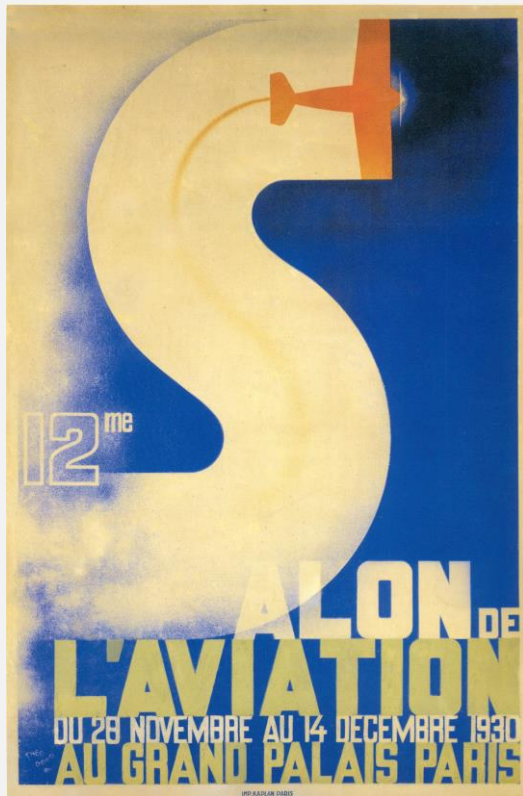
Afin de faciliter le transport de pièces détachées, Gnome & Rhône possède des camionnettes effectuant régulièrement la navette entre ses usines et les ateliers de ses clients, sur le terrain d'aviation du Bourget par exemple (Air-Union). Le motoriste parisien a même investi dans l'achat de petits hydravions pour livrer en urgence telle pièce détachée ou tel accessoire, en province ou à l'étranger. De ce point de vue, la SMGR fait figure de pionnier, et son exemple sera suivi par d'autres, les industriels de la construction aéronautique comme ceux de l'automobile. Pour rallier son atelier de Saint-Chamas (Bouche-du-Rhône) en face d'Istres la SMGR achète en 1929 sept hydravions de transport à six places Lioré et Olivier H-193 – la machine est propulsée par un Jupiter - pour assurer des liaisons directes de ses cadres et techniciens de la Seine à Gennevilliers ou Paris-Kellermann à Rochefort et à l'étang de Berre où se trouvent ses écoles des mécaniciens.

Quand les chefs d'état-major et le gouvernement critiquent la société pour ses prix élevés, personne ne tient compte des efforts de la SMGR pour augmenter la disponibilité des machines volantes de ses clients. Son président ayant placé sa fortune personnelle à la bourse de New-York dans des affaires minières et industrielles, les dirigeants français ne voient en lui qu'un play-boy milliardaire et certains journalistes peu scrupuleux affirment qu'il confond les capitaux de son entreprise et ses avoirs personnels, une possibilité rendue impossible par la surveillance exercée par le Conseil d'administration. Comme cette question est récurrente dans l'opinion, c'est sans doute pourquoi la Snecma conserve dans ses archives tous les comptes rendus et il est facile de prouver la bonne foi du président.



# A la 1<sup>ère</sup> place

Le Jupiter est un plein succès technique et commercial. Ce moteur permet au motoriste parisien de reprendre pied parmi les grands industriels, après les années noires qui ont suivi la guerre. Alors qu'en 1922, la firme vivait de ses productions accessoires, les moteurs ne constituant que 45% de son chiffre d'affaires, cette proportion est passée en 1928 à 90%, marquant ainsi le retour à l'activité première, celle des fabrications et ventes de moteurs. Les 800 ouvriers employés en 1922 à la production des moteurs se répartissaient entre l'assemblage, 500 mécaniciens et les forges et fonderies, 300 personnes. En 1928, la firme recrute et emploie plusieurs milliers d'ouvriers. La reconstruction de l'usine du boulevard Kellermann est entreprise, et avec elle la création d'un nouveau bureau d'études. Elle est agrandie et dotée de bancs d'essais installés à dix mètres sous terre dans des tunnels insonorisés.



*Affiche officielle du Salon de l'aéronautique 1930. (AéCF).*

Successeur du Jupiter, le « Mistral » est également un succès technique et commercial. La rationalisation employée pour la standardisation des pièces permet au constructeur de réaliser des bénéfices financiers. Grâce à son dynamisme, son excellente politique commerciale, Gnome & Rhône gagne de l'argent, paie des salaires, verse des dividendes à ses actionnaires et paye à l'Etat des impôts à une époque où tout le monde chez les motoristes français perd de l'argent. Avant la fin des années vingt, soit moins de dix ans après la faillite de 1921, Gnome & Rhône est devenu le premier motoriste français, devant Renault et

Hispano-Suiza (en unités vendues et en revenus générés).

Année	Chiffre d'affaires	Bénéfices
1925	42 850 000 francs	+ 952.563 F
1926	98 000 000 francs	+ 4 360 476 F
1927	115 800 000 francs	+ 9 980 307 F
1928	151 800 000 francs	+ 24 044 583 F
1929	184 340 000 francs	+ 18 957 280 F
1930	164 000 000 francs	+ 29 593 023 F

*Evolution du chiffre d'affaires et des bénéfices de la Société des moteurs Gnome & Rhône durant les « années noires » (pas de budgets d'Etat. La Société vit des exportations.) Source : archives Snecma.*

En 1928, grâce à cette gamme de produits, Gnome & Rhône est devenu le premier exportateur de moteurs d'avion d'Europe. Le 29 janvier 1930, à l'issue du conseil d'administration, les dirigeants, confiants dans l'avenir, décident d'ouvrir le capital (actions et obligations) de la Société à hauteur de 100 millions de francs, en douceur. Le capital est déjà de 22 millions de francs en 1931 ; ses actionnaires, clairvoyants, investissent massivement dans la technologie des moteurs en étoile dont la firme parisienne est (re)devenue un leader incontesté dans le monde. Selon son P-DG, la valeur en bourse de la Société Gnome & Rhône en 1930 est estimée à 300 millions de francs<sup>17</sup>.

Détail peut-être dérisoire, mais illustrant bien l'état d'esprit farouchement positif et commercial animant les cadres de l'entreprise : en 1929, le bilan économique n'est plus réalisé en janvier, l'exercice commercial étant mesuré du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre, mais du 15 août au 15 août suivant, pour la raison qu'il est plus facile de travailler douze heures par jour à l'inventaire en été qu'en plein hiver. Aussi, l'année commerciale 1929 ne fait-elle que sept mois et demi.

La crise économique mondiale qui frappe l'Europe en 1930-1931 réduit les bénéfices, mais Gnome & Rhône tient bon. Entre 1930 et 1935, des années difficiles pour l'économie européenne, la SMGR maîtrise excellemment la technologie des moteurs. Ses usines sont progressivement modernisées. Des machines-outils nouvelles remplacent les plus anciennes, l'école de formation des mécaniciens ne désemplit pas. Les usines de Gennevilliers et de Paris sont des « bienfaiteurs sociaux ». Le constructeur est en phase avec le marché qu'il anticipe parfaitement. C'est d'autant plus remarquable que le marché intérieur est sinistré (baisse de 30 %). Alors que le ministère de l'Air est recréé en 1928 et confié à André-Victor Laurant-Eynac, aucun marché militaire important n'est passé avant 1933, le ministère et le ministre ne disposant pas de budgets suffisants.

Chez Gnome & Rhône, l'absence de commandes nationales (-30 % chaque année entre 1928 et 1933) est compensée par les exportations et les revenus générés par la maintenance. Sur l'exercice 1930, les licences étrangères de fabrication du Jupiter rapportent 9,7 millions de francs. Les redevances étrangères représentent, selon le bilan au 15 août 1930 établi lors de l'assemblée

17. Chiffre donné par P-L Weiller lors de l'Assemblée générale extraordinaire du 15 février 1935 à propos de la période 1929-1930 et non contesté. (Archives Snecma).

générale, 9 778 932 francs, un chiffre record pour l'industrie française. Les moteurs Gnome & Rhône se vendent dans onze pays du monde.

En 1930, alors qu'on peut relever dans un compte rendu d'une assemblée générale la phrase suivante : « C'est aux sacrifices que nous

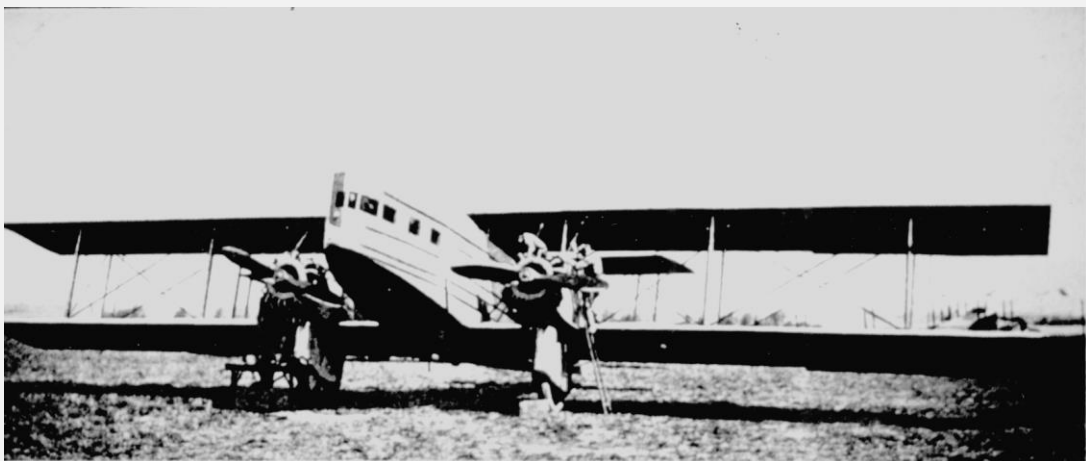
nous sommes imposés depuis six ans que nous avons subsisté », une statistique du Ministère de l'Air fait état de l'information suivante : Gnome & Rhône représente 52 % des exportations françaises de moteurs d'aviation. Une réussite exemplaire.



*Le LEO-20, bombardier standard de l'Armée de l'Air entre 1928 et 1940. (Collection Arnaud Delmas).*

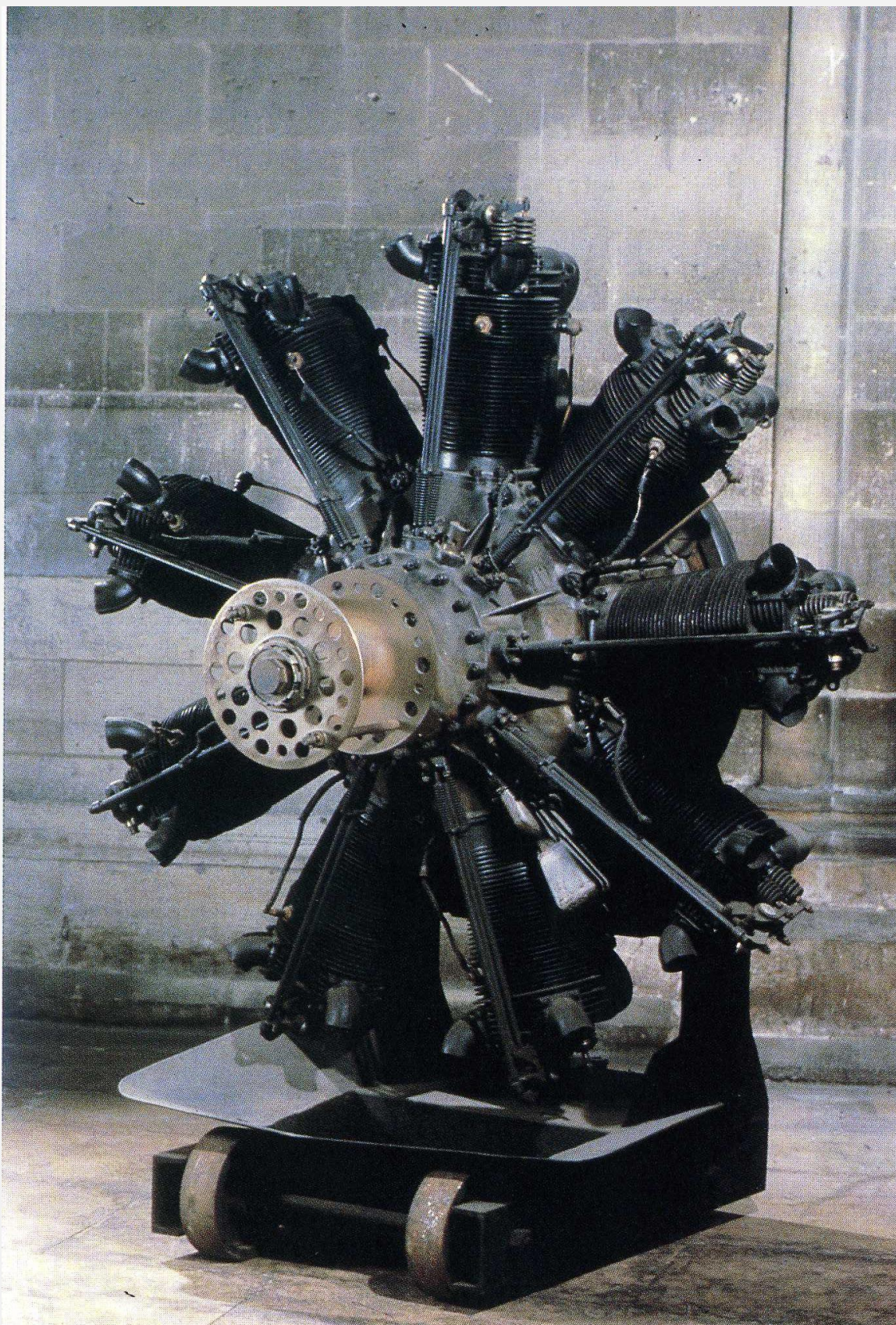


*Son dérivé civil : le LeO-121 (1926). (Les Ailes).*



*LeO-21, appareil de transport pour dix-huit passagers entre Paris et Londres. (Les Ailes).*





*Moteur Gnome & Rhône Jupiter, 1928, photographié dans les réserves des Arts et Métiers.*



Constructeur	Année	Moteur	Type appareil	Performances	Production	Remarques
Potez 22	1923	Trois 9 Aa de 380 ch	Appareil de transport pour dix passagers	180 km/h	1	Présenté au grand prix des avions de transport
Blériot SPAD type 51	1924	9 Aa 380 ch	Biplan monoplace de chasse	231 km/h	1	
Farman F60	1924	Deux 9Aa de 380 ch	Appareil de transport type « Goliath »	190 km/h	80	
Wibault 7	1924	9 Ad de 480 ch	Monoplan de chasse aile haute	225 km/h	1	Prototype des types 72, 74 et 75
Latham 43	1925	Deux 9 Aa de 380 ch	Hydravion à coque triplace de bombardement	145 km/h	18	
Potez 25/3	1925	9 Aa de 380 ch	Biplane de reconnaissance et bombardement	220 km/h	1	Prototype d'essais
Potez 29/4	1925	9 Ady de 480 ch	Sesquiplan de transport pour cinq passagers	170 km/h	15	Utilisé par la CIDNA, deux par la Roumanie
Bernard 12	1926	9 Ab de 420 ch	Chasseur monoplace prototype	260 km/h	1	
Blériot 165	1926	Deux 9 Ab de 420 ch	Biplan de transport pour seize passagers	170 km/h	2	
Blériot-SPAD 56/1/2/3/4	1926	9 Ad de 420 ch	Biplan de transport pour six passagers	180 km/h	20	Type 56/1 propulsé par 9 Aa de 380 ch
Denhaut Hy.479	1926	Deux 9 Aa de 380 ch	Hydravion lourd de surveillance côtière	195 km/h	1	Construit par France Aviation à Boulogne-sur-Seine
Farman F124	1926	Deux 9 Ad de 420 ch	Bombardier de nuit	200 km/h	1	Aile reculée
Farman F150	1926	Deux 9 Aa de 380 ch	Bombardier à flotteurs de la Marine	155 km/h	1	
Farman F68	1926	Deux 9 Ab de 420 ch	Bombardier de nuit quadriplace	154 km/h	32	Farman 63 exportés en Pologne
Farman F91	1926	9 Aa de 380 ch	Appareil de transport pour six passagers	188 km/h	1	
Lioré et Olivier H-193	1926	9 Ab de 420 ch	Hydravion de surveillance côtière	165 km/h	14	
Lioré et Olivier H-194	1926	9 Ab de 420 ch	Hydravion de transport pour six passagers	165 km/h	4	Utilisés par Air Union
Lioré et Olivier LeO H-15	1926	Trois 9 Ab de 420 ch	Hydravion biplan de transport pour dix passagers		1	
Lioré et Olivier LeO-21	1926	Deux 9 Ab de 420 ch	Biplan de transport pour dix-huit passagers	195 km/h	12	Golden Ray sur Paris-Londres
Richar-Penhoët RP.2	1926	Cinq 9 Ab de 420 ch	Hydravion de transport pour trente passagers	?	1	
Schreck FBA-21/3 ou 23	1926	9 Ac de 420 ch	Hydravion de Maurice Noguès	190 km/h	1	
Wibault 72 C1	1926	9 Ac 420 ch	Monoplan monoplace de chasse	227 km/h	60	Armée de l'Air
Bernard 18 T	1927	9 Ab de 420 ch	Appareil de transport pour huit passagers	226 km/h	2	Oiseau Tango
Bernard 18 GR	1927	9 Ab de 420 ch	Appareil de Grand Raid triplace	238 km/h	1	
Farman F165	1927	Deux 9 Aa de 380 ch	Torpilleur quadriplace de la Marine	145 km/h	41	Goliath marin
Farman F63	1927	Deux 9 Ad de 420 ch	Bombardiers de nuit		84	Dont huit équipés de 380 ch
Gourdou-Leseurre GL 810	1927	9 Ady de 420 ch	Hydravion à flotteurs catapultable	200 km/h	86	
Gourdou-Leseurre LGL 32	1927	9 Ad 420 ch	Monoplan de chasse	237 km/h	380	479 fabriqués
Latham 45	1927	9 Aa de 380 ch	Hydravion de bombardement de la marine	160 km/h	1	
Lévy-Biche LB 4	1927	9 Ady de 420 ch	Hydravion biplan de reconnaissance	195 km/h	1	
Potez 25 GR	1927	9Ag 450 ch	Biplane de reconnaissance et bombardement	220 km/h	280	Appareils exportés
Bernard 190T	1928	9 Ady de 480 ch	Monoplan de transport pour dix passagers	215 km/h	8	Utilisé par la CIDNA
CAMS 54 GR	1928	Deux 9 Ad de 420 ch	Hydravion biplan de transport pour quatre passagers	195 km/h	1	Variante Grand Raid pour l'Atlantique nord
CAMS 55 J	1928	Deux 9 Ak de 480 ch	Hydravion de reconnaissance maritime	190 km/h	2	
Farman F161	1928	Deux 9 Aks de 480 ch	Appareil de transport pour douze passagers	185 km/h	1	
Farman F162	1928	Deux 9 Akx de 480 ch	Appareil de transport pour douze passagers	180 km/h	1	
Farman F163	1928	Deux 9 Aa de 380 ch	Appareil de transport pour dix passagers	160 km/h	1	



Farman F167	1928	Deux 9 Ab de 420 ch	Torpilleur à ailes repliables	155 km/h	1	
Farman F168	1928	Deux 9 Akx de 480 ch	Torpilleur de la Marine	174 km/h	200	Moteur à réducteurs
Farman F65	1928	Deux 9 Aa de 380 ch	Biplan de bombardement	185 km/h	60	Dont 28 avec flotteurs
Gourdou-Leseurre GL-450	1928	9 Aers de 480 ch	Monoplan de chasse	320 km/h	3	Dont deux GL 410 à moteur non compressé
Lioré et Olivier H-198	1928	9 Af de 480 ch	Hydravion de transport	170 km/h	9	
Lioré et Olivier LeO-20	1928	deux 9 Ady de 420 ch	Bombardier standard de l'Armée de l'Air	200 km/h	324	
SPCA type 10	1928	Trois 9 Ac de 420 ch	Hydravion de reconnaissance	185 km/h	1	
SPCA type 20	1928	Deux 9 Ak de 480 ch	Hydravion de haute mer	175 km/h	2	
Bernard 192 T	1929	9 Akx de 480 ch	Appareil de transport pour dix passagers	240 km/h	1	
Farman F169	1929	Deux 9 Akx de 480 ch	Appareil de transport pour douze passagers	160 km/h	1	
Farman F73	1929	9 Aa de 380 ch	Appareil de transport pour quatre passagers	160 km/h	4	
Potez 32/4	1929	9 Aa de 380 ch	Monoplan de transport pour cinq passagers	165 km/h	14	Utilisé par la CIDNA et Air France
Villiers 26	1929	9 Ab de 420 ch	Hydravion de surveillance maritime	145 km/h	1	
Besson MB 36	1930	Trois 9 Ad de 420 ch	Hydravion de transport pour dix passagers	165 km/h	1	
Blériot 111/3	1930	9 Ady de 420 ch	Monoplan de transport pour quatre passagers	210 km/h	1	Transformé en appareil de record
Farman F250	1931	9 Aa de 380 ch	Monoplan de transport pour quatre passagers	190 km/h	1	
Gourdou-Leseurre GL 430	1931	9 Ady de 420 ch	Bombardier en piqué de la Marine	195 km/h	2	
Levasseur PL11	1931	9 Ady de 420 ch	Hydravion de bord catapultable	187 km/h	1	
Wibault 74	1931	9 Ady de 420 ch	Chasseur pour la Marine nationale	215 km/h	36	
Wibault 75	1931	9 Ady de 420 ch	Chasseur pour la Marine nationale	215 km/h	36	
<b>TOTAL</b>					<b>1786</b>	

*Appareils français équipés du moteur Gnome & Rhône 9A Jupiter. (Tableau Gérard Hartmann).*



*Evidemment, les cadres des bicyclettes Gnome & Rhône portent une plaque rappelant les moteurs d'avion. (Collection privée).*