La qualité des moteurs, talon d'Achille de l'aviation française de 1940

« Coupons moteur arrière droit »[1]: Ces quelques mots, le dernier message de l'hydravion Latécoère 300 *Croix du Sud* dans lequel va bientôt s'engloutir Mermoz le 7 Décembre 1936 ont suscité une profonde émotion. Ils sont aussi révélateurs d'une source de faiblesse essentielle de l'aviation française d'avant-guerre, la qualité et, plus précisément, la fiabilité de ses moteurs. Déjà, c'est une baisse de régime d'un moteur Jupiter qui avait causé en Septembre 1928 l'accident mortel de M. Bokanowski et par contrecoup, la création du ministère de l'Air. Dans l'historiographie d'après-guerre, il est usuel de mettre essentiellement en cause un défaut de puissance, avec des remarques du type: « le Morane 406 ne reçut jamais le moteur de 1200 cv qui en aurait fait l'égal du Me 109 ». Même appliquée à des appareils de dessin plus moderne et de construction plus rationnelle, cette remarque ne met pas l'accent sur l'essentiel, le défaut de robustesse et de fiabilité qui interdisait souvent d'utiliser les moteurs français à leur puissance nominale, cause de multiples abandons de missions et de nombreux accidents, dont des cas de chute de puissance au décollage entrainant généralement la perte de l'équipage. Que les moteurs aient ainsi constitué le talon d'Achille des avions français est paradoxal au regard de l'expérience de la Grande Guerre. S'il est un domaine où la France, malgré l'occupation de quart de ses départements parmi les plus industriels, a été l'arsenal des démocraties alliées, c'est bien celui des moteurs d'avions dont 40 000 exemplaires sur 93 000 produits furent exportés en Russie, au Royaume-Uni, en Italie et aux États-Unis. En 1940, un redressement tardif de la production avait permis d'ajuster à peu près les fabrications au rythme de sortie des cellules et près de 10 000 moteurs français équipaient pour l'essentiel l'Armée de l'Air, alors que s'amorçait un recours massif, mais longtemps différé, à des moteurs étrangers. Ce redressement industriel laissait cependant subsister un déficit qualitatif, en termes de puissance, mais surtout de fiabilité.

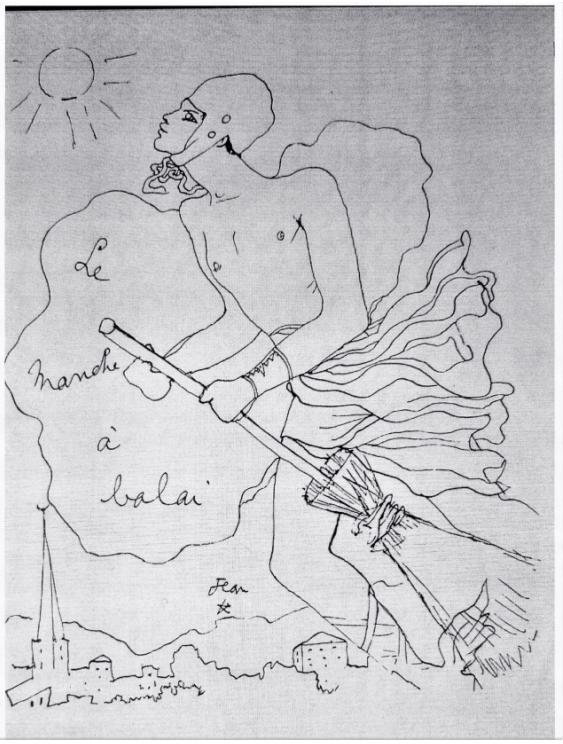
Les moteurs courants : des performances inégales

En termes de puissance d'abord, les performances des moteurs français sont inégales: alors que les moteurs en ligne Hispano Suiza accusent un retard qui devait sérieusement pénaliser les chasseurs qui en étaient équipés, les moteurs

[1] https://www.ladepeche.fr/article/2009/06/02/617235-73-ans-avion-mermoz-disparaissait-atlantique.html

 Tous droits réservés

en étoile de Gnome et Rhône se classent très honorablement par rapport à leurs concurrents étrangers en service.



Cocteau mobilisé pour la communication de Gnome et Rhône, source: Revue Plein ciel, 1938

En raison de l'abandon de l'Hispano 14 AA, nous ne considérerons retiendrons au titre des moteurs en étoile que la famille des Gnome Rhône 14N. Alors que les modèles N-0 à N-11 délivraient environ 950 cv à 3900 mètres en 1938, les principaux modèles en service en 1940 dépassaient nettement les 1000 cv. La puissance des N-48/49 par exemple, du dernier modèle d'avant l'armistice, qui équipaient au printemps 1940 les principales séries de MB 152/155, Amiot 354, Léo 451 et MB 174/175 atteignait 180 à 3700m en surpuissance et 1070 en régime continu[2], performances qui se comparent favorablement avec les principales réalisations étrangères, d'autant plus que ces moteurs étaient relativement légers -620 kg- et de diamètre modéré -129cm.

Dans cette catégorie de moteurs en effet, la Luftwaffe ne met en ligne que le Bramo Fafnir 323P, qui équipe ses Dornier 17Z. Donnant 900 cv au décollage et 1000 cv à 3100 m, à 2500 tours/minutes, pour un poids de 550 kg, le Bramo était cependant pénalisé par un diamètre de 139 cm. En Italie, seuls était en

[2] Les différentes sources n'apportent pas toujours cette dernière précision. Le 14N-58 est donné pour1050 cv de puissance continue à 2400 tours et 3800 m, et 1180 cv au décollage en surpression, Wilkinson, Aircraft Engines of the World, édition 1946, p. 225.

 Tous droits réservés

production le FIAT RC 74, un modèle qui ne dépassait pas 840 cv, pour 590 cv, son successeur RC 76 de 1000 cv étant loin d'être disponible.

Parmi les constructeurs britanniques, Bristol offre alors toute une gamme de moteurs en étoile, qui se différencient par leur technologie et leur cylindrée. L'ingénieur vedette de Bristol, Roy Fedden, s'étant détourné de la technologie classique des moteurs à soupapes, les moteurs de cette formule ont vu leur développement plafonner avec 2 modèles de 9 cylindres en une étoile : le Mercury de 25 litres de cylindrée et 840 cv, largement utilisé, en particulier sur les Blenheim, et Pegasus de 28,7 litres et 965 cv au décollage, équipant en particulier les bombardiers Wellington et les biplans torpilleurs Swordfish. Pesant respectivement 440 et 505 kg, ces moteurs restaient compétitifs en termes de rapport puissance/poids, mais leur diamètre de, respectivement, 131 et 141 cm les désavantageaient par rapport au Gnome et Rhône. La nouvelle génération de moteurs Bristol, qui entrait seulement en production, ne comportait pas de soupapes, mais un dispositif de fourreaux louvoyant qui ouvrait et occultait les orifices d'admission et d'échappement. Le Taurus, un modèle à 14 cylindres de capacité réduite, avec une cylindrée de seulement 25,4 litres, avait de ce fait un diamètre de 117 cm, très avantageux en termes de trainée. De puissance comparable à celle du 14N -1140 cv au décollage et 1150 à 3225 m- il était aussi marginalement plus léger -590 cv au lieu de 620. Toutefois, ce moteur prometteur n'apparut en série qu'à la fin 1939 et surtout présentait un défaut de fiabilité qui devait pénaliser sa carrière opérationnelle, sur Bristol Beaufort et Fairey Albacore. De même cylindrée que le 14N, le Hercules, atteignant 1350 cv dès 1939, devait au contraire assurer le succès des moteurs Bristol sans soupapes. Toutefois, bien que l'Hercules ait été essayé dès 1937, c'est seulement au printemps 1940 que sortiront en série des appareils ainsi motorisés, le bimoteur Bristol Beaufighter et le quadrimoteur Short Sterling. Nous aurons l'occasion de revenir sur l'intérêt qui se manifestait en France pour ces moteurs Bristol de conception particulièrement avancée.

Aux États-Unis, en passe d'établir leur supériorité en matière de moteurs d'avions, les deux grands concurrents offraient des modèles de la classe du Gnome Rhône 14N. Comme nous l'avons vu avec les réticences manifestées en France à l'égard des projets de construction et d'achat du R-1830 Twin Wasp, les performances de ce moteur ne devaient égaler, puis dépasser celles des 14N qu'à condition de fonctionner avec de l'essence à indice 100 d'octane, qui n'était disponible en France que par l'importation de quantités limités à un cout

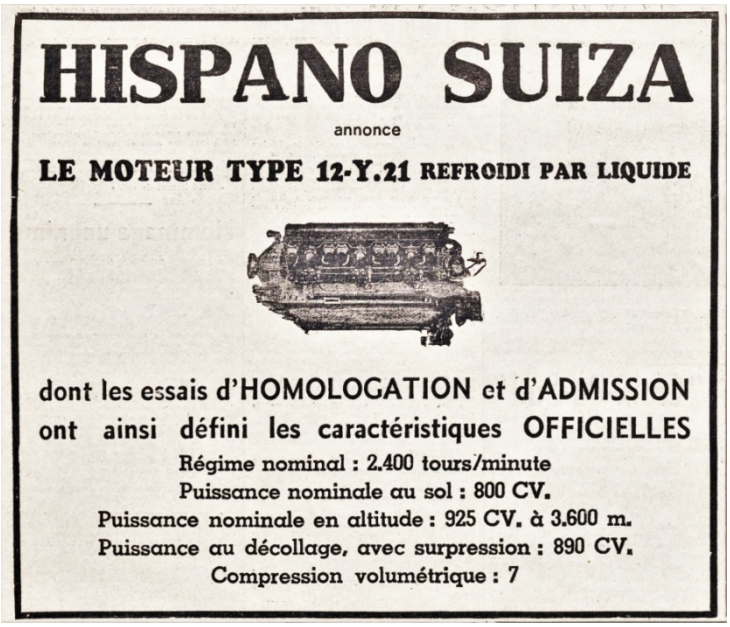
 Tous droits réservés

élevé. Il présentait par ailleurs pour un poids comparable un diamètre légèrement inférieur à celui de son concurrent français. C'est seulement avec le modèle R-1830-76, à compresseur à deux étages permettant de rétablir une puissance de 1100 puis 1200 cv en altitude, que le Twin Wasp prenait l'avantage sur le Gnome Rhône, mais ce modèle ne devait pas sortir en série avant l'été 1940.

Grand concurrent du Pratt & Whitney, le Wright Cyclone était un 9 cylindres construit depuis 1931 mais constamment amélioré. En série, il dépassait les 1000 cv dès 1937, et devait apparaitre en France sur la dernière série des P36 livrés au printemps 1940 dans sa version G205, permettant à ce chasseur un gain de vitesse, malgré son diamètre supérieur, de 139 cm. De poids comparable à ses concurrents -580 kg- le Cyclone connaissait alors des problèmes de graissage lors d'évolutions serrées, sérieux handicap pour les chasseurs qui en étaient équipés. Il offrait par contre une solution performante et fiable pour les bombardiers et les avions de transport, comme le DC3. Surtout, avec le R-2600 Twin Row en 2 étoiles et 14 cylindres, Wright réalisait le premier moteur opérationnel atteignant les 1500 cv, qui permettait dès 1939 au Boeing 314 Yankee Clipper de réaliser les premières traversées commerciales de l'Atlantique nord, tandis qu'il entrait en service dans l'US Army Air Force sur les bombardiers Douglas B23. Comme nous le verrons, les constructeurs français étaient loin de pouvoir offrir des développements équivalents.

Le décrochage français était par contre flagrant en matière de moteurs en ligne, à refroidissement par liquide, représentés alors par les 12 Y d'Hispano Suiza, les derniers moteurs proposés par la SNCM -Lorraine nationalisée- n'ayant pas atteint le stade opérationnel sans d'ailleurs présenter de caractéristiques compétitives. Alors que le modèle le plus répandu, équipant en particulier les MS 406 en 1939-40, le HS 12Y31 ne dépasse pas 860 cv, pour 520kg et 36 litres de cylindrée, Allemands et Britanniques disposent de moteurs dépassant les 1000 cv : En Allemagne, le Daimler Benz DB 601 de 1100 cv équipe les Heinkel 111P , puis les Me 109 E à l'automne 1939 et les Jumo 211 de 1200 cv sont produits pour les Stuka et Junker 88A1. En Angleterre, Rolls Royce produit depuis 1938 le Merlin II de 1030 cv et, à partir de 1939, les Merlin X et XII de 1145 cv.

 Tous droits réservés



Publicité pour une variante qui restera confidentielle, source: Les Ailes, 24 décembre 1936

Certes, Hispano annonce en 1937 un 12Y 21 donnant 925 cv à 3600 mètres, mais ce moteur, et son dérivé 12Y29, fonctionnant à l'essence à 100 d'octane, ne devaient équiper que quelques prototypes et exemplaires du quadrimoteur Farman 223-3. La seule amélioration véritable de l'Hispano à entrer le service devait être le modèle 12Y45, résultant de l'adaptation à un 12Y29, adapté pour une essence à 92 d'octane, d'un compresseur Szydlowski à haut rendement.

Cette amélioration ne permet pourtant pas à Hispano de combler l'écart de performances avec les concurrents ou adversaires du 12Y et nous verrons que les perspectives d'amélioration étaient limitées. Au-delà des performances inégales des moteurs en production, il n'est pas sans intérêt d'explorer les perspectives françaises en matière de nouveaux moteurs à grande puissance, susceptibles de combler les retards par rapport aux réalisations étrangères. Cependant, plus que de ces performances inégales, les moteurs français souffraient d'un manque de fiabilité et de robustesse, affectant particulièrement les meilleurs d'entre eux en termes de performances, les divers Gnome et Rhône 14N.

Hispano : le champion endormi

Hispano-Suiza occupait encore dans les années 30 une place enviable qu'atteste le nombre de pays produisant ses moteurs sous licence : Tchécoslovaquie, URSS et Suisse notamment. Avec le 12Y, cette société est la première à proposer un moteur en ligne dépassant les 800 cv, mais cette avance est trompeuse car ce moteur, perfectionnement de modèles antérieurs, n'intègre pas les progrès

 Tous droits réservés

technologique qui feront le succès de ses concurrents Rolls-Royce et Daimler-Benz deux ou trois ans plus tard. « Mermoz fut victime de la maladie, jamais corrigée, des moteurs Hispano-Suiza à réducteurs : rupture de vilebrequin », pourra écrire Louis Bonte[3]. Bien que renforcé par rapport aux modèles antérieurs, le vilebrequin du 12 Y restait non équilibré, d'où des problèmes de vibration qui avaient au départ limité son régime à 2 400 tr/min.

Ayant rappelé la réussite des moteurs en 1918, l'ingénieur général Raymond Marchal dressait le constat suivant[4] : « Dès lors la technique des moteurs Hispano à refroidissement par liquide était figée. Bien sûr des extensions telles que passage à 12 cylindres, suralimentation, augmentation de la vitesse de rotation (2400 t/m sur le 12Y, 2600 t/m sur le 12X) furent mises en œuvre avec succès [ainsi qu'une série d'autres améliorations techniques]. Tous ces éléments, joints à un exceptionnel souci de la qualité de l'usinage, firent la gloire des moteurs Hispano dans une période s'étendant jusqu'en 1935. Beaucoup de records du monde, y compris la traversée historique de Costes et Bellonte sont inscrits au palmarès de la marque. Hélas, les plus belles réussites ne durent qu'un temps et, sa période de gloire passée, Hispano connut un certain déclin. Une tentative de diversification dans les moteurs en étoile refroidis par air ne lui réussit guère. L'énorme moteur 14AA de 1100 cv, le moteur à maitre-couple réduit 14AB ne furent pas des succès et les douze cylindres refroidis par air furent littéralement étranglés par la disposition même qui avait si vivement contribué au succès d'Hispano dans le passé. En effet l'attaque directe des soupapes par un arbre à came unique placé en tête des cylindres avait pour corollaire une culasse à fond plat et une alimentation en air insuffisante […]. Malgré une amélioration notable, à laquelle d'ailleurs l'auteur de ces lignes ne fut pas étranger[5], consistant à substituer au compresseur d'origine une machine beaucoup plus perfectionnée due à Szydlowski et Planiol et conférant au Dewoitine 520 des performances correctes, on peut penser que l'infériorité de notre aviation de chasse en 1940 était principalement due à l'insuffisance des moteurs employés alors »[6].

---

[3] In Histoire des essais en vol, p. 111.

[4] Les moteurs d'aviation Hispano-Suiza, Pionniers, Revue Aéronautique des Vieilles Tiges, 1979, p. 31-32.

[5] En 1939, responsable des moteurs à la Direction Technique, Raymond Marchal avait en effet convaincu Caquot de commander le compresseur Szydlowski, alors que celui-ci penchait pour des turbocompresseurs qui étaient loin d'être au point.

[6] Dans notre article sur le Morane 406, nous montrons que le manque de puissance n'était pas la seule cause des performances insuffisantes de cet appareil. Cf. http://sam40.fr/le-morane-406-des-handicaps-connus-des-performances-occultees/

 Tous droits réservés

Marc Birkigt, incarnation de la réputation des moteurs Hispano-Suiza, source: site voituresanciennes

En 1938, au retour de son voyage en Allemagne où il a été impressionné par la puissance de la Luftwaffe, le général Vuillemin demande à rencontrer F.R.Banks, spécialiste anglais reconnu des moteurs d'avion. « Je pus seulement suggérer au chef d'état-major qu'il pourrait, dans un premier temps, persuader Hispano de demander l'aide de Rolls-Royce pour développer le HS 77 de 1000 cv… Mais Vuillemin ne pensait pas que cela soit faisable car cela offenserait l'amour-propre de Marc Birkigt, le directeur technique d'Hispano […]. Je conseillais aussi à Vuillemin d'obtenir la licence de moteurs en étoile anglais ou américains»[7].

En Juin 1939, le ministre Guy La Chambre considérait que « pendant deux ans, Hispano n'a pas poursuivi aussi vigoureusement qu'auparavant son effort technique »[8]. On trouve évoquées deux raisons pour ce désinvestissement de Marc Birkigt, l'ingénieur qui après avoir façonné la réussite d'Hispano continuait à en incarner la réputation technique. A partir de 1935, Birkigt a délaissé le développement de ses moteurs, confié à son fils Louis[9], pour se

[7] Cf. Banks, I Kept no Diary, p. 119.
[8] Réponse à la SCCTF du Sénat, in Fonds Guy La Chambre, SHD 11Z12942.
[9] Cf. Lage, op. cité, p. 266.

 Tous droits réservés

consacrer à la définition et à la mise au point de canons automatiques, mais il semble aussi que la perspective d'une nationalisation des usines de moteurs d'avion, évoquée en 1936, mais remplacée en fait par une opération de façade[10], l'ait détourné de cette activité.

Le développement de la famille 12Y est repris en 1939, conduisant au type 12Y51, prévu pour sortir en série au printemps 1940, et donnant 1000 cv à 3250 m. Cette augmentation du régime et des performances étaient autorisée par un renforcement des carters et arbres à came ainsi que des soupapes d'admission. Il semble toutefois que la puissance du 12Y51 n'aurait pu être complétement exploitée en 1940, tant que l'Armée de l'Air ne disposait pas d'essence à indice 100 d'octane. Le rôle du 12Y 51 aurait été d'autant plus important que son successeur, devait comporter 4 soupapes par cylindre, ce qui allait au-delà des modifications marginales jusque-là apportées, sans résoudre pour autant l'ensemble des difficultés rencontrées. Or, les exemplaires d'essais de ce modèle « 12Z » cassaient régulièrement au banc au printemps 1940 et l'expérience d'après-guerre a montré qu'il n'aurait probablement pas pu être mis au point sans des modifications importantes, donc pas avant 1941.

Comme le relevait R. Marchal, le développement de la famille des 12 cylindres Hispano se heurtait en effet à des problèmes tenant à leur conception même. « Les moteurs Hispano étaient limités à une vitesse de piston de 13.6 m/s à cause de leurs vilebrequins très légers. Ils comportaient des amortisseurs mais étaient démunis de masses d'équilibrage. La différence des vitesses de piston entrainait un handicap de 12% de perte de puissance par rapport au Merlin (vitesse de 15.2 m/s) »[11].

L'expérience des constructeurs étrangers produisant sous licence le HS 12Y et ses dérivés confirme ces problèmes, tout en indiquant des solutions possibles. Ainsi, au début de 1941, sur les 12Y51fabriqués en Suisse par Saurer pour équiper le D-3801 [version du Morane 406] « des problèmes de paliers de vilebrequin retardent la livraison des appareils et entrainent de nombreux accidents graves »[12]. Par suite, un vilebrequin du moteur suisse Saurer YS-2, basé sur le 12Y construit sous licence, pesait 80 kg contre 50 kg Y pour celui du

[10]La constitution d'une Société d'Exploitation des Matériels Hispano-Suiza dans laquelle la participation de m'Etat reste symbolique.
[11] Manuel Lage, Hispano Suiza in Aeronautics, SAE International , 2003.
[12] Cf. Le Morane-Saulnier MS406, Avions HS n°5, p.267.

 Tous droits réservés

12Y[13]. En 1934, quand Vladimir Klimov vient négocier l'achat de la licence des 12 Y, le contrat a failli capoter, les Russes envisageant d'opter pour le Kestrel de Rolls-Royce car les exemplaires d'essai n'atteignaient pas les performances annoncées, ni la fiabilité requise[14]. Toutefois, le constructeur soviétique Klimov devait mettre en œuvre d'importantes modifications et renforcements, à la suite desquels le Klimov VK-107 pesait 748 kg contre 650 pour l'Hispano 12 Z[15].

Autre dérivé, du 12 Ydrs cette fois, l'Avia 1000C, porté à 1000 cv par la firme tchèque, adoptait des solutions semblables[16]. Il semble donc que dans le développement de la famille 12Y, Hispano ait été doublé par les Russes et par les Tchèques et pratiquement rattrapés par les Suisses.

L'attachement à ses méthodes d'usinage, point fort de la fabrication Hispano, conduit également l'entreprise à des choix malheureux. « Un bon exemple de cette technique est donné par le vilebrequin des moteurs à 12 cylindres, qui sont toujours des composants de haute précision difficiles à réaliser. Leur principale caractéristique par rapport à ceux de moteurs similaires est leur extrême légèreté obtenue par un ajustage complet de toutes leurs surfaces, en plus des évidements de tous les supports et manetons. Ces vilebrequins n'étaient pas forgés mais étaient usinés directement à partir d'un cylindre de grand diamètre et sans traitement thermique. Ce procédé de construction était extrêmement couteux et délicat. Le résultat était un organe sophistiqué, très résistant avec un poids minimal, mais aussi extrêmement flexible »[17]. En conséquence, « les moteurs Hispano étaient limités à une vitesse de piston de 13.6 m/s à cause de leur vilebrequin très légers. Ils comportaient des amortisseurs mais étaient démunis de masses d'équilibrage. La différence des vitesses de piston entrainait un handicap de 12% de perte de puissance par rapport au Merlin (vitesse de 15.2 m/s) ». C'est grâce à son vilebrequin plus solide et équilibré que le Merlin pouvait tourner à 3000 tm

En juin 1949, un rapport de l'Atelier de l'Air de Bordeaux, qui évalue le stock existant de 12Y en vue d'une éventuelle utilisation sur Morane Vanneau signale « un certain nombre de points faibles du moteur: tenue imparfaite des

[13] Cf. M. Lage, op. cité, pp. 270-271. Selon le document en ligne « Hispano Suiza, les moteurs de tous les records, « Les pistons du 12Y, trop massifs et la course longue donnant des vitesses linéaires trop importantes interdisaient des régimes élevés… »
[14] Cf. V. Kotelnikov, Les chevaux de l'Oural, Fana, n°420, Novembre 2004, p. 66..
[15] Cf. Lage, op. cité, p. 259.

[16] Kotelnikov, art. cité, p. 70.
[17] Lage,op. cité, p. 242.

 Tous droits réservés

coussinets, tenue difficile du joint métallique supérieur de cylindre, usure rapides de certaines cames, due à la conception même de la distribution, étanchéité défectueuse de la pompe à eau, ainsi que d'autres moins importantes »[18]. Il est cependant relevé que l'essentiel de ces faiblesses a été corrigé sur le 12Z.

En juillet 1940, on rapporte au Comité du Matériel que les Suisses, sollicitant la licence de fabrication du HS '4 soupapes', comme était alors couramment désigné le 12Z, proposent de livrer l'excédent de leur production ainsi que le concours de leurs spécialistes parfaitement qualifiés[19]. Un tel concours technique aurait pu présenter un réel intérêt.

Gnome et Rhône : une success story bien compromise

Née de la fusion de deux producteurs de moteurs rotatifs qui avaient connu un grand succès avant et pendant la grande guerre, la Société Gnome Rhône manque sa reconversion après l'armistice. Entre des stocks dépréciés, un chiffre d'affaires qui s'effondre, des impôts sur bénéfices de guerre et des tentatives de diversification aussi couteuses que maladroites, c'est une société au bord de la faillite que rachète Lazare Weiller, pour en confier la gestion à son fils Paul-Louis en 1922[20].

Sorti de l'Ecole Centrale en 1914, P.-L. Weiller devait être un pionnier de la photographie aérienne et le seul pilote de reconnaissance rivalisant de notoriété avec les grands as de la chasse. Il s'investit dans le redressement de Gnome Rhône et négocie avec succès le paiement par l'Angleterre de 600 000 Livres de droits de licence. Ne gardant que les motocyclettes comme activité secondaire, Weiller relance la production de moteurs d'avions en achetant à Bristol la licence du Jupiter. Conçu à la fin de la guerre par Roy Fedden, ce moteur particulièrement avancé à 9 cylindres en étoile de 28.7 litres de cylindrée et, dans ses premières versions, 400 cv, devait être le premier d'une série, suivi du Titan plus compact et du Mercury, plus puissant, dont Gnome Rhône acquit également la licence. La stratégie de Weiller connu une réussite complète. A bon marché, faute d'autre entreprise française intéressée, il obtenait non seulement le droit de construire et d'exporter, l'Empire britannique excepté, les moteurs Bristol, mais aussi de rétrocéder les droits de fabrication dans des pays tiers. Sur le plan technique, un incident devait fonder la légitimité de Weiller et

[18] Rapport in SHAA 254 1K1 678.
[19] SHD AI 1B6
[20] Jacques Mousseau, Le siècle de Paul-Louis Weiller, Stock, 1998, p.187.

 Tous droits réservés

l'encourager dans une stratégie ambitieuse, privilégiant les performances, au détriment de la robustesse, souvent couteuse en termes de poids. En effet, les premiers essais du Jupiter en France ont échoué du fait d'une rupture du vilebrequin. Contre l'avis des ingénieurs de Bristol qui préconisaient de renforcer la pièce, Weiller choisit de modifier le régime et c'est un moteur allégé qui fait l'objet de premières commandes en 1923. A la fin des années 20, la série des Titan est déclinée dans plusieurs versions de 5 à 9 cylindres, et bénéficie en 1930 de nouveaux cylindres -dits K pour Kellermann, du nom de l'usine parisienne, ce qui permet à Gnome Rhône de considérer ces nouveaux moteurs comme sortant du cadre de l'accord de licence avec Bristol, et donc du paiement de redevances. Nouvelles étape du développement, ces nouveaux cylindres sont montés en deux étoiles sur le moteur 14K de 1932, l'un des premiers moteurs à double étoile, avec le Pratt et Whitney R1535. Au milieu des années 30, Gnome Rhône est l'un des premiers exportateurs industriels français et ses moteurs sont produits sous licence en Tchécoslovaquie, en Hongrie et en Roumanie. L'image de Weiller est cependant contestée, tant pour sa participation à l'affairisme ambiant que du fait de la jalousie de concurrents moins puissants.

Paul-Louis Weiller, au centre, face à l'objectif, recevant une délégation roumaine devant l'usine de Kellerman, source: Jacques Mousseau, op. cité

Dans les années 30, Weiller subit l'impact de la crise et voit son image dégradée avec de premières affaires. Son poids financier le protège d'une nationalisation souhaitée par Pierre Cot, mais dont le gouvernement n'a pas les moyens, et lui

 Tous droits réservés

permet de mener campagne contre les projets ministériels qui pourraient remettre en cause sa position[21].

Dans les années 30, Gnome Rhône fondait sa prospérité sur la série des 14 cylindres en étoile 14K. Ces moteurs manquaient cependant de fiabilité. Le 18 Septembre 1935, on relève dans un compte rendu que « les nombreux incidents de fonctionnement du K14 dont se plaint la Cie Air-France prennent une tournure systématique et rendent problématique l'emploi de ce moteur dans les régions chaudes»[22]. Un rapport, commandé par le ministère à la demande de l'état-major, constate le 24 juin 1936 deux défauts majeurs, une insuffisance de la mise au point et des essais de réception ainsi qu'un grippage des pistons affectant 68% des moteurs en aout 1935[23]. Sur les chasseurs Loire 46 et Dewoitine 371, la durée d'utilisation des 14K avant révision générale est limitée à 100 heures environ[24].

Le GR14N, moteur de référence en 1940

Lors de la campagne de France, en Mai-juin 1940, le Gnome-Rhône 14N équipait une majorité des modèles d'avions d'armes de l'Armée de l'Air, les chasseurs Bloch 151 et 152, les bombardiers Léo 45 et Amiot 354 ainsi que les Bloch 174 de reconnaissance. Il mérite donc de retenir particulièrement notre attention.

« Gnome Rhône avait très mal accepté les reproches faits par les utilisateurs au 14K. Finalement, il se résigna à modifier [ce modèle] »[25]. La conception même du 14N avait été guidée par le souci d'améliorer la fiabilité pour le moins douteuse du 14K, en particulier en matière de refroidissement. Le résultat recherché n'était que très partiellement atteint. En Avril 1938, le retard considérable dans les essais de l'Amiot 340 sont imputés, entre autres facteurs « au fait que les moteurs 14 N0 et 14N1 semblent d'un fonctionnement relativement précaire. Les essais se continuent avec les moteurs prélevés la semaine dernière sur le Breguet 462 »[26]. En juillet 1939, il est fait état de difficultés pour l'homologation du 14 N21, conduisant à passer, vue l'urgence,

[21] En particulier la fabrication ou l'achat de moteurs Pratt & Whitney.
[22] CR de la réunion hebdomadaire sur l'état d'avancement des essais, 16 Septembre 1935, in SHD 3B6.
[23] C. Carlier, Marcel Dassault, p. 59.
[24] Note DMMM pour le cabinet du ministre, 10Juillet 1939, in SHD 11Z12939.
[25] Cf. Danel et Cuny, L'aviation française de bombardement et de reconnaissance, p. 305.
[26] Essais de prototypes du 6 au 13 Avril 1938, Fonds Thouvenot, SHD Z11608.

 Tous droits réservés

une commande limitée à 100, portant sur « des moteurs homologués à une puissance inférieure à celle pour laquelle ce moteur a été présenté aux essais »[27]. Le 2 septembre 1938, l'Inspecteur-général Etevé présente un rapport d'inspection sur les problèmes rencontrés avec les cylindres de GR 14 N : « les épaulements qui ont été constatés sur un grand nombre de cylindres proviennent du mode de fabrication adopté au début. Ce défaut n'est d'ailleurs pas systématique et s'est atténué considérablement depuis le début de la fabrication de ce matériel. Le chef du contrôle Veritas a rebuté jusqu'à 35 cylindres sur 50 pour plus de 2/100e de déformation. Depuis un an, le pourcentage des malfaçons, qui atteignait 65%, et tombé à 5%. On aura encore quelques incidents de cette nature sur le 14N 21»[28]. Selon un rapport d'inspection à la 2ème brigade aérienne, à Toulouse en Mai 1939, « les escadres (de bombardement) signalent nombre de déformations très irrégulières des cylindres »[29].

Le processus de mise au point ne s'effectuait pas ans errements, notamment sur la version N38 dont on attendait beaucoup en 1939. Selon Jacques Lecarme, « dérivé du 14N20, dont les essais sur Br 462 et Lioré 45 avaient été si brillants, il avait été soit-disant amélioré pour la série en augmentant le débit de la pompe à huile. Or, contrairement à ce que l'on attendait, au cours d'essais prolongés à grande puissance, en montée plein gaz en particulier, la température de sortie d'huile montait sans paraître jamais se stabiliser »[30]. L'origine de ce problème, un défaut de vidange de l'huile que l'augmentation du débit des pompes ne faisait qu'aggraver, devait être diagnostiquée par l'ingénieur Raymond Marchal.

Le défaut de fiabilité des 14N allait être à l'origine de nombreux accidents et incidents. En particulier, il était fréquent que des missions doivent être interrompues en raison d'une perte de puissance. On peut ainsi lire dans le rapport du GC II/9 équipé de Bloch 152 : «Bien souvent, les patrouilles triples [donc de 9 avions] au départ du terrain ne comptaient plus que 8 ou même 7 appareils sur le secteur par suite de mauvais fonctionnements avérés des moteurs »[31] et un constat semblable pouvait être dressé dans les groupes de bombardement. Autre exemple significatif, au terme d'une première mission menée sur Bloch174, avec le capitaine Gelée comme observateur, Saint-Exupéry faisait état dans son rapport d'un problème de ce type: « L'observation a été entravée au début de la mission (jusqu'à Bonn) par un incident survenu au

[27] PV du CoMat 22-07-38
[28] PV du CoMat 2-09-38
[29] Rapport du Général Pennes, 10-05-39, in 2B10.
[30] In Louis Bonte et alii, L'histoire des essais en vol, p. 189.
[31] Remarques relatives à l'organisation d'un groupe de chasse, Aulnat, le 16 décembre 1940, in SHD AI 3D510.

 Tous droits réservés

moteur gauche ; une baisse de régime a amené pilote et observateur à se concerter fréquemment sur l'opportunité de continuer la mission»[32].

Au-delà des nombreux incidents rencontrés en 1939-1940, les développements d'après-guerre devaient confirmer les défauts observés sur les 14N. Dans les années 1947-1951, le SO 175 T -version du MB 174/175 dont la fabrication avait été reprise pour la Marine-, sera encore victime de ces moteurs, alors produits par le Snecma: « Le problème majeur présenté par cet appareil concerna ses moteurs Gnome Rhône, dont finalement aucune version ne put jamais donner pleine satisfaction. Le manque de fiabilité, les fuites multiples en firent un véritable cauchemar pour les mécaniciens qui ne savaient plus comment intervenir. Seules les versions 14 N 70/71 semblent avoir présenté une amélioration mais leur fourniture demeura problématique »[33]. La description par Raymond Marchal, à l'époque directeur technique de la Snecma, des efforts qu'il avait fallu fournir pour arriver à ce résultat tardif nous fournit en creux une image édifiante des faiblesses du moteur de 1940 : « Pour le 14N, les plus gros défauts étaient des ruptures de vilebrequin, des ruptures de bielles, des ruptures de ressorts de soupapes et une usure excessivement rapide des cylindres […] Ce moteur ne pouvait supporter aucune survitesse, celle-ci entrainant toujours un grippage des coussinets de la bielle maitresse»[34]. « Les versions ainsi modifiées furent homologuées, en aout1947, à 1120 cv »[35]. On arrivait à peine aux puissances affichées en 1939 !

A côté de ces moteurs HS 12Y et GR 14N construits en grande série, l'industrie française comme ses concurrentes étrangères avait entrepris la conception et le développement des moteurs plus puissants tardivement réclamés par les utilisateurs.

Moteurs puissants: des homologations illusoires aux effets d'annonce :

Régulièrement annoncés par les constructeurs, différents moteurs puissants devaient replacer la France au premier rang des réalisations internationales. Ainsi, dès 1937, Gnome et Rhône communique régulièrement sur son modèle de

[32] Compte rendu de mission, 1-04-40, in SHD AI 1D8.
[33] J. Moulin, Le Bloch 174 et ses dérivés, Lela Presse, p. 132.
[34] R. Marchal, Les années héroïques de la SNECMA, Pionniers, 1980, p.9.
[35] Une partie de l'histoire militaire de la SNECMA, in Lasserre (coordinateur), Les moteurs, COMMAERO 2005, p.67.

 Tous droits réservés

18 cylindres 18L, « un des plus puissants du monde ayant subi avec succès ses épreuves d'homologation », indiquait la publicité.

Société des Moteurs GNOME-RHONE

THE 1300-1400 HP, L. 18 MOTOR

Supercharged, direct air cooling.

This engine of eighteen cylinders, arranged in two rows of nine is actually one of the most powerful motor in the world to have successfully passed its official type tests (*Service Technique de l'Aéronautique française*, in april 1936). It has the new **Gnome-Rhône** cylinder, type **L**. One of its principal features is the enlarged cooling surface which has been obtained by increasing the area and number of fins.

MOTEUR L.18, 1300-1400 CV

Suralimenté, directement refroidi par l'air.

Ce moteur de 18 cylindres, en deux rangées de neuf, est actuellement un des plus puissant moteur du monde ayant subi avec succès ses épreuves d'homologation (*Service Technique de l'Aéronautique française*, avril 1936). Il est équipé du nouveau cylindre **Gnome-Rhône**, type **L**. Une de ses caractéristiques principales a été l'obtention d'une surface de refroidissement considérable par l'augmentation de la surface et du nombre des ailettes.

Le Gnome et Rhône 18L annoncé dans la presse spécialisée, source: L'Aéronautique, décembre 1937

Avec le GR 18L, Gnome Rhône est l'un des premiers à réaliser un moteur à deux étoiles de 9 cylindres. Ce moteur comporte une cylindrée de 54.2 litres, qui sera la cylindrée des Wright équipant les super Constellation des années 1950. Il est homologué en avril 1936, selon les procédures de l'époque, à une puissance, modeste pour sa cylindrée, de 1300 cv au régime de 2150 tours/m, mais pour un poids de seulement 736 kg et un diamètre, également favorable de 140 cm. Malgré cette homologation précoce, il ne semble pas que le 18L ait jamais fait l'objet d'essais en vol.

Tout naturellement, ce moteur paraissait suscitait l'intérêt des avionneurs, notamment pour équiper des bombardiers en projet, Latécoère 570 et Breguet 480/481[36]. Avec son dérivé 18P prévu pour 1500 cv, il représentait surtout la réponse française au Wright 2600 pour propulser les grands hydravions transatlantiques, comme le Latécoère 631 et le SE200. En décembre 1937 déjà, ce sont 6 moteurs GR P-18 de 1500 cv qui sont prévus pour équiper le grand hydravion transatlantique Laté 631, « qui pourra transporter d'Europe aux Etats-Unis 20 passagers, huit hommes d'équipage et trois tonnes de fret à la vitesse moyenne de 350 km/h »[37]. En 1938, Martinot-Lagarde rassure le Ministre sur les performances des hydravions prévus pour l'Atlantique Nord

[36] Cuny et Danel, Léo 45, Amiot 350 et autres B4, Docavia n°23, pp. 27 et 38.
[37] Cf. Les Ailes16-12-37

 Tous droits réservés

« car leurs moteurs futurs sont issus des études les plus avancées »[38]. Par ailleurs, lorsque Wibault se plaint en Aout du retard de l'Arsenal dans la fabrication du quadrimoteur Air Wibault 100 « qui devrait pouvoir être mis en service au printemps 1940 à la Cie Air France », on lui oppose que « les essais de maquette de cet appareil laissent à désirer et les moteurs P18 ne sont pas prêts »[39].

Intégrant les améliorations apportées aux 14N, Gnome Rhône proposait en 1939 des versions 18P puis 18R, qui ne dépassèrent pas le stade des essais préliminaires. En Octobre 1939, on rapporte que le GR 18 P aurait tourné 2 heures à 2000 cv au sol et qu'il devrait donner 1550 cv à 2000 m, mais « la mise au point n'est cependant pas terminée »[40]. Au début 1940, « ce moteur, qui existe en plusieurs exemplaires, n'est pas encore présenté en essais d'admission au banc. Sa mise au point d'endurance est à faire. Sa sortie en grande série ne peut être envisagée avant 1941 »[41]. Ce modèle est brièvement repris après-guerre. En 1946, est annoncé un GR 18R-12, qui devait donner 2150 cv au décollage à 2500 t/m et 1650 de puissance militaire à 6000 m sur le deuxième étage de compresseur, pour un poids de 964 kg seulement, mais ce modèle est rapidement abandonné.

A l'étranger, le Pratt & Whitney 2800 sera le premier 18 cylindres à donner toute satisfaction, à partir de 1941. Le puissant et fiable Centaurus de Bristol devait voler en octobre 1941, sur le Hawker Tornado, mais n'apparaitre en série qu'à la fin de la guerre.

C'est en Italie que nous trouvons les développements les plus comparables au 18 cylindres Gnome Rhône, en particulier le Piaggio PXII RC35 qui lui était très proche par la cylindrée et fournissait 1500 cv au décollage à 2100 t/m (1300 cv à 3500m)). Construit en série pour équiper le bombardier quadrimoteur Piaggio P108, qui devait voler en 1939 et entrer en service en nombre limité à partir de 1941, ce moteur souffrait de graves problèmes de fiabilité. Alors que Piaggio avait développé son 18 cylindres en accolant deux étoiles de 9 cylindres dérivées du Gnome Rhône 9K qu'il construisait sous licence, Alfa Romeo développait

[38] PV du CoMat 25-04-38.
[39] PV du CoMat 12-08-38
[40] PV du Comité du Matériel, 5 Octobre 1939, SHD 1B6
[41] Moteurs nouveaux, s.d., SHD 11Z12939.

 Tous droits réservés

parallèlement un AR 135 RC32 à partir de la combinaison de deux Bristol Mercury, homologué en 1940[42].

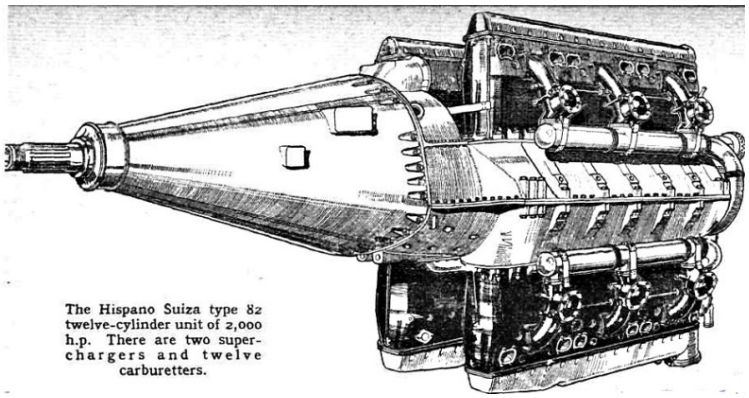
Moins connu que le GR 18L, le Sirius résultait d'une tentative de Lorraine, poursuivie après nationalisation par la SNCM, de produire un moteur de 18 cylindres en étoile. Ce moteur qui n'a réalisé que de modestes performances, et n'a d'ailleurs pas atteint le stade de l'homologation, comportait sur les autres moteurs français de l'époque l'avantage d'un vilebrequin à palier central, assurant soutien et rigidité entre les deux étoiles de cylindres[43].

Concurrent du GR 18L, le Lorraine Sirius, source: Les Ailes, 7 janvier 1937

Du côté d'Hispano, on peut rappeler d'abord que le 14 cylindres 14AA, avec sa cylindrée de 45 litres, supérieure donc à celle du Wright 2600 de 1600 cv, comportait un potentiel minimal de 1300 cv s'il avait été correctement mis au point. Toutefois, c'est vers une autre formule que Birkigt s'était orienté pour obtenir un moteur puissant : en accolant deux 12 cylindres en V, on obtenait un 24 cylindres en H.

[42] Cf. un article italien cité par : https://en.wikipedia.org/wiki/Piaggio_P.108
[43] Cf. la notice en ligne à l'adresse : http://hud607.fire.prohosting.com/uncommon/reference/france/brochure_fr.html

 Tous droits réservés



L'Hispano 24H, source: Flight , 8 décembre 1938

Alors qu'Hispano retenait une architecture en H, deux constructeurs étrangers, Isotta-Fraschini avec son Zeta de 1230 cv et surtout Rolls-Royce avec le Vulture de 1780 cv adoptaient une architecture en X, dans laquelle les 4 lignes de 6 cylindres attaquaient le même vilebrequin. De plus, ces constructeurs partaient de 12 cylindres plus légers et plus modernes, respectivement les Gamma et Peregrine. Tous deux devaient cependant s'avérer des échecs couteux, notamment en Angleterre avec 538 exemplaires construits qui ne devaient équiper -temporairement- que quelques prototypes Avro Manchester et Hawker Tornado.

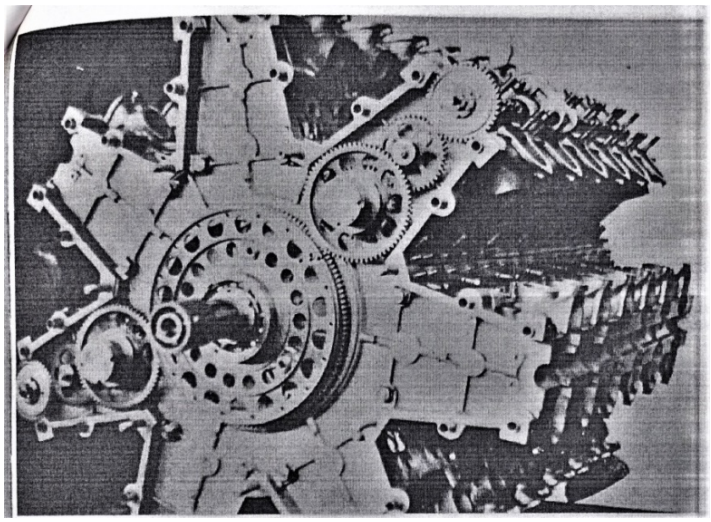
En tout état de cause, il ne semble pas que l'installation de 24H sur un appareil ait été entreprise, la préférence allant à partir de 1938 ou couplage de deux 12Y en tandem, au moyen d'une transmission étudiée par l'ingénieur Vernisse, directeur de l'Arsenal de l'Aéronautique, à Villacoublay, solution qui devait déboucher sur le VB 10 d'après-guerre.

Dans les publications de l'époque, on trouve couramment l'idée selon laquelle, la puissance que l'on peut attendre d'un cylindre étant limitée, la recherche de grandes puissances doit passer par la multiplication des cylindres. A la SNCM, disait en janvier 1939 son administrateur délégué, Claude Bonnier, « notre premier moteur [nouveau en construction] est un vingt-quatre cylindres à refroidissement par liquide composé de quatre étoiles accolées de six cylindres […] L'étude a commencé le 1er ; il tournera au mois de juillet»[44]. Caquot, quand il voit ce prototype, le considère comme monstrueux, en particulier par son poids excessif ! De son coté, Potez qui avait investi une petite partie de son indemnité de nationalisation dans un laboratoire de moteurs, tablait sur 4 étoiles de 7 cylindres pour atteindre la puissance modeste de 1250 cv. On considérait

[44] M. Victor, L'effort technique de la SNCM, Les Ailes, 26-1-39.

 Tous droits réservés

comme prometteur un projet de la Société Mawen de moteur semi-rotatif devant donner 2100 cv avec 6 étoiles de 7 cylindres. Sans doute le plus marquant de cette catégorie, le Mathis Véga, également à 6 étoiles de 7 cylindres, pesant 1280 kg, aurait fourni 2300 cv à 3000 t/m au banc, lors d'essais en 1939. « La société Mathis avait même réussi à effectuer quelques essais en vol », rapportent Bodemer et Laugier, qui ne précisent pas quel appareil avait servi de banc d'essai[45]. Gabriel Voisin choisi de son coté d'adapter à cette architecture 42 cylindres de Gnome Rhône 14M, ce qui aurait assuré un très faible maitre-couple pour un moteur de 2000 cv.



Le 42 cylindres Voisin 42M, source: Bodemer et Laugier, op. cité

Les problèmes rencontrés dans la mise en service de nouveaux moteurs tenaient aussi à l'insuffisance des procédures d'homologation. A voir les défaillances constatées sur l'Hispano 14AA et le défaut de concrétisation du Gnome Rhône 18L, deux moteurs ayant passé avec succès les épreuves d'homologation, il apparait clairement qu'un règlement trop laxiste de ces essais avait retardé la prise de conscience des difficultés qui devaient apparaître à l'utilisation. Conscient de ce problème, le service technique compétent avait prévu un renforcement des épreuves requises pour l'admission d'un nouveau moteur. « Le [nouveau] règlement a été établi par le SRTRS au milieu de 1936, il n'a paru en norme que le 3 Septembre 1937, la discussion a trainé en longueur par suite de l'obstruction des constructeurs et même de l'IGT (Inspection Générale Technique) qui estimait le règlement trop sévère»[46]. Il est significatif que P.-L. Weiller, en Novembre 1937, pour justifier son retrait de l'Union Syndicale, invoque l'incapacité de cet organisme à défendre l'intérêt de ses membres en

[45] Les moteurs à piston aéronautiques français, Tome II, Docavia n°25, p. 80.
[46] Présentation du règlement 251, in Fonds La Chambre, 11Z12939.

 Tous droits réservés

laissant le Service Technique adopter un nouveau règlement doublant la durée des épreuves d'homologation des moteurs[47]. Finalement, suite à une nouvelle dérogation accordée par la Direction des Constructions Aéronautiques, l'application du nouveau règlement n'intervient qu'en 1938. Entre autres innovations, la durée des essais au banc est doublée et un essai en vol de 200 heures est introduit. La responsabilité des motoristes, comme Weiller, est sur ce point manifeste. Avec de telles exigences plus sérieuses appliquées à temps, on aurait sans doute évité de perdre un an à poursuivre des essais et des projets de fabrication du Leo 45 avec des moteurs Hispano Suiza 14Aa homologués en 1935 mais encore inutilisables en 1938, comme les problèmes qui conduiront à l'abandon de son 'petit frère' 14Ab. On aurait également mieux mesuré le chemin restant à parcourir avant que les Gnome Rhône 18L ou P ne soient opérationnels.

Tandis que la perspective d'une nouvelle génération de moteurs puissants tardait à se préciser, les plans de renforcement de l'Armée de l'Air devaient se tourner vers des solutions plus rapidement disponibles, amélioration significative des principaux moteurs en service, les Gnome Rhône 14R et Hispano 12Z. Tentant de tirer les performances maximales de moteurs limités en puissance, les avionneurs devaient se tourner vers des chasseurs de faible surface alaire, comme le Dewoitine 551 de 13 m^2, pour succéder au D520 de 16 m^2 ou le projet Morane 460 d'abord prévu avec 14m^2 au lieu des 17 m^2 du 406.

Un effort dispersé : le syndrome de la coupe Deutsche

Nous avons jusqu'ici focalisé notre attention sur les deux principaux constructeurs, Gnome Rhône et Hispano. Pourtant, le retard pris par l'industrie française des moteurs tenait largement à une dispersion des efforts entre un nombre bien supérieur d'acteurs. Comme le remarquait une étude américaine de 1936, « la France a probablement plus de constructeurs de moteurs d'avions que tout autre pays européen »[48]. Le discours sur le duopole- ou double monopole par spécialité, ne concernait en effet que les moteurs alors considérés comme puissants -de 850 cv et plus. Cette dispersion se nourrissait en fait d'une importance disproportionnée accordée aux moteurs de faible et moyenne puissance.

[47] H. Chapman, State Capitalism and Working Class Radicalism in the French Aircraft Industry, p. 138.
[48] Aircraft Engine Development, A Review of Recent European Progress, Aero Digest, Janvier 1936, p. 71.

 Tous droits réservés

Divers acteurs devaient relever la responsabilité des programmes de l'état-major dans l'absence de moteurs français dépassant nettement les 1000 chevaux. « Une époque fût, elle n'est pas tellement lointaine, où l'on ne voulait que des moteurs de puissance moyenne et de petite cylindrée tandis que la guerre d'aujourd'hui exige des puissances de 1500 CV », devait par exemple déclarer le Prince Stanislas Poniatowski, administrateur d'Hispano[49]. Au dire du sénateur Bellanger, « les programme d'aviation précédente (sic) avaient éliminé les gros moteurs (1000 cv). Les techniciens officiels n'y croyaient pas et avaient obligé les constructeurs à concentrer leurs efforts sur des moteurs moyens de 5 à 600 cv »[50].

Les programmes officiels eux-mêmes portaient la trace d'une orientation plus profonde de l'aviation française que l'on peut qualifier de syndrome de la coupe Deutsch. En effet, contrairement à la Grande-Bretagne ou à l'Italie, la France ne réussit jamais un effort suffisant, ni surtout suffisamment durable, pour briller dans la Coupe Schneider, plus ambitieuse, privilégiant la Coupe Deutsch, réservée aux appareils de puissance limitée.

Certes, les constructeurs français s'engagèrent pour un temps dans la préparation de moteurs pour la coupe Schneider qui, de 1926 à 1931, devait tourner à un duel entre hydravions Macchi et Supermarine. Désireux de voir la France y figurer honorablement, le ministère avait commandé divers moteurs spécialement développés : Hispano 18R de 1600 cv, Farman 18T de 1500 cv, Renault 12 Ncr de 2000 cv et surtout Lorraine Radium de 28,7 litres de cylindrée, dont on attendait 2200 cv à 4000t/m. Essayé de mai à juillet 1931, le Radium ne put dépasser 2000 t/m en fonctionnement normal. L'effort consenti pour la Coupe stimulait les recherches aérodynamiques chez Supermarine, la recherche d'une architecture moderne, compatible avec de fortes vitesse de rotation chez Rolls-Royce, en relation avec Shell pour la mise au point d'un carburant à fort pouvoir antidétonant, autant de réalisations génératrices de progrès durables de la technologie anglaise. Les constructeurs français, comme le ministère, sous-estimaient le saut technologique à accomplir pour obtenir de tels résultats, et donc l'importance et la durée de l'effort à consentir.

La coupe Deutsch, relancée en 1933 par l'Aéroclub de France, avec Suzanne Deutsch de la Meurthe, fille du fondateur, était réservée aux avions de moins de 8 litres de cylindrée, ce qui permettait à plus de constructeurs de s'y engager et

[49] Déposition à l'instruction du Procès de Riom, 18-01-41, in 11Z12962.
[50] Déposition à l'instruction du procès de Riom, 18-01-41, in 11Z12960.

 Tous droits réservés

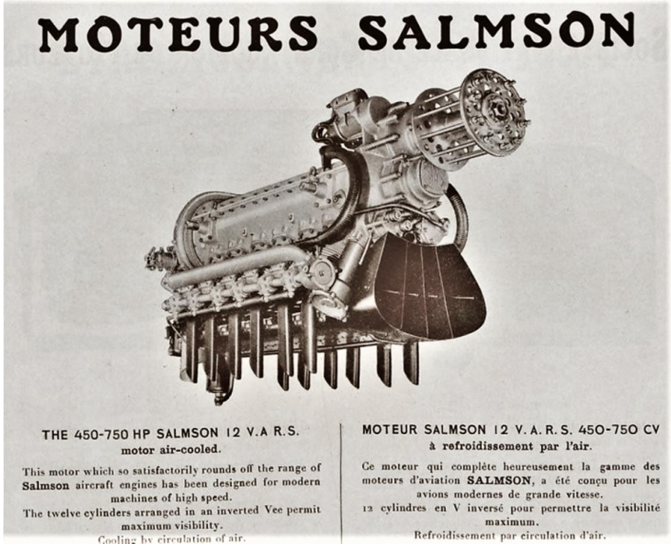
donnait des chances à des motoristes d'y participer pour un coût limité. Les quatre compétitions tenues de 1933 à 1936 furent remportées par des avions français, en 1933 le Potez 53 à moteur Potez en étoile, en 1934, 35et 36 par des Caudron à moteurs Renault. Cette formule française devait connaitre son heure de gloire en septembre 1936 quand Michel Détroyat remporte les très prestigieuses National Air Races sur Caudron C.460 à moteur Renault de 330 cv et 380 cv, selon le règlement de la course concernée, en battant des pilotes américains sur des avions dont certains disposaient de 1000 cv.

L'aviateur français MICHEL DÉTROYAT, qui vient de remporter plusieurs victoires à Los Angelès, battant les meilleurs pilotes américains.

Des victoires remarquées, source: La Croix, 9 septembre 1936

En fait, les constructeurs étaient en effet invités à concevoir des moteurs de moyenne puissance, comme les Hispano et Gnome 14 Ab et 14M au succès inégal, mais aussi des 12 cylindres en ligne de 450 chevaux, dont seul le Renault 12R devait être produit, ses concurrents plus évolués -Potez 12D, Salmson 12 Vars et Farman 12 Crs- ne pouvant être mis au point. De fait, le Salmson, monté sur le prototype Mureaux 190, devait entrainer l'échec de cet appareil très réussi par ailleurs, tandis que le Potez, prévu pour l'Arsenal VG 30, n'étant pas prêt, dut être remplacé par un HS 12X, d'une génération dépassée. Pourtant Société Nationale, donc réputée répondre aux priorités des autorités, la SNCM, dont les Sirius en étoile et Sterna en ligne ne sont pas encore au point, disperse en Janvier 1939, les efforts de ses modestes équipes d'ingénieurs entre la construction d'un moteur puissant de 24 cylindres et celle d'un 12 cylindres de 600 cv.

 Tous droits réservés



Sur un créneau encombré, le Salmson 12 cylindres VARS, source: L'aéronautique, décembre 1937, via Gallica

Nouvelle venue, la Société du Béarn a en essais deux moteurs, à 6 et 12 cylindres, donnant respectivement 300 et 700 cv, que l'on envisage de produire pour compléter ou remplacer les Renault. Poursuivis après-guerre, ces moteurs devront être abandonnés faute de fiabilité. Il faut croire que ce créneau des petits moteurs était perçu comme porteur. Marcel Bloch lui-même investit tardivement dans la création d'une famille de moteurs en ligne, dont le 6 cylindres 6B donnait 180 cv en 1939 alors que, peut-on lire dans Les Ailes, « Marcel Bloch étudie, c'était fatal [sic!], un 12 cylindres en V inversé de 400 CV »[51]. L'illusion persiste encore pendant la guerre, le ministère indiquant que la réalisation d'avions de chasse légers « est subordonnée à celle de moteurs canons légers-moteurs de la Société du Béarn par exemple »[52].

Du fait de cette mode, aussi persistante qu'injustifiée, du moteur de 4 à 600 cv, le potentiel d'investissement technologique et de développement des motoristes se trouvait dispersé entre de multiples projets redondants et manquait aux principaux acteurs pour mettre au point les moteurs de grande puissance, stratégiques pour l'Armée de l'Air. Un seul de ces programmes devait finalement déboucher, avec les Hispano et Gnome Rhône 'de 700 cv' équipant de nombreux appareils entre 1936 et 1940.

[51] Cf. Les Ailes, 26-01 et 12-01-39, aussi Carlier, Marcel Dassault, p. 78.
[52] Dossier de réponse à une commission sénatoriale, in SHD 11Z12944.

 Tous droits réservés

Le Gnome Rhône 14M, une réussite incomplète

Les moteurs de 600 cv préconisés par l'état-major allaient trouver une application privilégiée dans les appareils du programme A5 de Multiplaces légers de défense, publié le 31 octobre 1934. Premier disponible, l'Hispano 14Ab devait équiper les prototypes et premières séries des Potez 630 et Breguet 690.

S'il présentait à un moindre degré les défauts de son grand frère 14AA, surchauffe, fuites d'huile et ruptures de vilebrequin, on devait constater que les culasses souffraient d'un syndrome de fissuration chronique entrainant peu d'accidents graves, mais une mise hors de service inéluctable des moteurs. Là encore, il fallut des mois pour identifier le problème. Finalement, le 4 Novembre 1939, est mis en cause « un trou dans la culasse au point où les efforts de dilatation thermique sont maximum », ce qui impose un passage immédiat au GR 14M pour équiper les Breguet 69[53]. Le constat venait bien tard puisque plus de 450 exemplaires allaient en être construits, dont 300 en 1939.

Utilisateur important du GR 14M, le Potez 631, ici aux couleurs allemandes, source: site 3945strategie.com

Avec raison, le moteur 14M, qui répondait à l'intérêt français pour des bimoteurs légers, est généralement considéré comme le plus réussi des moteurs Gnome Rhône. Cette perception favorable transparait dans un rapport de l'Inspection technique de Février 1938, pour lequel « le moteur Gnome Rhône 14M se présente dans son état actuel comme le point de départ d'une formule des plus encourageantes, particulièrement adaptée aux cellules modernes des programmes d'avions triplaces de combat […] Il conviendrait toutefois de limiter l'importance de la série à mettre éventuellement en commande, jusqu'à

[53] PV du CoMat 4-11-39

 Tous droits réservés

ce que les essais d'endurance complets aient pu être effectués»[54]. Le 14M n'a alors volé que sur le prototype Hanriot 220, depuis septembre 1937 et ses essais n'ont pas été approfondis.

Loin d'être une simple réduction du 14N, le moteur 14N est d'une conception très moderne. Une course des pistons limitée à 116 mm, pour un alésage de 122, autorise un régime nominal de 3000 tours/m, unique pour un moteur français. Ce moteur peut donc offrir une puissance de 660 cv pour un poids de 420 kg et un diamètre de 96 cm, ce qui constitue un résultat remarquable.

Malgré cette réputation, inviolée dans l'historiographie, le 14M souffrait également d'un manque de fiabilité et, surtout, de robustesse que devait révéler son usage sur le Hs 129, bimoteur d'attaque allemand engagé sur le front russe[55]. Un rapport de l'Inspection technique de l'Armée de l'Air du 11 Janvier 1940 signale de nombreux cas de rupture de l'arbre intérieur au moment de la mise en marche des 14M montés sur les Potez 63-11, ruptures que Vuillemin qualifie de systématiques dans la note verbale du 26 Février où il récapitule à l'attention du ministre les principales défaillances affectant l'équipement de l'Armée de l'Air. La réponse de Gnome Rhône était alors de régler les limiteurs de couple des démarreurs, de façon à réduire l'effort auquel cet arbre était soumis, avec le risque relevé par l'Inspection que cette limitation ne permette plus le démarrage du moteur dans toutes les conditions[56]. A. Prudhomme, dans son ouvrage sur le Breguet 693, rapporte la fréquence des missions avortées pour raisons techniques ainsi que, plus graves encore, « une série d'accidents mortels dus à une perte de vitesse et/ou un problème moteur »[57].

Lorsque Raymond Marchal évoquera après-guerre les qualités du SNECMA 14X, dérivé direct du 14M, il dira « avoir débarrassé le super-Mars de ses défauts de conception »[58]. On trouve par ailleurs une indication sur les modifications importantes apportées au moteur d'avant-guerre, signes de défauts perçus du 14M : la SNECMA a « augmenté le graissage, adopté une culasse plus développée et des cylindres satinés, un carter légèrement augmenté et des bielles allongées de 2 cm pour permettre une meilleure circulation d'huile»[59].

---

[54] I.G. Martinot-Lagarde, Rapport d'Inspection générale au sujet du moteur GR14M, 11-02-38.
[55] W. Green, Bombers, vol. 10, p. 13
[56] Rapport figurant en 2B2, aussi en 1D52.
[57] Ouvrage cité, p.34.
[58] Témoignage oral n° 525, recueilli par le SHAA en octobre 1988.
[59] Note DTI du 1-08-50, in CAA254 1K1 678.

 Tous droits réservés

Le temps a manqué pour apporter au moteur de 1939 ces améliorations qui l'auraient placé à la hauteur de sa réputation.

Cherchez le coupable : enquête sur les causes de la faiblesse des moteurs français

Le défaut de fiabilité des moteurs français, aux conséquences pénalisantes pour les utilisateurs, tenait à des causes diverses, au premier rang desquels figuraient des problèmes de qualité des matériaux et de la fabrication mais aussi des erreurs de conception, résultant d'une orientation technologique sacrifiant la solidité à la recherche de la légèreté, à l'opposé des choix américains dictés par les impératifs de l'aviation commerciale.

C'est un thème récurrent dans la littérature que de constater que la qualité des moteurs français produits sous licence, notamment en Europe centrale, est supérieure à celle de la production nationale. Pour l'auteur, qui signe ***, d'un article de 'La Revue de France' publié en Aout 1938, « c'est ainsi que nos moteurs souffrent d'une infériorité, réelle celle-là, qui nuit, sinon aux performances, du moins à la longévité et à l'entretien : la médiocrité notoire des aciers français. A telle enseigne que des moteurs français fabriqués sous licence en Italie avec d'autres aciers, fournissent -c'est une exception- un meilleur service que le modèle »[60].

Deux facteurs principaux peuvent en effet être mis en cause: certes la qualité des métaux utilisés mais aussi la rigueur dans l'exécution des tâches. La première déficience est largement attestée. Ayant dû rebuter 5000 pistons et des séries entières de pièces forgées, Hispano demandait à n'être approvisionnée qu'en aciers fins d'importation: « l'examen de structure [des pièces rebutées] révèle, dans la plupart des cas l'inclusion de corps étrangers résultant d'un manque de soins ou d'incompétence du personnel chargé de l'élaboration du métal » [61].

«Quant à Weiller, si ses moteurs s'usent trop vite […], les fournisseurs nationaux d'aciers fins sont sans doute les principaux responsables », écrira après-guerre J.-L. Crémieux-Brilhac. Sur ce dernier point, en effet, « la production des aciers spéciaux nécessaires à la production des moteurs d'avions

[60] La France refera t'elle son aviation ?, La Revue de France, 15-08-38, p. 142.
[61] Cf. J. L. Crémieux-Brilhac, Les Français de l'An 40, p. 92, aussi pour citations suivantes.

 Tous droits réservés

et des canons antichars ou anti-aériens plafonne et reste, pour une large part, sans qu'on ait beaucoup fait pour y remédier, de qualité défectueuse […] Les gros aciéristes ont toujours répugné à livrer des aciers fins qui exigeaient de lourds investissements pour un marché limité et un grand soin dans l'élaboration du métal »[62].

Devant la Sous-commission de contrôle des dépenses engagées du Sénat, le 9 Mars 1939, « le Ministre signale la défectuosité des matières premières et produits semi-ouvrés livrés à l'industrie aéronautique. L'aluminium et l'acier fourni par les usines françaises sont très irréguliers et les moteurs Hispano eux-mêmes présentent de grosses défaillance qui résultent tant de la matière première que des défectuosités de fabrication ». A titre d'exemples, les taux de rejets sur pièces estampées en alliage léger sont de 47% pour matières premières et de 12% pour défaut de fabrication, pour les pales d'hélices en dural respectivement de 32 et18%. En comparaison, note le ministre « J'ai commandé aussi 200 moteurs 12Y en Suède [sic-comprendre: en Suisse]. Ceux qui nous sont livrés sont excellents. Ceux qui ont été commandés en Tchécoslovaquie, [dont des 14 Mars] ne le sont pas moins. Or, ces modèles sont identiques à ceux fabriqués en France, mais ils sont nettement supérieurs au point de vue résistance et fabrication »[63].

En Juin, en réponse à une démarche sénatoriale, une note de la DTI relève alors la nécessité de soumettre les matériaux utilisés à un contrôle préalable en notant que « ce contrôle exige des opérations [telles que le recours aux rayons X] plus précises et plus délicates que celui permettant la mesure des qualités mécaniques des moteurs »[64] et une mission sur ce point est confiée à M. Guillet, membre de l'Institut. Le temps -ou la volonté- manqua cependant pour mettre en place les dispositions envisagées pour limiter cette source de faiblesse des moteurs français.

Un rapport de l'Inspection technique relevait en Mars 1940 : « la mauvaise tenue des segments, maladie chronique, parait actuellement en phase aigüe, non seulement sur 12Y mais sur tous les moteurs français. [Il en résulte une usure prématurée,] cause déterminante des défauts de compression et des pertes de régime»[65]. La fragilité des segments tenait sans doute au matériau utilisé, la

[62] Le fournisseur de Salmson en ébauches n'utilise que des aciers suédois !.
[63] Cf. Note « Mauvaise qualité des matières premières », in Fonds Guy la Chambre, 11Z12932.
[64] « Contrôle des matières premières chez les fabricants de moteurs », note non datée, SHD 11Z12939.
[65] Rapport du 26-03-40, in SHD 1D51.

 Tous droits réservés

régule, ce qui conduira à adopter des segments en bronze au plomb, qu' Hispano va se procurer aux États-Unis, chez Allison.

Un autre facteur essentiel, en dehors de défauts de conception, tenait à une rigueur insuffisante dans l'exécution et le contrôle des tâches. Comme nous le verrons dans une étude à venir, le climat social avait indiscutablement affaibli l'autorité de la maîtrise, favorisant un certain laxisme conduisant à des malfaçons plus ou moins caractérisées. Le contrôle a posteriori s'exerçait certes, et une grande part des pièces défectueuses étaient rebutées, limitant la fréquence des défaillances sur les moteurs livrés, au prix d'un sérieux gaspillage de ressources, de main d'œuvre et de matières. La publicité de Gnome & Rhône communiquait d'ailleurs sur l'importance de ces rebuts comme une preuve du sérieux de qualité des produits de la maison.

Dautry, ministre de l'armement, traitant le 8 Février 1940 du problème des matières premières, dénonçait le gaspillage qui résultait de l'imprécision des fabrications, les rebuts et déchets dans la production de moteurs d'avion étant très supérieurs à leur niveau aux États-Unis[66]. Parmi les sources d'indisponibilité, figurait la mauvaise tenue des coussinets de tête de bielles en régule –alliage à base d'étain , qu'il faudra se résigner à remplacer : « l'utilisation de coussinets de bronze au plomb (qui sera entièrement fabriquée en France au cours de l'année 1940) a permis des augmentations de 10 à 25% de la puissance que l'emploi des coussinets de régule n'aurait pas autorisée »[67]. Dès Octobre 1938, un article signalait que les alliages type Allison, variété de bronze au plomb sans adjonction d'étain, « se sont répandus en Europe »[68].

Ce défaut de fiabilité et d'endurance était, comme nous le verrons, manifeste à l'égard de la plupart des moteurs anglo-saxons effectivement construits en série. Il ne semble pas l'avoir été globalement à l'égard des moteurs allemands. Le Daimler-Benz 601 du Messerschmitt 109, principal adversaire de l'Armée de l'Air, était limité à 100 heures d'utilisation entre révisions, durée encore réduite sur certaines versions plus poussées[69].

Certaines faiblesses des moteurs provenaient d'accessoires défaillants, comme l'illustre un exemple, choisi bien loin des avions d'armes habituellement considérés: le Salmson Cri-cri, un des principaux appareils équipant l'Aviation

[66] Rapporté in SHD 11Z12943.
[67] Document DGT du 8-12-39, in SHD 11Z 12932.
[68] La Technique Moderne, 1938, n°21, p.723.
[69] Cf. Isby, The Decisive Duel, p. 192.

 Tous droits réservés

Populaire, connaissait un fort taux d'indisponibilité du fait de pannes affectant le réducteur de son moteur Salmson 9ADr de 60 cv, pour lequel les ingénieurs de l'entreprise avaient retenu un dispositif original, mais qui s'avéra déficient. Il ne s'agissait pourtant pas d'un moteur de pointe !

Une mutation inachevée

Particulièrement affectés, comme des pans entiers de l'industrie française par la crise de 1930, les motoristes n'ont eu ni les incitations à s'engager dans la mutation technologique touchant leur secteur, ni les moyens de la mettre en œuvre. De son côté, le ministère tardait à reconnaître les besoins d'accompagnement de l'industrie en termes de moyens d'étude et d'installations d'essais.

Au niveau de la conception et de la mise au point, les industriels comme les services officiels manquaient de moyens d'essais[70]. Ainsi, en Novembre 1938, le Comité du Matériel est informé que les essais du Pratt & Whitney n'ont pu commencer « du fait qu'un seul banc d'essai était disponible à la fois à Chalais Meudon et à Issy-les-Moulineaux»[71]. Certes, l'hebdomadaire « L'Usine » du 12 Mai 1938 annonçait l'ouverture prochaine d'un nouveau centre d'essai, à Orléans Bricy « disposant d'installations perfectionnées nécessaires aux essais complets de moteurs… en cours de réalisation et [qui] fonctionnera dès la fin de la présente année ». Les motoristes anglo-saxons recourraient largement à des dispositifs monocylindres permettant une analyse approfondie du cycle de fonctionnement du moteur et de ses accessoires, dispositif incontournable pour l'étude systématique des propriétés antidétonantes de différences essences. En visite aux États-Unis à l'automne 1937 l'ingénieur général Dumanois, ancien Directeur technique, en recommandait vivement l'adoption dans un rapport à Pierre Cot. Deux ans plus tard, des ingénieurs, retour de mission en Angleterre formulaient la même recommandation: « L'utilisation de monocylindres fonctionnant dans des conditions voisines de celles d'un moteur, permet seule de classer les carburants dans un ordre logique. Il importe donc d'en prévoir la construction immédiate en France pour l'étude du meilleur carburant nécessaire aux moteurs français»[72]. En deux ans, rien n'avait été fait !

[70] La soufflerie Hispano Suiza constituait une exception. Elle devait permettre, tardivement, de régler sur le VG33 les problèmes de refroidissement rencontrés sur le MS 406 et, pendant près d'un an, sur le D520.
[71] PV du CoMat 26-11-38
[72] Cf. Rapport de mission des représentants du Comité des carburants, 26 novembre-3 décembre 1939. SHD 2B161.

 Tous droits réservés

On doit remarquer que, contrairement à la pratique en matière de cellules, l'Etat ne passe pas -ou plus- de commandes de prototypes de moteurs nouveaux. Il n'est dans ces conditions pas étonnant que les constructeurs privilégient une approche incrémentale, d'améliorations successives, même là où la formule de base apparait en voie d'être dépassée, comme pour les moteurs Hispano en ligne. Là où des modèles nouveaux sont développés, c'est avec des moyens insuffisants, d'où l'échec des Hispano 14 Aa et Ab, du Gnome-Rhône 18L, ou des projets Potez qui paraissaient à l'époque prometteurs.

On peut relever également des choix techniques discutables. Ainsi, parmi les facteurs de supériorité des moteurs américains en double étoile figurait leur vilebrequin à palier central, assurant un support intermédiaire réducteur d'effort et de vibrations. Loin d'avoir méconnu cette disposition, des motoristes français l'avaient testé et abandonnée. Quand le ministère de l'Air s'intéressera au Pratt &Whitney Twin Wasp, Barbarou fera valoir son antériorité, ayant ainsi équipé son 14 cylindres Antares de 1931[73]. Surtout, Clerget, qui avait doté son Diesel 14 E en 1934 d'un palier central sur rouleau, y renonce dans son modèle ultérieur 14 F, particulièrement réussi[74]. Cet épisode semble avoir pesé dans le désintérêt des motoristes français, comme des services techniques, pour ce dispositif qui devait être adopté tardivement sur les Gnome Rhône 14R et 14S à l'essai en 1940.

Quelques réalisations pourtant émergeaient dans ce contexte de mutation tardive: Nous avons déjà cité le cas des compresseurs Szyldowski qui, conservant la simplicité des compresseurs classiques, approchait les performances de compresseurs à deux vitesses et/ou à deux étages. On peut relever aussi le progrès constitué par la construction de la soufflerie Hipano-Suiza construite à Colombes en 1937 pour 7 millions. Elle permettait de tester des moteurs dans leur environnement aérodynamiques - fuselages de monomoteurs ou fuseau-moteurs pour les multimoteur- pour aider à résoudre les graves difficultés rencontrées en matière de refroidissement et à maitriser les phénomènes de compression dynamiques. On connait mal les résultats obtenus en 1938 et 1939, mais un témoignage de P. Satre atteste qu'au début de 1940, elle a permis de résoudre rapidement les problèmes de refroidissement

[73] Son argument, relayé par Laurent Eynac, est l'occasion pour les services du ministère de contester que le Pratt & Whitney surclasse les moteurs Gnome récemment mis en service, ainsi que la supériorité de principe du vilebrequin palier central, Juin 1939, SHD 11Z12939.
[74] Cf. G. Hartman, Mazout d'enfer, document en ligne, pp. 4 et 5.

 Tous droits réservés

rencontrés sur la Dewoitine 520[75]. Elle était aussi appropriée à l'étude du fonctionnement de moteurs en étoile, qu'Hispano développait également à cette époque[76]. Parmi les acteurs, le cas de Claude Bonnier est symbolique : ingénieur compétent en termes de recherche, homme courageux comme il le montrera dans la résistance, il était complétement à contremploi à la tête de la SNCM dont il maintenait la dispersion en matière de développement, sans maitriser les défaillances organisationnelles et industrielles.

A l'étranger, faisait-on mieux ?

Certains trouveront sévère le constat proposé des déficiences des moteurs d'aviation français en 1940. Une question mérite donc de retenir l'attention : faisait-on mieux ailleurs, chez notre principal adversaire et nos alliés anglo-saxons ?

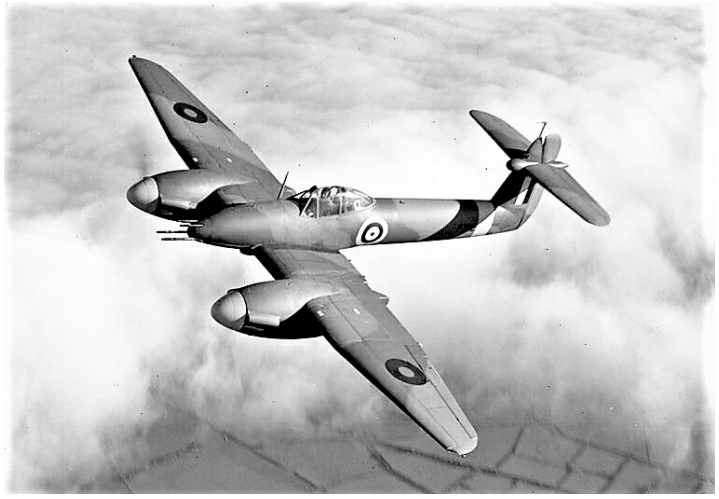
L'industrie allemande devait s'avérer incapable de maintenir dans la durée, face aux alliés, la supériorité des moteurs de la Luftwaffe sur ceux de l'Armée de l'Air pendant la campagne de France. L'augmentation de puissance des Daimler-Benz allait s'accompagner d'une réduction de la fiabilité et d'une augmentation de la fréquence d'accidents. Cette industrie devait perdre la course à la puissance vis-à-vis de ses adversaires anglo-saxons. La tentative d'accoupler deux DB 601 en un DB 606 aboutit à un échec cuisant, répété sur près de mille exemplaires du bombardiers Heinkel 177 néanmoins produits. De son coté, BMW, qui produisait le BMW 801 du Focke-Wulf 190 , échoua complétement à réaliser un BMW 802 à 18 cylindres-formule du Gnome Rhône 18L ou du Pratt & Whitney R-2800, et surtout un 28 cylindres BMW 803, qui aurait été analogue au PW R-2360 Wasp Major.

La réussite anglaise elle-même, ne fut acquise qu'au prix d'une stricte concentration des efforts. En 1940, le Merlin était loin de tourner comme une horloge, suivant sa réputation d'après-guerre. Pour surmonter ses défis technologiques et industriels, Rolls-Royce concentra son effort sur ce modèle, en sacrifiant la mise au point de son 'petit' frère Peregrine, de son ambitieux Vulture à 24 cylindres et en retardant le développement de son successeur potentiel, le Griffon. De même, le succès du Hercules ne fut obtenu, après des retards entrainant la poursuite de la production du Mercury dépassé, que par l'abandon du développement de son 'petit frère' Taurus et d'un retard au

[75] Déposition à l'instruction du procès de Riom.
[76] J. Valensi, Les laboratoires d'aérodynamique Hispano-Suiza, in Revue Technique Hispano-Suiza, Janvier 1939, p. 34.

 Tous droits réservés

développement et à la production de son 'grand frère' Centaurus. On peut par ailleurs douter de la pertinence du troisième programme de moteurs de la victoire, le Napier Sabre, qui payait son incontestable puissance d'une complication et d'une vulnérabilité pénalisante au regard des qualités d'un Centaurus ou d'un Pratt R-2800.



Le Westland Whirlwind, un beau chasseur victime de ses moteurs, source: wikipedia

Aux États-Unis même, les réussites incontestables, en termes de qualité comme de quantités produites, ont fait oublier une série d'échecs ou d'erreurs d'orientation aussi nets que celles rencontrées en Europe.

« L'armée comme la marine étaient convaincues en 1937 que les seuls moteurs de grande puissance de l'avenir seraient à refroidissement par liquide […] Arnold [chef d'état-major de l'Army Air Force] avait prévenu Pratt & Whitney que, si la société voulait des commandes de l'armée, elle devait développer un moteur refroidi par liquide », ce qui était l'avis de George Mead, vice-président de United Aircraft supervisant Pratt & Whitney[77]. Fait peu connu, Pratt devait poursuivre jusqu'en octobre 1940 le développement de moteurs X-1800/ XH/2600, à 24 cylindres en H, qui équipait divers prototypes comme le Curtiss XP-55 Ascender ou encore le Lockheed XP-58 Chain Lightning[78]. L'Army Air Force comptait aussi sur un continental XIV-1430 dont on espérait 1600 cv, prévu pour le Lockheed XP-49 et Wright faisait tourner un 42 cylindres à 7 rangs de 6. Devant délivrer 2300cv pour un diamètre de seulement 90 cm, ce moteur répondait au même projet que le Voisin 42M . Malgré sa puissance technologique, l'industrie américaine ne put mettre au point aucun de ces moteurs, les « moteurs de camions » en étoile développés pour les compagnies

[77] Mc.Cutchen, No Short Days, p.I-4.
[78] W. Green, War Planes of the Second World War, Fighters, vol Four, pp. 62 et 124.

 Tous droits réservés

aériennes répondant largement aux besoins militaires. Seul moteur en ligne américain produit en grande série, l'Allison V-1710, après avoir été long à apparaitre en série, devait rester très moyen en termes de performances et de fiabilité. Certes, le turbocompresseur General Electric permettait au P38 de réaliser des performances compétitives mais, on le sait moins, cet équipement était à l'origine de nombreuses pannes, voire d'explosions de moteurs en vol. Le 27 novembre 1943 par exemple, 17 P38 durent abandonner leur mission d'escorte sur Berlin du fait de défaillances de leurs turbocompresseurs[79].

On le voit, ailleurs comme en France, le développement des moteurs d'avions ne suit pas un long fleuve tranquille…

Et si :

En matière de moteurs d'avions, rien ne se fait sans la durée. La marge de gain d'un scénario contrefactuel débutant en mars 1938, quand débute vraiment l'effort de réarmement aérien, est donc limitée.

Pour combler le handicap qu'allait constituer les moteurs pour l'aviation française de 1940, il faut revenir à l'origine des plans de réarmement aériens, en 1933-34. C'est en juin 1933 en effet, que le général Denain, voulant contrer une reconstitution menaçante de la Luftwaffe, lance le Plan I de rééquipement de l'Armée de l'Air prévoyant la mise en ligne de 1010 à un horizon de trois ans. On devait lui reprocher d'avoir mis la charrue avant les bœufs, comme le sénateur Amaury de la Grange, rapporteur du budget de l'Air le dira le 9 décembre 1937: « quand l'Allemagne a voulu passer de l'aviation de guerre camouflée à une véritable aviation militaire il y a trois ans […], nous avons tous passé par un moment d'affolement et le général [Denain] a passé en 1934 une commande formidable espérant résoudre le problème à coup de crédits et nous avons commis l'erreur de l'y pousser. Nous aurions dû à ce moment-là constituer, comme on l'a fait en Allemagne, la base de nos industries aéronautiques, c'est-à-dire faire des surfaces couvertes, acheter l'outillage, organiser nos usines, nous ne l'avons pas fait »[80].

Nous aurions aussi dû adopter un programme 'moteurs', actualisé au rythme des plans qui vont se succéder jusqu'en 1939. Les principales modalités de ce plan ressortent des constats et analyses qui précédent :

[79] Paul Ludwig, Development of the P51 Long-Range Escort Fighter,pp. 181, 183.
[80]Cité par T. Vivier, La politique aéronautique militaire de la France, janvier 1933-septembre 1939, p.189.

 Tous droits réservés

- développer les moyens d'études et d'essais, par l'accroissement et le rééquipement des centres de Meudon et d'Issy, ou par la création d'un centre nouveau comme celui qui allait voir le jour à Bricy, en étant attentifs à ce qui se réalisait outre-Atlantique ;

-appliquer des épreuves de qualification plus strictes, mettant en œuvre des essais au banc comme en vol, dont l'utilisation de moyens renforcés éviteraient qu'ils ne prennent trop de temps ;

-établir des programmes de moteurs puissants, avec un dispositif de financement graduel : une première rance, modeste, sur dossier, une seconde, pour la commande de prototypes, une troisième, plus incitative, conditionnée aux résultats de l'homologation.

Chasseur brillant, l'Arsenal VG 39 laisse apercevoir son moteur HS 12Z, source: flightsimulator

Ce dispositif aurait dû être complété de mesures relatives à la modernisation des moyens de production, qui ne relèvent pas de l'objet de la présente étude.

Il n'est pas besoin de rêver pour estimer qu'un tel dispositif aurait changé la donne pour la motorisation des avions français de 1940 : chez Gnome et Rhône, des 14N fiabilisés seraient sortis en série dès 1939, leur relève par des 14P, intervenant au printemps 1940 et par des 14R au point à la fin de la même année. Les dernières séries de Morane et les Dewoitine 520 auraient disposé de HS 12Y 51 ou équivalent de plus de 1000 cv, et l'Hispano '4 soupapes' 12 Z aurait alors atteint un stade avancé de mise au point. Les '18 cylindres' auraient commencé leurs essais en vol, mais l'Hispano 14AA, correctement développé et mis en production, délivrant les 1300 cv correspondant au potentiel minimal de sa cylindrée, aurait pu sortir en série.

 Tous droits réservés

Les protocoles d'essais plus approfondis des moteurs auraient aussi conduit à l'adoption plus rapide de radiateurs performants, d'échappement à effet propulsifs et, sans doute, du compresseur Szydlowski.

Dans un tel scénario contrefactuel, le recours à l'étranger aurait pu être limité, à des équipements d'essais et à des licences spécifiques de dispositifs ou composantes, ainsi bien sûr qu'à des machines-outils dont certaines n'étaient pas disponibles chez les producteurs nationaux.

.

 Tous droits réservés