



**Les derniers moteurs
Gnome & Rhone**

Alain Breton

Octobre 2024

LES DERNIERS MOTEURS GNOME ET RHONE

par **Alain Breton**

La situation de l'Armée de l'Air au début de la Seconde guerre mondiale est bien connue : se dotant progressivement de matériel moderne, elle bénéficia peu à peu de cellules performantes, pourvues d'équipements et armements de très bon niveau, mais malheureusement handicapées par des moteurs qui rendaient 10 à 20 % de puissance à l'ennemi, et dont fiabilité et endurance étaient pour le moins critiquables. Certes, il y eut bien d'autres déficiences, doctrinales et tactiques notamment, mais c'est sur les moteurs que se concentrèrent les appréciations les plus sévères.

Le sujet en a été traité de diverses façons. Il existe quantité de publications où les données « moteurs » sont extrêmement factuelles et peu critiques, n'allant guère plus loin que de longues listes de caractéristiques. Le point d'orgue en a été la monumentale publication des *Moteurs à pistons aéronautiques français* d'Alfred Bodemer et Robert Laugier¹, présentant en deux tomes une somme de connaissances qui n'a pas été dépassée et ne le sera probablement pas ; mais un certain manque de recul et de mise en perspective fait que l'on a parfois l'impression d'y lire les dépliants publicitaires des constructeurs.

C'est dans un esprit analytique plus prononcé que furent rédigés deux autres ouvrages qui ont marqué leur époque, dûs tous deux au tandem Raymond Danel et Jean Cuny : leurs *Aviation française de bombardement, 1919/1940* et *LeO 451, Amiot 350 et autres B4²* se terminent chacun sur d'importants chapitres consacrés à la motorisation des appareils traités, où est tentée une approche critique plus marquée de la question - une question qui avait été un casse-tête pour les concepteurs des programmes, pour les ingénieurs ayant à y répondre, enfin pour les pilotes d'essais ayant à tester, bien souvent, des cellules prototypes avec des moteurs prototypes.

Nous laisserons volontairement de côté les publications anglo-saxonnes, pour la plupart marquées par une extrême condescendance à l'égard de l'aviation française, quand n'y règnent pas ignorance et confusions³.

Malgré ces lacunes, il ressort clairement des faits qu'entre 1937 et 1940 l'offre des industriels nationaux se divisait en trois catégories :

- des moteurs ne fonctionnant pas vraiment mal, mais pas vraiment bien non plus, tels que les Gnome & Rhône 14N ou 14M, et l'Hispano-Suiza 12Y.
- des moteurs fonctionnant franchement mal, comme les Hispano-Suiza 14AA, 14AB ou encore le G&R 14K.
- enfin, des moteurs ne fonctionnant pas du tout, tels les Gnome & Rhône 14P ou 18P.

¹ Collection Docavia n°s 24 et 25 (1987).

² Collection Docavia n°s 12 (1978) et 23 (1986)

³ Parmi les dernières publications, on peut citer *The secret horsepower race* de Callum Douglas, remarquable sur bien des points, mais qui semble ne rien connaître des motoristes nationaux hormis le compresseur Szydlowski-Planiol, qui n'intéresse l'auteur que parce que son concept a été d'évidence copié par les Allemands et les Soviétiques dans ce qu'il dénomme *swirling throttle*.

Dans la prolongation des mots lapidaires de Jacques Lecarme⁴ "*En 1940, nous n'avons pas eu de bons moteurs. Les moins mauvais étaient les Gnome et Rhône*", que j'ai déjà cités ailleurs, j'entends traiter ici de la dernière génération des moteurs de cette firme, en reprenant certains documents bien connus mais peu exploités, et quelques autres méconnus quand ce n'est inédits. Autant que faire se pourra, l'approche sera technique, centrée sur l'histoire et la nature des efforts du motoriste pour hisser sa production à un niveau acceptable.

Nous commencerons par un moteur dont le sort est beaucoup plus tortueux que le « moteur de transition » que certains ont vu en lui.

I - 14 P, l'arlésienne de Gnome et Rhône

Je ne reprendrai pas ici l'histoire *ab initio* des succès et échecs de Gnome et Rhône. Rappelons simplement qu'après le Jupiter, la sortie des moteurs K marqua chez le motoriste du boulevard Kellermann une avancée technologique conséquente, qui culmina avec le 14K apparu fin 1931. C'était alors l'un des plus puissants groupes existant au monde, même si les performances annoncées étaient quelque peu optimistes. Mais il présentait toutes les grandes caractéristiques des moteurs à air modernes : réducteur d'hélice, carburateur automatique, et compresseur à limiteur rétablissant à une bonne altitude... Largement vendus ou licenciés dans le monde entier, les 14K rencontrèrent d'incontestables succès commerciaux qui allaient par la suite provoquer une série de déconvenues de taille, car une fois avionnés ces moteurs révélèrent des défaillances graves qui culminèrent avec le Bloch 210, un temps interdit de vol à cause d'eux.

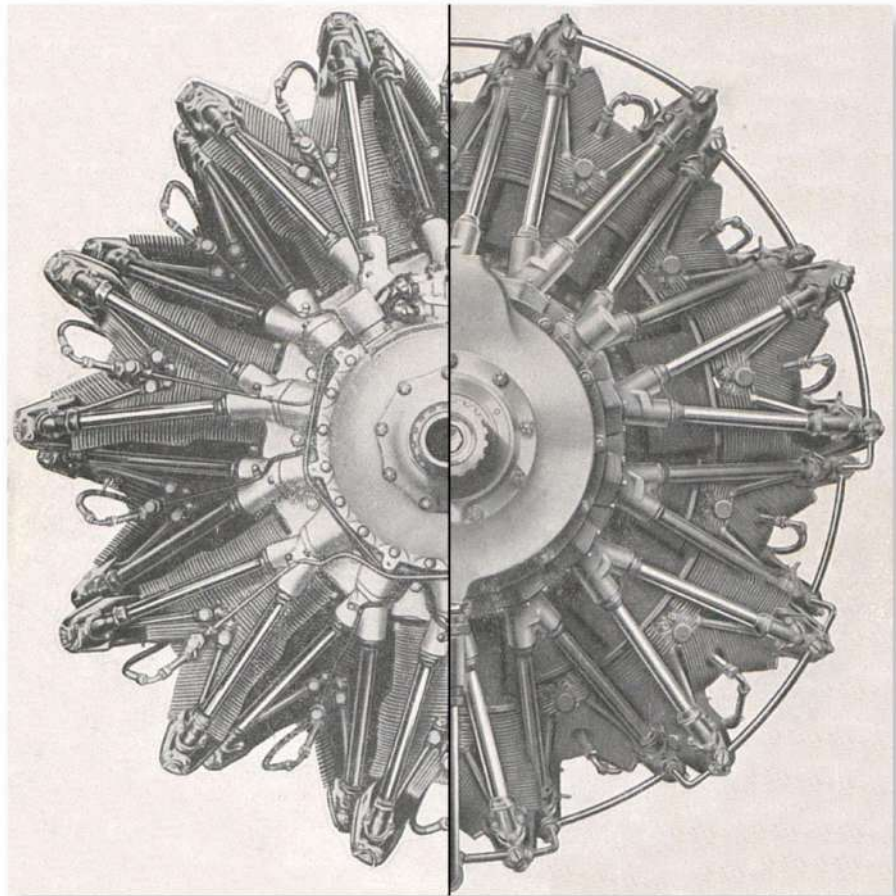
En réaction, le motoriste tenta d'un côté diverses interventions et opérations de communication en vue de masquer la crise ; mais de l'autre, il mit en chantier dès le printemps 1936 une version plus évoluée de son produit, rebaptisé pour l'occasion 14N (révélé au Salon fin 1936, il fut dénommé par certains journalistes *14K 1937*). On y trouvait de nets renforcements aux endroits critiques, une amélioration de la lubrification et son extension à la culbuterie, et surtout une augmentation sensible de la surface d'ailettage : ces perfectionnements, qui bénéficiaient de l'expérience des séries L et M mises entre-temps en chantier, faisaient passer le poids de 567 à 594 Kg.

Toutefois, ces évolutions n'étaient pas assez radicales pour assurer un gain vraiment significatif en performances - les versions alors annoncées du 14N se plaçaient dans une fourchette de puissance de 850 à 960 ch. et les altitudes nominales de rétablissement restaient celles des 14K - , ce qui poussa G&R à mettre en chantier une version plus profondément modifiée, tout en conservant côtes et cylindrée de la gamme existante et, partant, son encombrement. Ce nouveau moteur, dénommé 14P, fut dévoilé fin 1937⁵.

⁴ Le polytechnicien Jacques Lecarme (1906-1986) fut pilote d'essai au CEMA, puis passa chez LeO, devenu SNCASE, où son nom est attaché à la mise au point du LeO 451. Après la guerre, sa carrière aéronautique se poursuivit dans de nombreux domaines dont le journalisme. Il arrêta sa carrière en 1974, avec 9.620 H. de vol dont 7.120 en tant que pilote d'essais.

⁵ Selon un document largement postérieur, un modèle 7P aurait été étudié mais non construit. Ce projet ouvrait peut-être la voie à ce nouveau moteur.

A cette époque, une seule photo fut publiée⁶ : je la donne, un peu retravaillée, en illustration, avec une éloquente comparaison avec le 14N.



Le 14P (à droite), tel qu'il apparaît en 1937, opposé au 14N de première génération. Les différences avec le 14N sont évidentes : dans un même diamètre, ailetage fortement augmenté, nouveau réducteur et circuit d'huile sur la culbuterie.

Annoncé pour 1.400 ch au sol, 1.300 ch à 1.500 m. et 1.200 ch à 4.000 m., le nouveau moteur conservait les côtes de ses prédécesseurs : on y retrouvait ainsi les 146 x 165 mm d'alésage/course donnant une confortable cylindrée de 38,7 litres.

Il fut accueilli très favorablement ; le 28 novembre 1937, l'ingénieur automobile Charles Faroux⁷ saluait dans le quotidien **L'auto** ce nouveau venu, précisant qu'avec son compresseur à deux vitesses, il constituait *une belle réussite ayant nécessité d'importantes recherches sur le refroidissement des culasses et des soupapes*. Peu après, c'était le chroniqueur aéro de **L'intransigeant**, Roger Peyronnet de Torrès⁸, qui signalait que le 14P allait être présenté prochainement à l'homologation.

Mais le 24 décembre 1937 c'est encore dans **L'auto** qu'un rédacteur, anonyme et beaucoup moins prudent que Faroux, informait triomphalement ses lecteurs que dans quelques semaines le 14P homologué équiperait les Bloch 134, LeO 45 et Amiot 340 en améliorant leurs performances de quelque 60 km/h. Et l'enthousiasme touchait aussi une

⁶ Revue maison Gnome et Rhône **Plein Ciel**, n°57.

⁷ Polytechnicien, Charles Faroux (1872-1957) fut un ingénieur automobile réputé, chroniqueur dans différentes revues de sport automobile et co-fondateur en 1923 de la course des 24 heures du Mans.

⁸ On trouvera en annexe une petite note sur ce journaliste qui joua dans les années 30 un rôle marquant au sein de la presse aéronautique.

autre nouveau modèle, évolution du 18L, ce 18 cylindres curieusement homologué depuis plus d'un an mais jamais avionné⁹. Baptisé 18P, ce "gros moteur" se disait destiné aux grands projets d'hydravions transatlantiques dont les maquettes et "vues d'artiste" circulaient dans les rédactions. Nous le reverrons plus loin.

Le propos n'était pas totalement innocent, puisque quelques jours auparavant, le ministre de l'Air Pierre Cot avait révélé que, devant les défaillances des motoristes nationaux, il avait décidé d'acquérir auprès de Pratt et Whitney les licences de deux moteurs, le fameux Twin Wasp et son aîné le Double Wasp¹⁰. La nouvelle déclencha un tollé, mais pour combattre techniquement la décision, la presse ne pouvait que mettre en avant les qualités de moteurs fantômes, puisque le 18P n'était même pas assemblé, et que le 14P, bien que tournant effectivement chez son constructeur, n'avait pas encore satisfait aux essais officiels¹¹.

Las ! Ses épreuves d'homologation, précisément, furent un calvaire... On en suit sommairement les étapes dans les rubriques quotidiennes de **L'Intransigeant** : dès le 20 février 1938, on en était déjà à une cinquième tentative qui se soldait à nouveau par un échec, d'autant plus cuisant qu'il intervenait sous le protocole des anciennes normes, dont un net durcissement était d'ores et déjà annoncé. Une reprise des tests était prévue fin juin, mais finalement reportée pour une ultime mise au point du moteur, et Peyronnet de Torrès stigmatisait les démarches de Paul-Louis Weiller pour tenter, sans succès, d'adoucir les épreuves. Le directeur de Gnome et Rhône avait même osé soutenir que l'échec du 14P était dû à sa conception selon les anciennes normes¹²...

Par la suite, le journaliste eut beau jeu de rappeler à maintes reprises que la faillite du moteur était patente, insistant sur le fait qu'au Salon de décembre 1938 on avait vu des moteurs anglais de forte puissance ET effectivement homologués, pendant que la France ne pouvait présenter que des prototypes, tels le G&R 14 N-50, visiblement équipé d'un compresseur à deux vitesses et *dont les essais encore secrets se poursuivent*, ou encore l'Hispano-Suiza 12Y-51. Tous offrant des performances inférieures et n'ayant pas encore satisfait aux épreuves officielles.

Enfin, le 22 mars 1939, le même Peyronnet de Torrès indiquait une nouvelle tentative *pour la douzième fois* du 14P ou 14N-50 - car le journaliste avait bien vu que sous ces deux noms se cachait un seul et même moteur ! - , avec des prétentions légèrement abaissées¹³.

⁹ Le 14 février 1938, Georges Février dans **L'auto** incriminait les services officiels et l'Etat Major qui auraient dédaigné ce moteur à sa sortie comme trop puissant, participant ainsi à la sclérose de la technologie française.

¹⁰ Voir sur le site SAM40 de Pierre-Yves Hénin l'excellent article *L'Affaire Pratt & Whitney : histoire méconnue d'un contrat sabordé*.

¹¹ L'offensive est clairement caractérisée par un article polémique de Georges Houard, "Pourquoi des moteurs américains ?", **les Ailes**, 30 décembre 1937. Parmi les informations contestables de l'auteur, l'amélioration des performances des Do 17 yougoslaves équipés de G&R 14N : elle n'existait que par rapport aux vieux BMW VI proposés par l'avionneur, l'Allemagne ayant interdit l'export des DB600.

¹² **L'Intransigeant**, 20 juillet 1938.

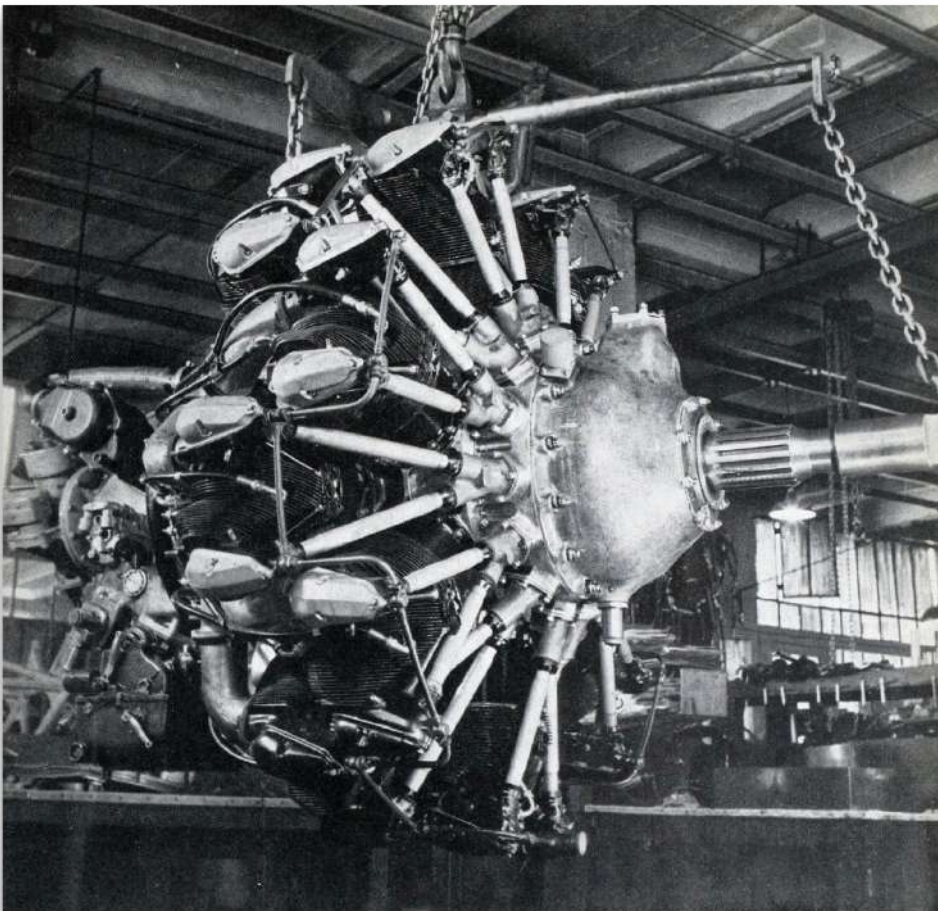
¹³ Le moteur semble alors plafonner à 1.100 ch avec de l'essence à 87 d'octane, à laquelle les Services Officiels demeuraient très attachés - c'est un euphémisme !

Mais le 7 avril, c'est sous le nom de Gnome & Rhône 14R que le succès de son homologation au banc était annoncé - 1.300 ch au décollage et 1.180 ch en altitude, *c'est bien mais c'est tard* concluait amèrement le journaliste. De fait, l'événement survenait après plus de 18 mois d'annonces et de communication, 18 mois pendant lesquels des projets avaient été formés pour que le 14P donne des performances décentes aux grandes cellules qu'affinaient les avionneurs nationaux - LeO 451, Amiot 350, Bloch 150, 134 et 170. Projets restés ainsi sans suite, et dont l'absence se fit cruellement sentir en 1940, où ces avions prirent l'air avec des moteurs de la génération précédente.

Dès le 26 avril, le motoriste adressait à l'ingénieur Léon Jean-Kerguistel, à la SNCAO, un dossier de documentation sur les 14R 00/01 *conforme aux essais d'homologation de 115 heures qui viennent d'être effectués sur ce type de moteur, suivant les nouvelles normes du Ministère de l'Air*¹⁴.

Le 14P sortait ainsi par la petite porte... mais, comme on le verra plus loin, il avait néanmoins laissé quelques traces visibles dans le panorama des moteurs français, non seulement sous la forme du 14R qui allait lui succéder, mais aussi sur d'autres produits de la marque.

Qu'était donc exactement le Gnome & Rhône 14P ?

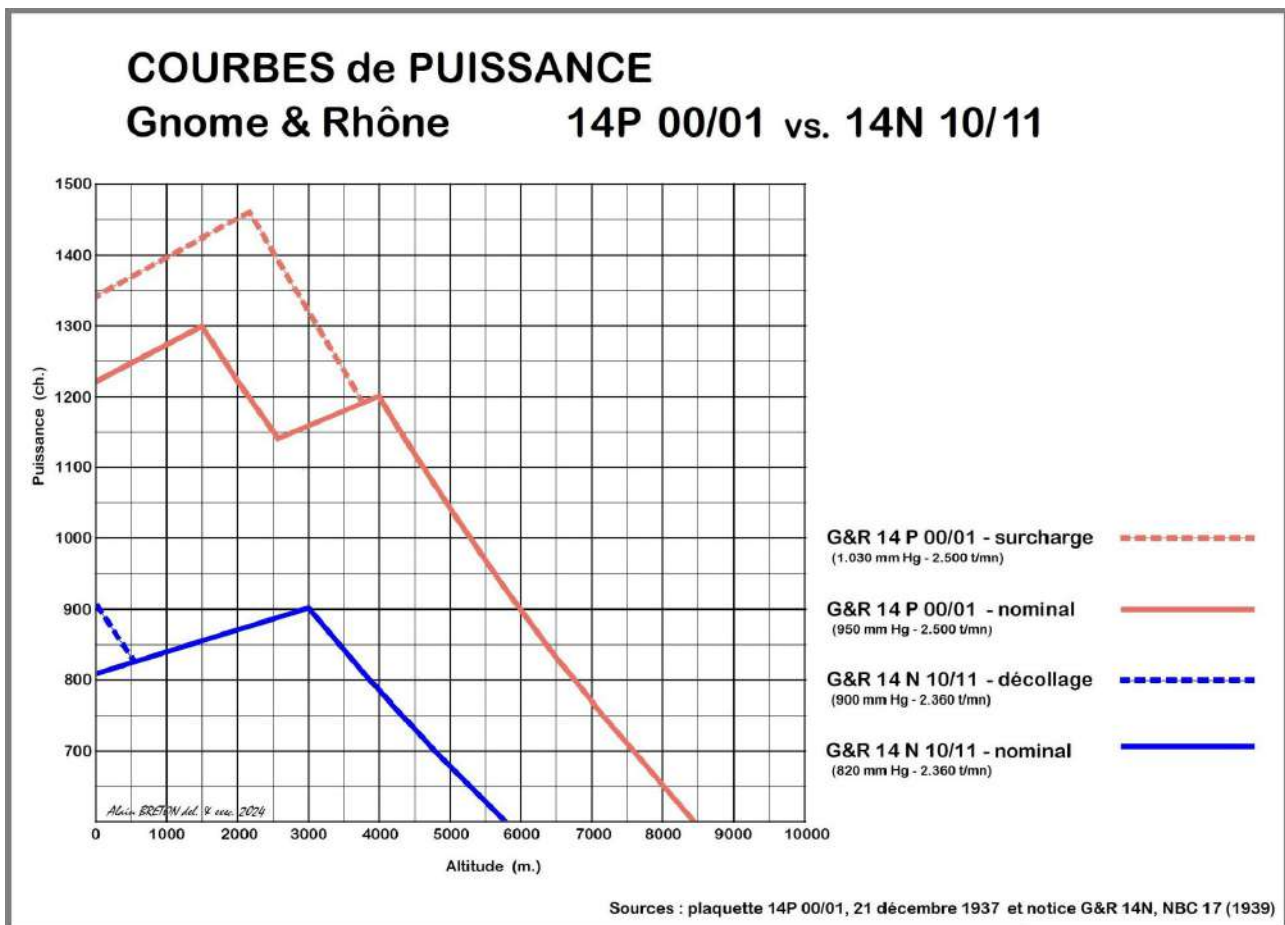


Le pseudo 14N-50, en réalité le 14P, tel que Gnome & Rhône le présente dans un dépliant spécial Salon 1938.

¹⁴ Les suites de l'affaire sont évoquées plus loin..

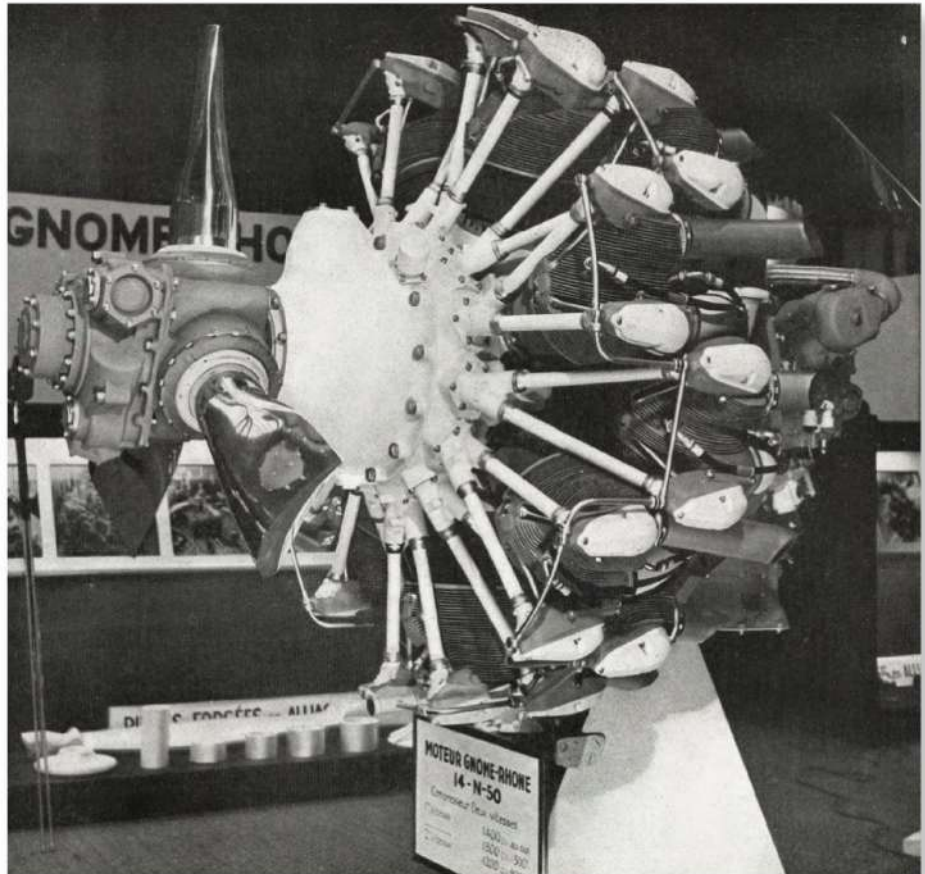
.Les rares photos diffusées montrent que ce prétendant aux *1200 ch.* affichait une spectaculaire augmentation des surfaces radiantes, et une section antérieure bien différente. Il était fièrement annoncé que l'on avait là, enfin, un moteur à compresseur à deux vitesses, dont les rapports nous sont donnés par Charles Faroux : 6,4 et 9,2.

Pour le reste, il faut se reporter à la notice technique alors publiée¹⁵ : le 14P possédait un taux de compression de 6,5 à 1 (à cette époque, le plus poussé des 14N, le 14N 0/1, se contentait de 6,1) et ses pressions d'admission s'établissaient à 950 mm Hg en nominal et 1.030 mm en surcharge - elles étaient de 850 et 925 mm pour le 14N 0/1. Au régime nominal de 2.500 t/mn, supérieur de 140 t/mn à ceux de la gamme antérieure, ces pressions permettaient d'afficher 1.220 ch au sol, 1.300 ch à 1.500 m. d'altitude, et 1.200 ch à 4.000 m. En surcharge, la puissance au décollage passait à 1.340 ch, que la communication arrondira rapidement à *1.400 ch.* Ces chiffres constituaient un progrès substantiel sur ceux de la gamme 14N, comme le montre ce tableau comparant les courbes du 14P à celles du 14N 10/11, le plus éprouvé des moteurs de la gamme N à cette époque. Les performances nominales étaient accessibles avec de l'essence standard à 85 d'octane, toutefois le régime de surcharge nécessitait l'emploi d'un carburant d'indice 100, encore fort rare fin 1937. Mais l'Hispano-Suiza 14AA, qui gréait alors le LeO 45, affichait le même genre d'appétit...



¹⁵ Datée du 21 décembre 1937 (Site bibliothèque patrimoine Safran).

Je traiterai plus loin (on comprendra pourquoi) de la question des surfaces radiantes, mais l'évolution significative que représentait le 14P se trouve révélée par son poids : les 567 kg du 14K et 594 kg du 14N passaient à 770 kg, une masse très fortement accrue qui ne peut s'expliquer uniquement par l'augmentation de l'ailettage et la présence d'un double entraînement du rouet de compresseur. Sensiblement différent des 14K et N, l'avant du moteur présentait un carter de distribution d'un diamètre largement supérieur, noyant ses logements de poussoirs maintenant bien moins proéminents. Et cet élément redessiné se trouvait désormais « pincé » entre le carter principal et celui du réducteur, avec de longues colonnettes qui assuraient la transmission directe des efforts de traction du réducteur au carter principal.



Le pseudo 14N-50, en réalité le 14P, exposé au Salon de 1938.

Or ce nouvel agencement des carters antérieurs, si particulier, se retrouvera tel quel dans le successeur 14R. Un successeur dont l'une des avancées notables, et sur laquelle le motoriste avait curieusement négligé de communiquer, était la présence d'un palier central ayant nécessité le redessin des couvercles avant du moteur, qui incluaient dorénavant la butée axiale de vilebrequin. Par ailleurs on ne voit pas comment, partant des 14K et 14N qui avaient révélé une certaine fragilité de leurs embiellages, Gnome et Rhône pouvait envisager de faire supporter à leur évolution une puissance supérieure de 50 à 60 % sans modifier profondément cette partie essentielle du moteur et sans le doter enfin d'un vilebrequin capable de supporter les efforts de flexion destructeurs pour un système dépourvu de soutien central. Ces trois raisons - 200 kg en plus, carters avant très modifiés et faiblesse des embiellages existants - montrent sans le moindre doute que le perfectionnement d'un vilebrequin à palier central avait déjà profité au 14P.

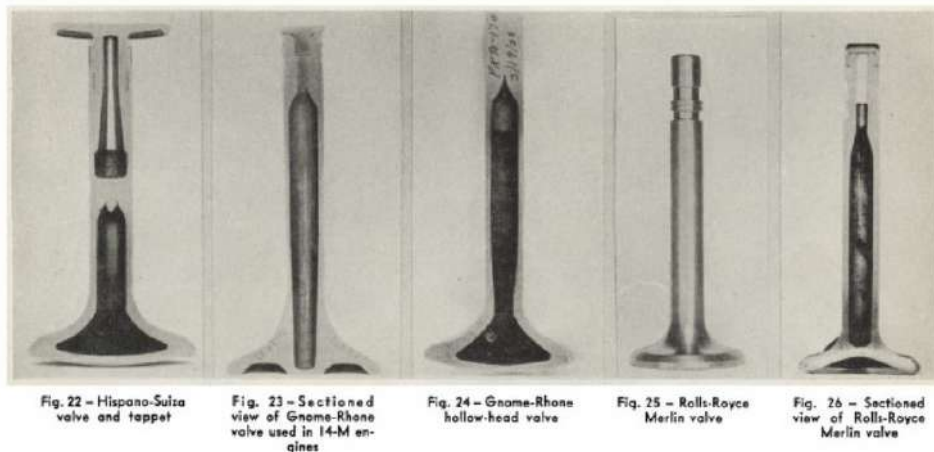
Une autre modification influait également sur l'aspect de l'avant du moteur : le réducteur d'hélice de rapport 11/17 était visiblement pourvu de satellites droits, pendant que la gamme précédente était majoritairement équipée de modèles à pignons coniques de type Farman, qui donnaient à leurs carters frontaux un aspect caractéristique de « bonbonne ». Cela ne se retrouve pas sur le 14P, au carter court, tronconique et franchement aplati. Ces réducteurs à satellites droits avaient été introduits sur un modèle mort-né, le 18L qui bien qu'homologué ne vola jamais. On les voit aussi sur une série ayant rencontré un vrai succès, celle des 14M bien connus.



Au Salon de 1938, Paul-Louis Weiller présente son dernier-né le pseudo 14N-50 au Ministre de l'Air Guy La Chambre. Les deux hommes sourient mais se haïssent cordialement. Bien visible sur tous les clichés, l'excroissance au-dessus du carter de réducteur est destinée à recevoir le régulateur d'hélice.

Enfin, les rares clichés du 14P pris de biais révèlent quelques détails épars : les culbuteurs possédaient des couvercles dorénavant vissés, et leurs logements étaient reliés entre eux par un système de tuyauteries destiné à assurer une circulation d'huile équilibrée sur les parties hautes de la distribution. Contrairement au 14M qui ne possédait ces liaisons que sur les cylindres inférieurs, cette couronne de tubes se répartissait sur toute la périphérie du 14P. Ce détail révélait une autre modification apportée au circuit d'huile : le carter de réducteur bénéficiait dorénavant d'une récupération indépendante du lubrifiant, via une tubulure verticale qui intégrait la reprise au point bas des flux de la couronne précitée, et avait imposé le dédoublement de la pompe de vidange. Le circuit de graissage reposait donc sur une triple pompe, à l'instar du 14M.

En termes de distribution, une revue technique américaine signale au printemps 1940¹⁶ l'utilisation chez Gnome et Rhône de soupapes évoluées, et les présente comme ayant profité aux moteurs postérieurs aux 14N - donc au 14P. L'usage de soupapes d'échappement creuses et garnies de sodium, matière qui assure un transfert thermique accéléré de la tête vers la queue, était connu de longue date par le motoriste, qui l'appliquait, comme bien de ses concurrents, via un simple forage de la tige. Un nouveau progrès fut réalisé lorsque ce dernier fut remplacé par un processus de forgeage plus complexe, permettant d'obtenir une tête vraiment évidée en vue d'augmenter l'efficacité du refroidissement toujours critique en ce point.



Soupape d'échappement moderne Gnome & Rhône, à tulipe creuse (au centre) . A sa gauche, celle des 14M, dont seule la tige est forée. Cette technique est néanmoins celle du Rolls-Royce Merlin (à droite), et le restera durant tout le développement du moteur anglais (SAE Transactions, 1940)..

On notait aussi sur le 14P la poursuite d'une solution simplificatrice déjà testée sur les 18L et 14M : la chambre de tranquillisation du compresseur ne possédait que 7 sorties, sur lesquelles autant de boîtiers abritaient des blocs anti-flammes et alimentaient les tubulures d'admission dédoublées.

Quant au couvercle arrière, sa forme à flancs plats ainsi que la position verticale du carburateur tels que les montre le seul cliché connu, tout autant que la "silhouette" donnée dans la fiche technique du moteur, attestent que le compresseur des 14K et N à volute d'entrée et aspiration tangentielle avait été perfectionné via un dessin proche, une fois de plus, de celui du 14M. Mais le rouet passait à un diamètre de 316 mm¹⁷, contre 280 ou 294 mm pour les 14N. Ces données sont celles des 14R 00/01, mais on verra plus loin qu'il y a une si parfaite coïncidence entre les performances des 14P et R, que leurs compresseurs ne peuvent qu'être identiques.

¹⁶ SAE transactions, Avril 1940, p. 147.

¹⁷ Ces données sont celles des 14R 00/01, mais comme on le verra plus loin il y a une si grande similitude entre les performances des 14P et R, qu'il est certain que leurs compresseurs soient identiques.

Avec un rapport de multiplication de 9,20 et au nouveau régime de 2.500 t/mn, ce rouet voyait les extrémités de ses aubes tourner à 380 m/s, vitesse largement supersonique... mais le maintien d'une pression de 980 mm Hg jusqu'à 4.000 m. impliquait un compresseur offrant un coefficient multiplicateur supérieur à 2, performance dépassant nettement celle des derniers 14N¹⁸.

Ainsi sont révélés les procédés mis en œuvre par le bureau d'études de Gnome & Rhône pour opérer le bond en puissance annoncé, avec un nouveau moteur qui capitalisait sur toute la gamme antérieure : d'une architecture descendant du 14K, il intégrait le réducteur du 18L, le système de lubrification du 14M et le mouvement général de densification de l'ailettage dont le 14N n'était qu'une étape. Le tout assorti de grands renforcements et de nouveaux progrès : palier central et compresseur à deux vitesses et haut rendement, conjugués à une légère augmentation du régime nominal.

Mais gardons à l'esprit que ces performances, indubitablement obtenues au banc par le motoriste, ne préjugent en rien de l'endurance et fiabilité de ses engins !

Il est regrettable que nous n'ayons pas de détails sur les raisons de l'échec répété du 14P aux épreuves d'homologation. Peut-être un problème de paliers, puisque Peyronnet de Torrès, raillant les effets d'annonce de Gnome & Rhône, écrit en mars 1939¹⁹ : *Un moteur nouveau est annoncé comme sensationnel en décembre. Fin mars, il a manqué plusieurs épreuves d'homologation. Ce moteur sera amélioré ; des coussinets ont été commandés aux USA !* Ces propos concernent d'évidence le 14P.

Une autre piste nous est peut-être donnée par la nouvelle augmentation des surfaces radiantes dont va bénéficier son descendant le 14R, laissant entrevoir une éventuelle difficulté à évacuer la charge thermique. Mais la mauvaise réputation du 14R qui hérita sans nul doute de certains de ses défauts, semble attester que les problèmes furent souvent sous-évalués par le bureau d'études de Gnome-Rhône, et que les performances recherchées étaient probablement trop ambitieuses, visant à franchir d'un coup plusieurs paliers de puissance. Il aurait été plus raisonnable de procéder par étapes... mais depuis la double humiliation du meeting de Zurich et de la course Istres-Damas-Paris, nombre d'interlocuteurs commençaient à ouvrir les yeux et prendre enfin conscience des progrès importants des pays voisins, amis comme ennemis. Il devenait urgent d'essayer de rattraper le temps perdu ! Et c'est peut-être en cherchant à brûler les étapes que l'on en a perdu encore plus.

Cependant, il fallait continuer à gérer le courant, d'où certains pis-allers. Or en matière de pis-allers, le 14P se trouva paradoxalement à l'origine de l'un d'entre eux, sous une forme inattendue !

¹⁸ Rétablissant ces 980 mm à 2.200 ou 2.500 m., les compresseurs des 14N-20/21 et 14N-48/49 avaient un coefficient de l'ordre de 1,70, ce que confirme leur procédure de test - Instruction technique n°46, 10 novembre 1939, bancs d'essai des compresseurs 14N 48 49.

¹⁹ *L'intransigent*, 30 mars 1938.

II - 14N-21, ou l'art d'accommoder les restes...

Au printemps 1938, Gnome & Rhône n'avait pas seulement à faire face aux difficultés de mise au point du 14P. Parmi bien d'autres chantiers figurait le projet Bloch 150, qui semblait la seule alternative crédible aux nouveaux chasseurs à moteurs à refroidissement liquide. Quoi que performants, ces derniers appareils, alors en cours de commande ou d'essais (Morane 406, Loire-Nieuport 161, lignées des Dewoitine D 520 et Arsenal VG 30), étaient en train de révéler leur talon d'Achille - l'impasse où se trouvait le fournisseur national, Hispano-Suiza, incapable d'augmenter de façon significative sa production, que ce soit en termes de qualité comme de quantité. La solution du chasseur à moteur à air avait alors repris un grand intérêt.

Le seul avion de ce type disponible à court terme (toujours le temps !) était le Bloch 150, qui dormait dans un hangar depuis quelque mois. Son retour sur scène montra rapidement que les problèmes de traînée et de refroidissement des moteurs en étoile sur un monomoteur de chasse n'étaient pas encore tout à fait maîtrisés. Pour preuve, le nombre impressionnant de modèles divers de 14N qui avaient été essayés sur la cellule : développant de 850 à 940 ch à des altitudes de 3.000 à 4.000 m., pourvus de réducteur ou en prise directe, aucun n'avait réussi à entraîner l'appareil bi-cansons au delà de 480 km/h.

Il fallait pouvoir assurer au plus vite un important supplément de puissance à l'avion ! Faute de quoi, le spectre d'une commande de moteurs à l'étranger - idée intolérable pour Paul-Louis Weiller - risquait de se manifester à nouveau²⁰.

L'idée germa alors au bureau d'étude de G&R d'associer le 14N existant à des pièces du 14P. L'affaire fut dévoilée par Peyronnet de Torrès dès le 15 février 1938 : on pensait alors monter sur le 14N du Bloch 150 les culasses à grande surface de refroidissement du 14P et passer le rapport de compression à 7, pour augmenter sa puissance vers les 1.000 ch.

Trois mois plus tard, c'était chose faite et il ne restait plus qu'à faire homologuer ce mariage de raison, qui prit le nom de G&R 14N 20 et 21²¹. Hélas ! Comme son grand frère, le dernier-né connut quelques difficultés sur ce sujet. Après avoir rappelé le 6 mai 1938 que le montage du nouveau moteur sur le Bloch 150 était encore un pari osé associant un moteur non homologué à un prototype, **L'Intransigeant** revenait sur le sujet les 10,12,13 et 28 mai suivant, montrant ainsi que les choses n'allaient pas toutes seules... Le 13 juin, Peyronnet de Torrès s'interrogeait sur les performances du Bloch 150 qui ne semblaient guère améliorées par les 1.050 ch annoncés de son 14N-21, ce qui soulevait un doute légitime quant à la réalité de ce chiffre. Enfin, on apprenait le 23 juin l'échec de l'homologation au banc du moteur qui avait *grillé ses paliers - une catastrophe*. Après diverses modifications, les protocoles reprenaient le 27 août pour finalement réussir le mois suivant.

²⁰ La mise en œuvre des licences Pratt et Whitney acquises par Pierre Cot se heurtant à différentes lenteurs et difficultés, on envisageait alors d'acquérir directement aux USA ou en Angleterre des moteurs complets, livrés prêts à voler - Voir sur le site de Pierre-Yves Hénin l'article précité ou encore *Hercules et Merlin : les projets inaboutis pour doter l'aviation française de moteurs anglais*.

²¹ C'est sous le nom de 14N-21 qu'il est très souvent cité par la presse d'époque. En fait, les deux versions du moteur, 20 et -21, étaient identiques mais tournaient en sens inverse.

Ainsi le moteur se trouvait homologué par le STAé après 164H30 de fonctionnement à des régimes et puissances divers, selon la nouvelle norme Air 0251 M de septembre 1937. Resté muet sur ses déboires successifs, le motoriste ne pouvait qu'annoncer triomphalement ce succès, ce qu'il le fit dans le numéro 62 de la revue maison **Plein Ciel**. Tel que testé, le 14N-21 pesait 633 kg et délivrait 1.100 ch en surcharge au décollage et 1.030 ch. à 4.000 m., performance constituant un progrès certain, mais jugée "peu digne de 1938" par Peyronnet de Torrès²². Restait à assurer les essais du moteur en vol : comme Gnome & Rhône ne disposait pas d'avion à cet effet, l'Etat en fit équiper la cellule du Breguet 462 Vultur qui lui appartenait. Bien que dits *encourageants* par la presse, ces tests ne se passèrent pas sans difficultés, avec des pistons grippés à 75 heures de fonctionnement sur un programme de 200 h²³...

L'incident ayant été mis sur le compte d'une température insuffisante des moteurs au décollage, il ne remit pas en cause l'homologation. Ce qui permit d'en équiper immédiatement le prototype du LeO 45, dont les Hispano 14AA venaient d'être abandonnés fin août 1938 sur instruction ministérielle²⁴. Volant pour la première fois sur le bombardier le 20 octobre, les 14N-20 et 21 se comportèrent alors brillamment, permettant de terminer en un temps record le programme d'essai d'un avion qui, dans les 20 mois précédents, avait effectué moins de 50 heures de vol tout en "grillant" 13 moteurs 14AA ! Il est vrai que sur cet appareil particulier, le montage des fameux capots Mercier atténuait fortement les problèmes de traînée et refroidissement.

Quant au Bloch 152, si ses performances avaient progressé après le montage du nouveau moteur, il n'était toujours pas parvenu à atteindre ses objectifs faute de capotage vraiment adapté.

A l'automne 1938, le bilan des 14N-21 était mitigé : si leur homologation n'avait pas encore reçu la consécration des 200 H d'essais en vol, ils se comportaient très bien sur d'autres appareils que le Breguet 462, notamment le LeO 451 déjà cité, ou encore l'Amiot 340 qu'ils équipaient depuis Juillet et avec lequel le général Vuillemin avait effectué le mois suivant un prestigieux voyage à Berlin. Devant ce succès qui annonçait la reprise d'un peu du terrain perdu, le motoriste déclina diverses versions du 14N-21, dont la plus connue, et celle qui marqua le sommet de la gamme 14N, était le 14N 48/49.

Voilà l'occasion de regarder ce que ce moteur avait dans le ventre...

C'est la notice du G&R 14N qui contient l'essentiel des renseignements : elle est en effet dotée d'un chapitre "Particularités des moteurs à compression 6,8", qui couvre en fait le 14N-21 et toute sa descendance²⁵.

²² **L'intransigeant**, 27 août 1938.

²³ Idem, 8 et 9 novembre 1938.

²⁴ **L'intransigeant**, 2 septembre 1938.

²⁵ Notice NBC 17, 1939.

Cette nouvelle "famille" était surtout caractérisée par ses culasses, empruntées au 14P : l'ailettage s'y était spectaculairement accru, la surface au litre de cylindrée étant dorénavant de 35 dm². Ce tableau résume l'évolution de ces surfaces depuis l'ancêtre 14K :

EVOLUTION de l'AILETTAGE GNOME & RHONE			
	14 K	14 N	14 N 20/21
Ailettage culasse (dm ² /litre)	15,5	26,9	35,0
Ailettage cylindre (Id.)	13,9	16,9	18,1
Surface totale (Id.)	29,4	43,8	53,1

Les ultimes valeurs étaient très proches de celles affichées par des moteurs contemporains tels les Wright Cyclone ou Bristol Pegasus²⁶.

La progression avait essentiellement touché la culasse. Il faut y voir l'apport de l'entreprise Bruneau Frères, annonceurs réguliers de la revue *Plein Ciel*, et dont les procédés de fonderie licenciés à Gnome & Rhône permettaient une véritable coulée en coquille d'ailettes très fines, à une époque où même les motoristes de pointe coulaient leurs ailettages au sable²⁷.



**FONDERIE
BRUNEAU
FRÈRES**

21, Rue Rollin, PARIS-V^e
Spécialisée dans la coulée de
têtes de cylindres pour moteurs
d'aviation à refroidissement
par air et particulièrement
culasses à ailettes à pas fin (5
à 6 ^{mm}) pour lesquelles un nou-
veau procédé de coulée a été
mis au point.
(Breveté France et Étranger).

Licenciés

FRANCE	GNOME & RHONE
ITALIE	ISOTTA-FRASCINI
HONGRIE	MANFRED-WEISS

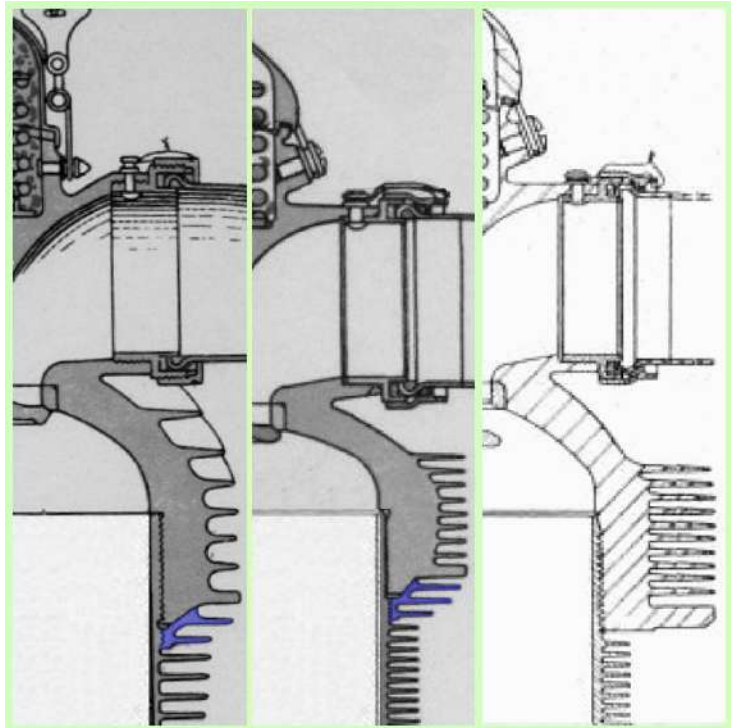
Publicité parue dans divers numéros de *Plein Ciel*. Isotta-Fraschini et Manfred-Weiss fabriquaient sous licence les 7, 9 et 14K.²⁸

²⁶ Ces moteurs étrangers accusaient alors une surface de l'ordre de 50 à 55 dm² / litre de cylindrée. Cf *Les Ailes*, 11 mai 1939, p. 7.

²⁷ C'est par exemple le cas de Pratt et Whitney et de ses sous-traitants, même pour le fameux R-2800 dont les culasses restent coulées au sable. C'est seulement à partir de la version C que ce moteur recevra des têtes conformes aux procédés inventés par Roy Fedden chez Bristol à la fin des années 1920 : un bloc d'alliage léger forgé puis entièrement usiné, conduits et ailettes inclus.

²⁸ Le brevet mentionné (832 815) est demandé le 16 mars 1937. Le procédé comprenait, entre autres, la mise en dépression des moules en de multiples endroits. On en repère l'usage par la fonderie de G&R sur nombre de clichés publiés par *Plein Ciel*.

L'augmentation de taille de la culasse était tel qu'il existait désormais une différence de diamètre importante entre elle et le cylindre - une différence encore accentuée par l'abandon d'une pièce dont l'usage remontait aux premiers 14K : formant collerette à la base de la culasse, cette frette d'acier constituait une sorte de contre-écrou empêchant un hypothétique dévissage, et assurant de plus un maintien radial grâce à une portée conique²⁹. Sur la nouvelle gamme, les risques d'éclatement ou fissuration de la base étaient éradiqués par un net épaissement de cette partie et l'emploi d'un filetage type "artillerie" dont le profil carré³⁰ supprimait toute contrainte radiale au serrage.



Coupes sur la culasse des moteurs 14K, 14N 10 et 14 N 21. On note sur ce dernier la densité renforcée de l'ailetage et la disparition de la frette (en bleu sur les autres) au profit d'un fort épaissement de la base..



Filetage type artillerie à profil triangulaire, du type utilisé pour le vissage des culasses pour les nouvelles séries N.

²⁹ Le vissage intervenant en usine à chaud, cette frette était toutefois indémontable.

³⁰ Ou triangulaire, mais dont la face d'appui des filets est orthogonale à l'axe de vissage.

Les nouvelles têtes intégraient également des passages de gaz accrus, évolution logique dans la recherche d'une puissance supérieure à régime identique, tout comme le montage d'une nouvelle segmentation et de pistons portant le taux de compression à 6,8 à 1. C'était un peu plus que le 14P (6,5 à 1), mais ce dernier avait été conçu pour tourner avec une pression d'admission supérieure, générant nécessairement un taux de compression effectif plus élevé³¹. On verra que le 14R, avec une admission encore plus poussée, bénéficiera d'un taux de compression à nouveau abaissé.

Parmi les autres modifications, on trouvait un circuit de graissage encore modifié, afin d'égaliser la lubrification des poussoirs et soupapes ; à cet effet, une couronne de tubes, élément distinctif de cette ultime génération des 14N, reliait les logements de poussoirs autour du carter de distribution. Cette dernière était modifiée, avec un nouveau profil de cames assurant "grand remplissage, faible accélération et rattrapage de jeux intégral"³² ; modification qui faisait passer le croisement des soupapes de 40° à 66°³³ et était accompagnée de nouveaux culbuteurs, désormais au nombre de 4 [avant et arrière, admission et échappement]. Ceci permettait de résoudre les dissymétries de "respiration" résultant de l'architecture particulière de cette famille de moteurs³⁴.

Quant au débit d'huile, il avait été augmenté de façon significative, puisqu'il fut initialement doublé... avec un repentir par la suite ! Une autre modification portait sur la circulation du lubrifiant : des tuyauteries basses collectaient les retours d'huile du réducteur et du boîtier de distribution pour les renvoyer directement au puisard, à l'instar du 14M.

Enfin, c'est sur le vilebrequin et ses paliers que s'étaient portés les efforts des ingénieurs, renforçant le premier et essayant diverses combinaisons pour les seconds³⁵. Ce sont ces diverses combinaisons, conjuguées à des différences de détail examinées plus bas, qui allaient donner naissance à trois principales variantes, les 14N 24/25, 38/39 et 48/49³⁶. Dans la notice officielle du moteur 14N de 1939, les séries 20/21 et 38/39 sont dites identiques et créditées des mêmes performances, ne différant que par le nez de réducteur permettant, pour les premiers, le montage des hélices maison.

³¹ A géométrie des cylindres identique, le taux de compression effectif augmente avec la pression d'admission, d'où le peu d'intérêt d'augmenter le taux nominal dans un moteur suralimenté. Le Rolls-Royce Merlin, dont la puissance a triplé de 1937 à 1945, a traversé toute cette période avec un taux de compression fixé à 6.00 à 1.

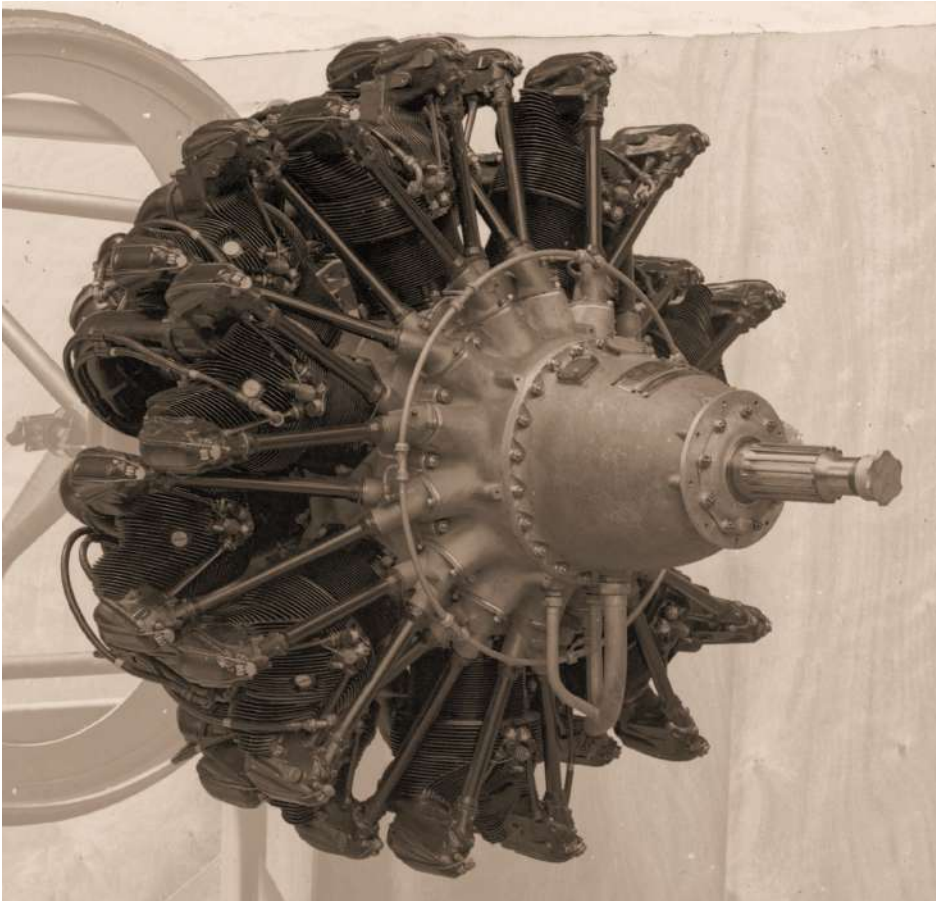
³² Notice NBC 17 précitée.

³³ On sait que le croisement des soupapes participe efficacement au refroidissement interne du moteur. Mais ici il ne s'accompagnait pas d'augmentation des temps d'ouverture qui restaient fixés à 254° pour l'admission et 275° pour l'échappement.

³⁴ Sur les 14K et premiers 14N les mêmes types de culbuteurs servaient aux cylindres avant et arrière avec interposition de logements de rotule réversibles, les tiges ne les attaquant pas sous le même angle. Le premier effet du système était de donner une levée de soupapes différente aux deux étoiles...

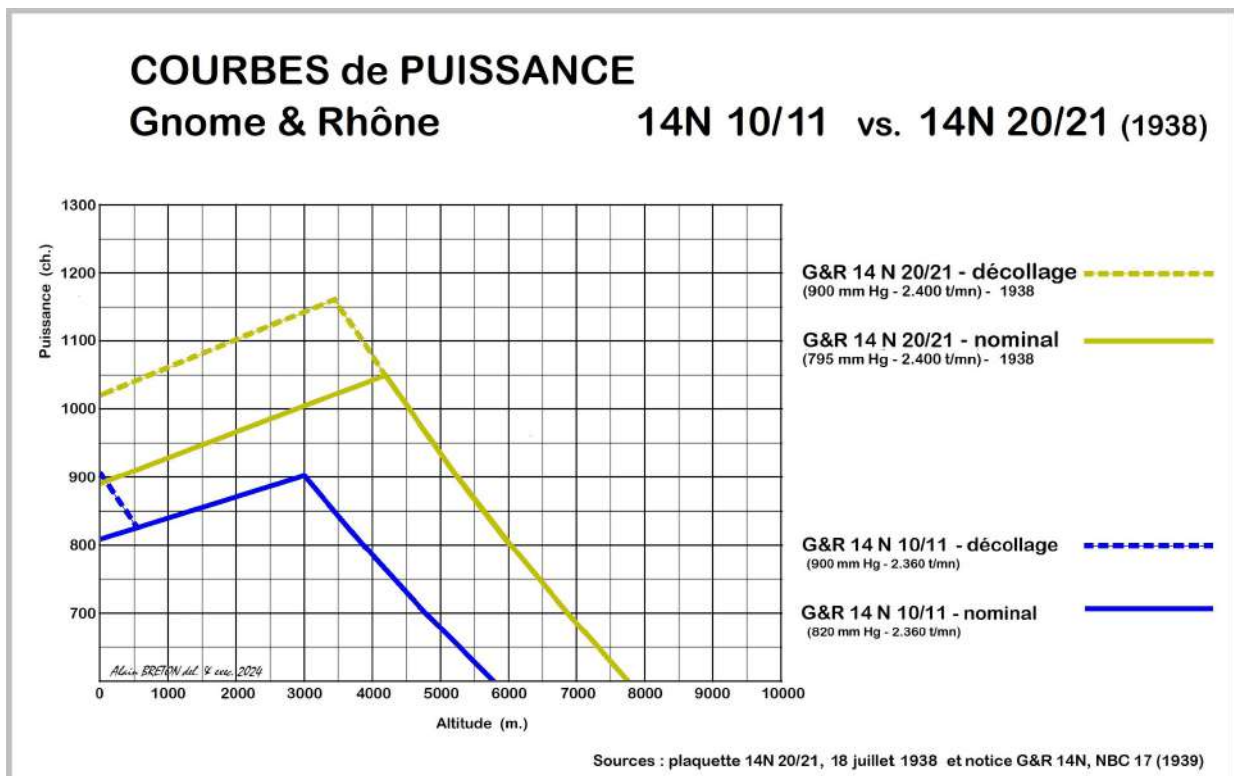
³⁵ Les paliers des 14N 20/21, ainsi que ceux des 38/39, sont au bronze au plomb, ceux des 24/25 (légèrement moins puissants) au graphito-cadmium, et ceux des 48/49 régulés. Curieusement, ces derniers moteurs sont les plus performants, ce qui montre que la technologie de fabrication des coussinets bronze au plomb, qui finiront par s'imposer car les plus résistants, n'était pas alors totalement maîtrisée.

³⁶ Auxquels s'ajoutaient les 14N 44/45, version basse altitude des derniers, et les 14N 58/59 apparus au printemps 1940 mais dont la série ne fut pas lancée.



Un 14N 48 ou 49 en attente de mise en place sur un bombardier Amiot, bien reconnaissable à la couronne de lubrification entourant le carter de distribution, et aux tubulures de retour d'huile sous ce carter et celui de réducteur.

L'ensemble de ces modifications permettait aux moteurs 14 N de seconde génération d'afficher de notables augmentations de performances, qui ne rejoignent certes pas celles du 14P, mais marquaient de réels progrès. On les retrouve ici :



Par rapport au 14N 10/11, le gain en puissance approchait les 100 ch. dans les basses couches, pendant que le rétablissement se situait à 4.200 m, altitude à partir de laquelle l'écart s'établissait à plus de 200 ch. Mais surtout, il existait dorénavant un véritable régime de surcharge, limité dans le temps (5 minutes), mais offrant enfin nettement plus de 1.000 ch. du sol jusqu'à 3.500 m.

Mais ceci n'alla pas sans nouvelles difficultés et tâtonnements. En effet, selon le témoignage de Louis Bonte³⁷, lors de la présentation du Koolhoven FK 58 à moteur 14N-38, *dérivé du 14N-20 dont les essais sur Breguet 462 et Lioré 45 avaient été si brillants, il avait été soi-disant amélioré pour la série en augmentant le débit de la pompe à huile. Or contrairement à ce qu'on attendait, au cours d'essais prolongés à pleine puissance... la température de sortie d'huile montait sans paraître jamais se stabiliser... un phénomène analogue se produisait d'ailleurs sur le Lioré 451 tête de série, équipé de moteurs identiques...Là aussi, des radiateurs d'huile de plus en plus grands n'apportaient aucune amélioration. C'est alors que l'ingénieur Raymond Marchal eut l'idée que ces températures excessives provenaient d'un défaut de vidange du moteur, dont le carter se remplissait d'huile qui ne pouvait s'évacuer à cause [du débit important]. Cette huile, violemment brassée et en contact permanent avec les fonds de pistons, atteignait des températures élevées, et les radiateurs où elle ne circulait qu'en partie, n'y pouvaient rien. Une simple augmentation du diamètre des issues du carter et des tuyauteries ramena tout dans l'ordre.*

En fait, les problèmes pointés par Bonte sont de deux ordres, d'une part l'établissement défectueux du circuit de vidange du moteur, et d'autre part l'émulsion de l'huile dans ce circuit. La solution apportée par le motoriste ne se limita pas à en retoucher les diamètres : le débit de la pompe de pression fut réduit sur l'ultime modèle, le 14N 48/49³⁸ qui est LE moteur Gnome & Rhône de 1940, que l'on retrouve sur les appareils modernes cités au début de cet article, et avec lequel les équipages de l'Armée de l'Air affrontèrent la Luftwaffe.

Pour se retrouver dans la gamme, il faut bien voir qu'à la veille du conflit, Gnome & Rhône offrait quelques modèles dotés d'indices supérieurs à 20, mais n'appartenaient pas à la série des 14N20 et dérivés. Parmi eux, les 14N 30/31 ne différaient du 14N de base que par leur taux de compression porté à 6,8, et ne possédaient rien des modifications fondamentales exposées ci-dessus. Il en était de même pour les 14N 34/35, en fait des 14N 10/11 dont ils affichaient les performances, tout en recevant un carter de réducteur modifié pour s'adapter à la gamme d'hélices maison. Les autres moteurs fabriqués en série - 14N 20/21, 24/25, 38/39 et 48/49³⁹ sont, eux, les seuls de cette ultime génération.

En dehors de leurs paliers de vilebrequin, étaient-ils tous aussi semblables que ce que la documentation laisse penser ? Un premier doute est instillé par le témoignage de Louis Bonte, affirmant que les 14N 20/21 du LeO 451 - 01 ne posèrent aucun problème de lubrification, les ennuis commençant avec les moteurs à débit d'huile augmenté "pour la série". Or la notice officielle de ce moteur le crédite déjà d'un débit d'huile doublé⁴⁰.

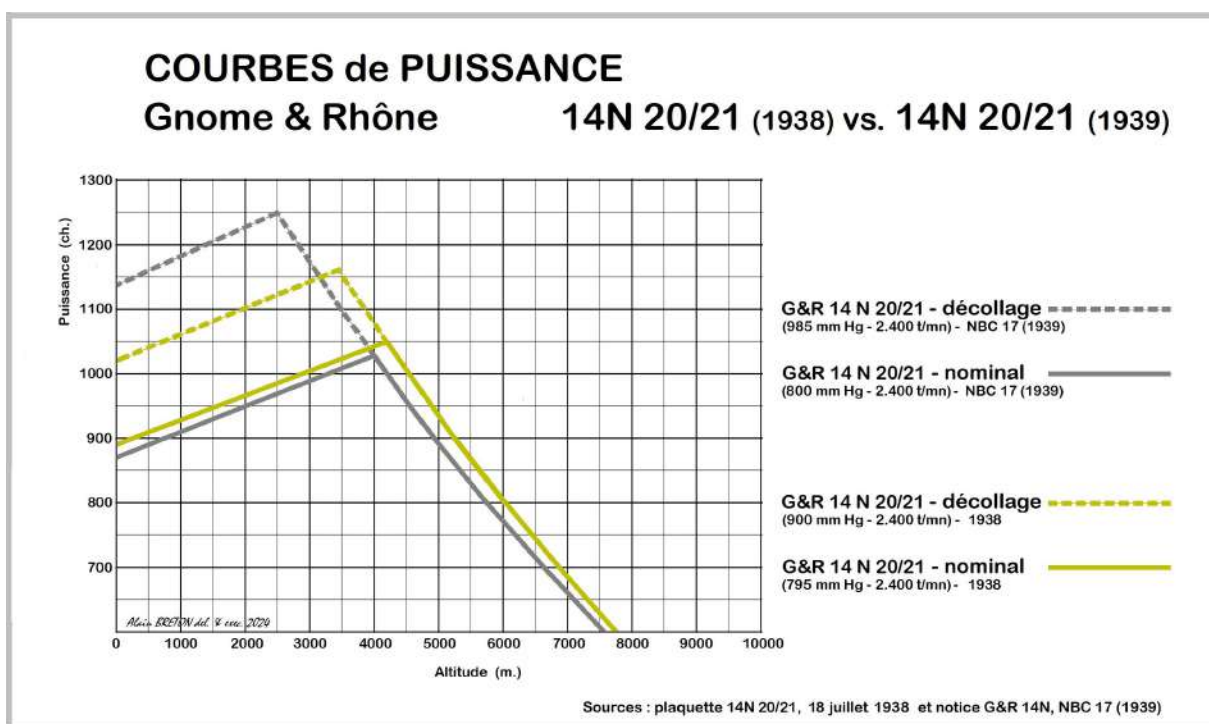
³⁷ *Histoire des essais en vol*, Docavia n°3 (1972).

³⁸ Porté de 950 l/h sur le 14N10 à 1950 l/h sur les 38/39, le débit d'huile fut ramené à 1300 l/h sur les 48/49.

³⁹ Il y eut d'autres 14N appartenant à la gamme "6,8", mais qui ne furent pas lancés en série.

⁴⁰ Notice NBC 17 (1939), p.XVI.

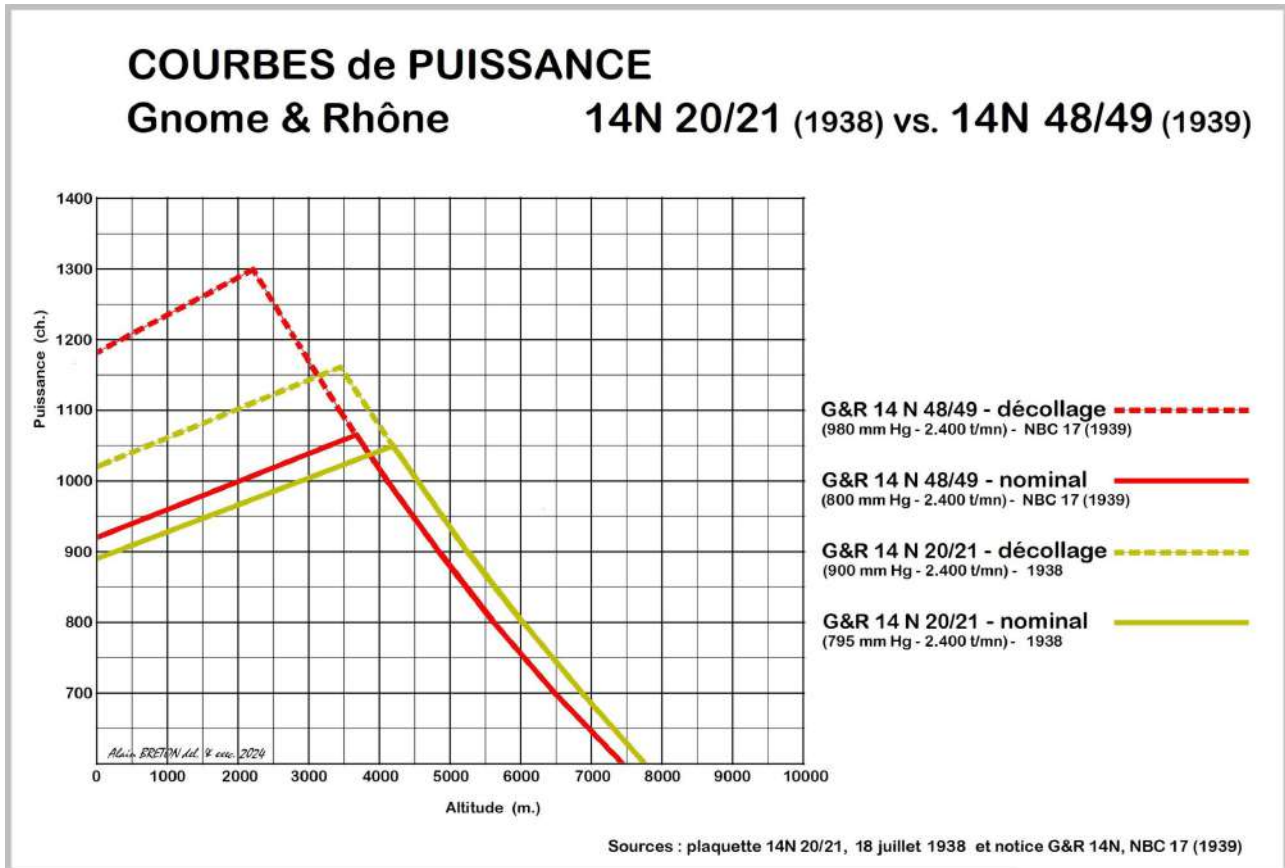
Il faudrait donc penser que les moteurs installés sur le prototype LeO 451 n'étaient pas tout à fait ceux lancés par la suite en série : l'augmentation du débit de lubrification avait probablement été inspirée par les ennuis de pistons rencontrés sur le Breguet 462 par les premiers 14N 20/21. Mais des changements plus importants semblent révélés par les diverses courbes publiées pour ce moteur, qui ne sont pas toutes cohérentes : le modèle présenté par le motoriste au printemps 1938 affiche 1.050 ch à 4.150 m., pendant que celui homologué par le STAé n'en donne que 1.030 à 4.000 m. Et si les courbes "officielles" figurant dans la notice NBC 17 divergent sensiblement de celles présentées en 1938 pour le régime nominal, l'écart est encore plus important au régime de surcharge : réputé culminer à 1.160 ch à 3.450 m. en 1938, ce régime passe à 1.250 ch à 2.500 m. dans la notice de 1939. Il est vrai qu'entre-temps la pression d'admission maximale était passée de 900 à 985 mm Hg : paradoxalement, cette augmentation était le signe d'une "accalmie" au niveau de la suralimentation, puisqu'un simple calcul montre que rétablir la première de ces pressions d'admission à 3.450 m demande un compresseur de coefficient multiplicateur de 1,82, pendant que rétablir 85 mm de mercure en plus, mais à seulement 2.500 m., peut être réalisé avec un coefficient multiplicateur de 1,75. Rappelons qu'un compresseur centrifuge, à vitesse de rotation identique, multiplie d'un facteur constant sa pression d'entrée quelle qu'elle soit, d'où la notion de "coefficient multiplicateur"⁴¹.



Ceci se lit facilement sur les courbes successivement publiées en 1938 puis en 1939 : passant à la série, le 14N 20/21 a gagné en surcharge plus de 100 chevaux dans les basses couches, mais à partir de l'altitude de rétablissement, c'est un déficit d'une cinquantaine de chevaux qui est affiché, déficit déjà présent, dans une moindre mesure, au nominal à basse altitude.

⁴¹ A ne pas confondre, bien entendu, avec le rapport de multiplication de son entraînement.

Ces chiffres permettent d'entrevoir l'évolution - cachée - du compresseur entre ces deux moteurs de même dénomination, et sont encore plus marqués pour le 14N 48/49, le plus performant de la nouvelle gamme, puisqu'en surpression il affiche 1300 ch. à 2.150 m., avec une admission inchangée à 980 mm Hg. Ce qui suppose un compresseur de rapport multiplicateur de 1,67 seulement⁴².



La documentation du motoriste affirme que le rouet du compresseur et son rapport de multiplication seraient identiques pour toute la gamme native 14N⁴³... (294 mm de diamètre et 8,94). Mais seules des retouches mineures portant sur le rouet de compresseur, ou le diffuseur et ses parois, ou bien les deux, permettraient cette évolution : leur effet bénéfique aurait provoqué l'augmentation du rendement du compresseur, et donc l'abaissement de sa température de sortie. Ce qu'indiquent clairement, dans la notice NBC 17 précitée, les chiffres comparés des 14N 20/21 et 14N 48/49 : à pressions d'admission égales, le second donne au sol 45 ch de plus tant en régime nominal qu'en surcharge.

⁴² Les chiffres indiqués dans ces deux paragraphes sont tous obtenus au régime identique de 2.400 t/mn.

⁴³ Les 14N issus de la transformation de 14K, tels les 14N 10/11, affichent d'autres caractéristiques, ainsi que ceux équipés de version "basse altitude" de ces compresseurs.

Comme toutes les composantes de base de ces moteurs - taux de compression, diagramme de distribution, carburateur⁴⁴, etc. - sont identiques, il faut voir là l'effet bénéfique de l'admission d'une charge plus dense grâce à la réduction de sa température.

Mais ces remaniements avaient une autre conséquence, le léger recul du coefficient multiplicateur du compresseur mis en évidence plus haut, qui n'avait évidemment aucune importance tant que l'on se trouvait dans la plage de régulation de l'admission, mais commençait à se manifester au-dessus de l'altitude de rétablissement, celle à partir de laquelle le moteur fonctionnait à pleine ouverture. C'est ainsi qu'au delà de 4.000 m., les courbes du 14N 48/49 affichent une cinquantaine de chevaux de moins que celles publiées au printemps 1938 à la sortie du 14N 20/21.

De fait, le dernier historien du LeO 451 à ce jour, Jean-Michel Meunier⁴⁵, évoque le désappointement des testeurs ne retrouvant pas sur les premiers avions de série, équipés de 14N 38/39, les performances du prototype. On incrimina diverses causes, dont les hélices, les modifications apportées à la manche d'air d'admission ou le carburateur Zenith. Rien de probant ne fut mis en évidence, et les ingénieurs de la SNCASE finirent par soupçonner le motoriste d'avoir retouché le compresseur. Ce qui précède semble leur donner raison et prouve que les moteurs 14N 20/21 montés sur le prototype du LeO 451 étaient eux-mêmes des prototypes non entièrement finalisés et plus performants que ne le sera la série...⁴⁶

Et rappelant la *réticence* de G&R à livrer des 14N 38/39 après en avoir produit quelque 350 unités, l'auteur mentionne encore des incidents sporadiques de lubrification éprouvés par le LeO 451 : si l'augmentation de diamètre des passages avait résolu le problème des coups de fièvre brutaux de l'huile, la question de son émulsion dans le circuit retour restait pendante. L'importante augmentation de volume provoquée par ce mélange essentiellement gazeux dépassait largement la capacité du circuit, et le lubrifiant se voyait régulièrement expulsé par les mises à l'air libre des réservoirs. On avait là les conséquences des économies faites depuis des années sur de véritables bancs d'essais volants, qui auraient permis, entre autres, d'étudier et adapter le comportement des moteurs dans un environnement en forte dépression.

Heureusement, la majorité des LeO 451 fut équipée des 14N 48/49 au débit d'huile intermédiaire - qui, au passage, nécessita quelques modifications conséquentes des radiateurs car ce débit réduit entraînait un refroidissement trop énergique... Mais la question des expulsions de lubrifiant semble avoir été plus ou moins éradiquée par le montage de ces moteurs. Eradiquée, ou masquée... le 14 R démontrera ce qu'il en était !

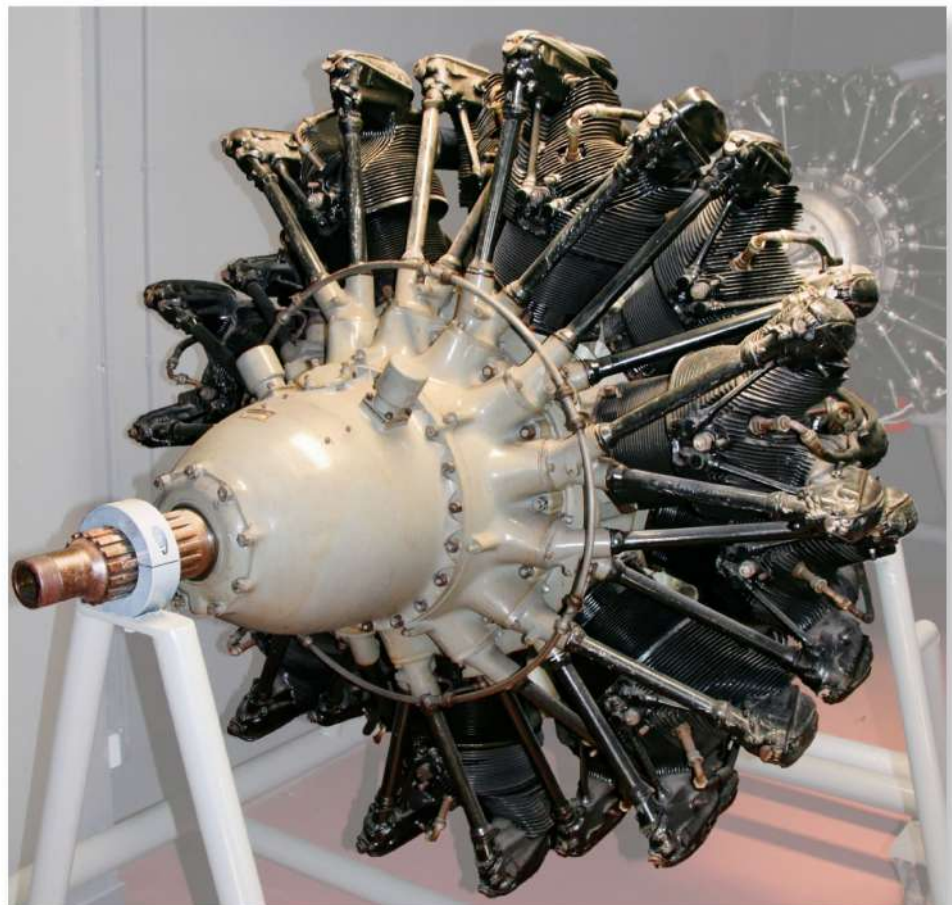
⁴⁴ La notice NBC 17 affecte aux deux moteurs 20/21 et 48/49 un même carburateur Zenith 125 RGSL à buse de 108 mm, seuls les réglages diffèrent.

⁴⁵ Jean-Michel Meunier, *Lioré et Olivier LeO45*, 2 tomes, Ed. José Fernandez 2020.

⁴⁶ L'examen de l' *Album photographique des pièces détachées*, éditions de 1938 et 1946 (ABC 6 et ABC 17) montre que les compresseurs de ces deux époques possèdent le même rouet (37 782) mais pas le même carter (41 412 et 46 677) ni le même diffuseur (41 607 et 130 147) - deux éléments influant sur leurs performances.



28 octobre 1938 : depuis une semaine le LeO 451-01 vole avec ses 14N 20/21. On note l'absence de prise d'air pour le radiateur d'huile, vraisemblablement alimenté par celle à la base des capots Mercier. .



Un 14N 48/49 vu en 2008 dans la défunte Galerie des moteurs du MAE, aisément identifiable grâce à sa couronne de lubrification encadrant le carter de distribution. Les tubulures de retour d'huile sont absentes.

III - Le 14R et ses errements

Ainsi, au Salon de 1938, Gnome & Rhône exhibait un prétendu *14N-50 dont les essais encore secrets se poursuivent*. Cette dénomination est parfaitement fallacieuse, les listes internes du motoriste démontrant que les indice 50 et 51 étaient déjà attribués à une variante à compresseur amélioré⁴⁷ des 14N 16/17 destinés à Air France... donc des descendants très directs des 14Kirs/jrs de 1935. Et l'étonnement va croissant lorsque l'on s'aperçoit que ce pseudo-nouveau moteur n'était autre que le 14P. Peyronnet de Torrès ne s'y était pas trompé !

Pourquoi cette supercherie ? Le salon de 1938 était frappé au coin du "secret", l'Amiot 350 et le Bloch 170 en étant absent, pendant que le LeO 45 avait failli ne pas y figurer. Peut-être est-ce là la raison de ce travestissement, à moins que le motoriste, piteux des échecs répétés du 14P, ait pensé que personne ne le reconnaîtrait sous un autre nom ! Toujours est-il que le pseudo-14N 50 est visible sur la couverture et deux clichés de la revue maison *Plein Ciel*, dans son dernier numéro de 1938, pendant qu'une plaquette du motoriste "Salon 1938", essentiellement formée d'un tiré à part des pages idoines du précédent, est augmentée d'une belle vue d'usine de cette mécanique.

L'examen des quatre clichés est sans appel : c'est bien le moteur présenté un an auparavant ! Les performances affichées sont d'ailleurs celles du 14P. Mais est-ce le même dont le passage en homologation et le succès sont annoncés par l'Intransigeant trois mois plus tard, les 22 mars et 7 avril 1939⁴⁸ ? Datée du 19 avril 1939, la documentation du motoriste relative au 14R 00/01 montre un arbre d'hélice avancé de 125 mm, sortant d'un réducteur "bonbonne" sans lien avec celui du 14P, et le devis de poids est augmenté de 30 kg. Le moteur homologué au printemps 39 n'est donc plus tout à fait un 14P... et pourtant, il présente de fortes similitudes avec son prédécesseur : même silhouette de la table arrière, même carburateur Bronzavia 140, même taux de compression de 6,5 à 1, rapports de compresseur à peine assagis⁴⁹.

L'ensemble offre des performances sensiblement les mêmes que celles du 14P : le régime nominal est quasiment identique en première vitesse, par contre pour la seconde la réduction du rapport du compresseur permet un gain de 500 m. sur l'altitude de rétablissement, au prix d'une légère perte sur la puissance maximale (20 ch.). En fait, c'est le régime de surcharge qui évolue le plus : limité à 2.450 t/mn et 1.000 mm Hg (contre 2.500 t/mn et 1.030 mm pour le 14P), il offre au décollage une puissance de 1.300 ch, en déficit de 40 ch sur son aîné...

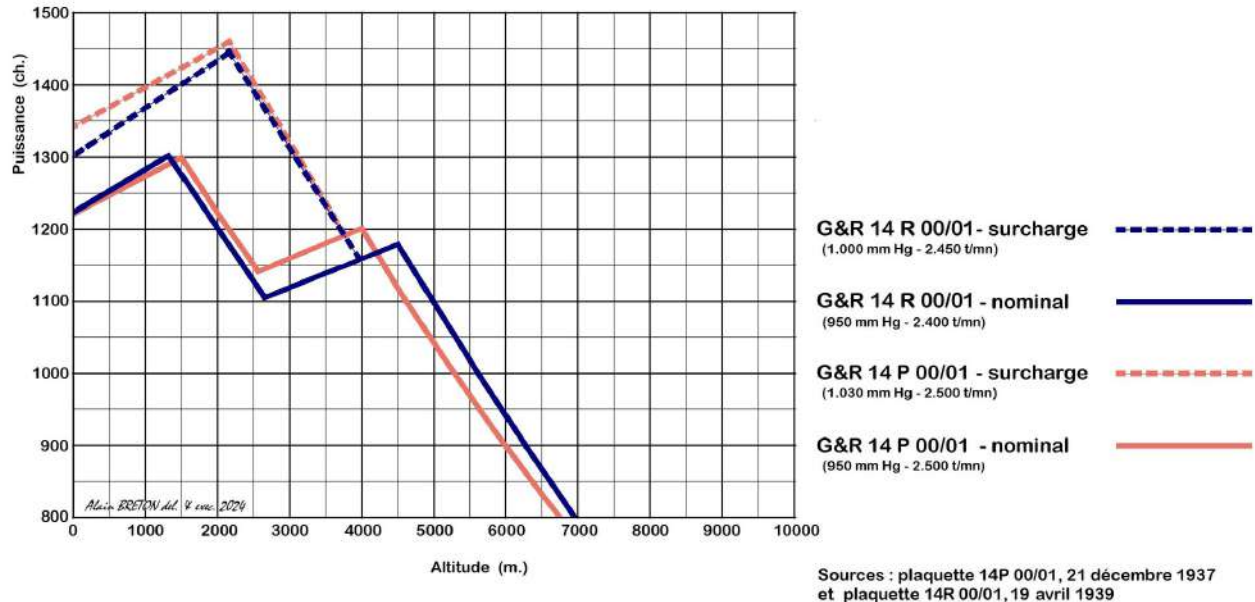
⁴⁷ Le rouet de diamètre 280 mm voyait sa multiplication passer de 6,40 à 8,52.

⁴⁸ Ce sera la dernière mention publique des performances des nouveaux moteurs français, l'invasion de Prague marquant peu après un net durcissement de la censure vis à vis du secret militaire.

⁴⁹ 1ère vitesse inchangée à 6,43, 2ème vitesse passée de 9,2 à 9,01.

COURBES de PUISSANCE Gnome & Rhône

14R 00/01 vs. 14P 00/01



Les 14 R 00/01 apparaissent ainsi comme une version "détarée" du 14P, mais au moins avaient-ils passé avec succès les épreuves officielles ! Outre le léger assagissement des performances affichées, le secret de cette réussite résidait dans une nouvelle densification de l'ailettage, bien visible sur ce triptyque présentant leur évolution de l'ancêtre K au R final, en passant par les premières séries N :



De G. à D., ailettage des 14K (1934), 14 N 1ère génération (1936) et 14R (1939).
On note la persistance des tiges de compensation de dilatation fixées à la base des culasses.

Les surfaces sont précisées en décembre 1938 par la revue Plein Ciel, qui énumère les caractéristiques des productions modernes de la firme. On trouve ainsi l'indication d'une surface d'ailettages de 59,46 dm² au litre de cylindrée, dont 51,4 pour la culasse et 18 pour le fût. Ce qui est pour nous l'occasion de compléter le tableau déjà vu :

EVOLUTION de l'AILETTAGE Gnome & Rhone				
	14 K	14 N	14 N 20/21	14 R
Ailettage culasse (dm ² /litre)	15,5	26,9	35,0	51,4
Ailettage cylindre (Id.)	13,9	16,9	18,1	18,1
Surface totale (Id.)	29,4	43,8	53,1	69,5

On notera que la divulgation de ces valeurs fin 1938 constituait l'aveu implicite du développement du 14R, puisque ces surfaces ne sont déjà plus celles du ci-devant 14P et de son rejeton le 14 N 21.

Le même numéro de Plein Ciel donne d'autres précisions sur la technologie de Gnome et Rhône, telles que l'emploi de soupapes d'échappement à tête creuse, et de bagues de paliers de vilebrequin centrifugées au graphito-cadmium ou bronze au plomb. Bien entendu, rien n'est dit du fait que ces perfectionnements n'intéressent que les plus récents moteurs de la gamme...

Curieusement, le motoriste ne communiquait toujours pas sur l'avancée importante que constituait le palier central de vilebrequin - un silence d'autant plus étrange que le concurrent direct Hispano-Suiza semblait vouloir tenter un retour de ses moteurs à air. Mais il ne s'agissait que de densifier l'ailettage du 14 AA⁵⁰, qui resterait toujours dépourvu de 3ème palier...

Il est symptomatique que dès l'homologation du 14R 00/01, la nouvelle ait été diffusée auprès de la SNCAO⁵¹ : en effet, l'hydravion "éclaireur de combat" LN 10 de l'ingénieur Kerguistel sera le premier appareil équipé de ces nouveaux moteurs, qu'il reçut fin juin 1939 en lieu et place des 14P avec lesquels il avait été conçu⁵². Les premiers vols, qui débutèrent dès le 21 juillet, semblent avoir été sans histoires, sinon un problème récurrent de vibrations provoquées par les hélices Gnome & Rhône à pas fixe (!) montées en l'attente de livraison des Ratier adaptées⁵³.

⁵⁰ Le 3 juillet 1938, Peyronnet de Torrès indique dans *l'Intransigeant* que les surfaces seront portées à 62 dm² au litre. (ce qui reste inférieur au 14R...) et que les nouvelles versions seront montées sur le Laté 570. On ne sait pas encore que les 14AA se comporteront très bien sur cet avion !

⁵¹ Toute divulgation publique de ce succès est interdite par les décrets-loi qui ont sérieusement renforcé le contrôle de l'information, aux lendemains de la crise de Munich et, surtout, de l'occupation de Prague

⁵² Aviation Magazine, n° 742, 15 novembre 1978.

⁵³ Qui n'arriveront que le 2 mars 1940.



Le LN 10, le seul avion à avoir volé avant le début du conflit avec des 14R.

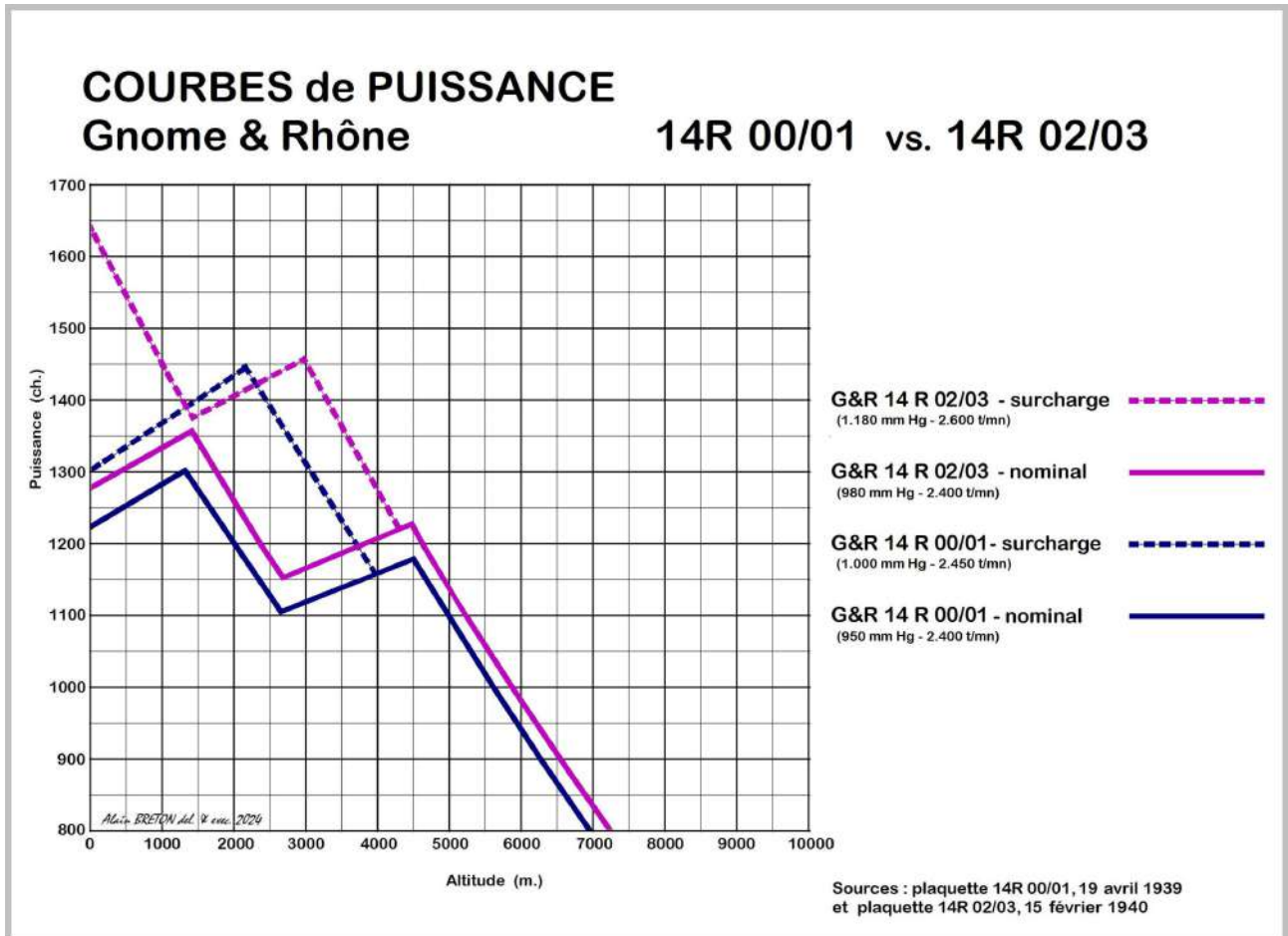
On retrouve bien entendu quelques mentions de "fuites d'huile", sans plus de précisions : s'agissait-il de vrais défauts d'étanchéité des moteurs, ou bien de ces expulsions de lubrifiant déjà connues des 14 N du LeO 451 ?

A la SNCASE, précisément, on avait travaillé à la demande du STAé sur une version du Lioré 45 à moteur 14P, dont un plan publié par J.M.Meunier est daté du 21 février 1938. L'avionneur fut à nouveau sollicité sur ce sujet un an plus tard⁵⁴. Mais après l'abandon du moteur au profit de son successeur, le projet ne semble guère avoir reçu de priorité : si des 14R 00/01 furent livrés à la mi-juin 1939, l'avion qui devait les recevoir, rebaptisé LeO 455, ne sortit de chaîne que le 1er novembre, et ne fit pas de point fixe avant décembre, où c'est seulement le 3 qu'il prit enfin l'air pour une vingtaine de minutes. On pouvait penser que ses capots Mercier - pendant que le LN 10 n'avait reçu que des NACA cylindriques - le mettraient à l'abri des surchauffes : il n'en fut rien, et la mise au point de l'installation fut des plus laborieuses. Nous retrouverons l'avion à propos de nouvelles versions de ses moteurs.

En effet, Gnome & Rhône ne se satisfaisant sans doute guère du détarage opéré sur les premiers 14R, décida de doper son moteur grâce à un renforcement du vilebrequin et un carburateur de diamètre supérieur⁵⁵, donnant ainsi naissance au 14R 02/03. Les performances nominales affichaient de fait une petite progression, soit une cinquantaine de chevaux supplémentaires à des altitudes de rétablissement quasiment inchangées. C'est dire qu'en nominal l'on restait toujours assez proche des ambitieuses zones de puissance annoncées deux ans auparavant pour le 14P. Mais c'est le régime de surcharge qui profitait le plus de ces améliorations : poussant le moteur à 2.600 t/mn et la pression d'admission à 1.180 mm Hg, on obtenait 1.640 ch au sol et 1.460 ch à 3.000 m, des performances enfin dignes du début 1940 où le moteur fut présenté.

⁵⁴ J.M. Meunier, op. cit. , T. I, p. 26, et T. II, p. 25.

⁵⁵ Zenith 160 RGSL contre Bronzavia 140 pour les 14 R 00/01.



La courbe particulière du régime de surcharge du 14R 02/03 semble d'ailleurs démontrer qu'en première vitesse, le compresseur n'était même plus régulé et donnait toute sa capacité dès le niveau du sol. D'où une courbe descendante jusqu'à la rencontre de celle de seconde vitesse. On calcule facilement que dans ces conditions, le coefficient multiplicateur de 1ère vitesse est de $1.180/760 = 1,55$, de l'ordre de celui des compresseurs à une seule vitesse de la gamme antérieure⁵⁶.

Des commandes furent passées pour des versions du LeO 451 équipées de 14 R 02/03... commandes aussitôt perturbées par la sortie d'un nouveau modèle affichant des prétentions bien supérieures ! En effet, dès février 1940, Gnome & Rhône annonçait les 14 R 04/05 dotés d'un compresseur modifié qui permettait des performances largement améliorées.

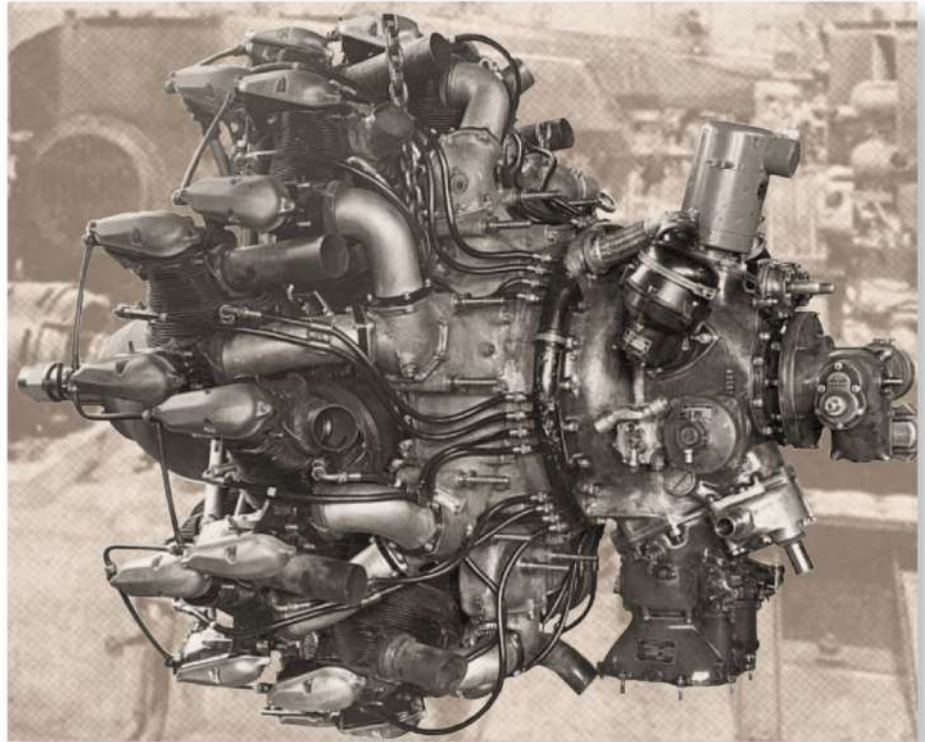
Quelle était cette évolution ?

Pour la comprendre, il faut considérer la partie arrière du moteur, qui depuis la série K et jusqu'aux ultimes moteurs à pistons de la SNECMA, gardera cet "air de famille" d'un carter contenant l'entraînement habituel des pompes à essence, pompes à huile, magnétos et

⁵⁶ Dans le n° 60 (été 1939) de Plein Ciel, Gnome et Rhône se vante d'avoir fait tourner un 14N 10 de série à 1.135 mm Hg de pression d'admission, ce qui constitue sans nul doute la performance non régulée du compresseur de ce moteur, au rouet de 280 mm entraîné à 8,52 fois le régime - donc vitesse tangentielle en sortie de l'ordre de 295 m/s et un coefficient multiplicateur de 1,50.

génératrice⁵⁷ et surtout la bride carburateur, alimentant le compresseur abrité par le carter voisin et sur lequel cet ensemble vient s'appliquer.

Sur les 14P et premiers 14R⁵⁸, ce carter est à peu près identique à celui des 14M, avec essentiellement le carburateur situé obliquement très près du plan de joint : c'est dire que le compresseur ne peut qu'être alimenté de façon tangentielle, avec une volute de profondeur limitée et des renflements excentrés caractéristiques, comme le montrent clairement quelques clichés d'usine.

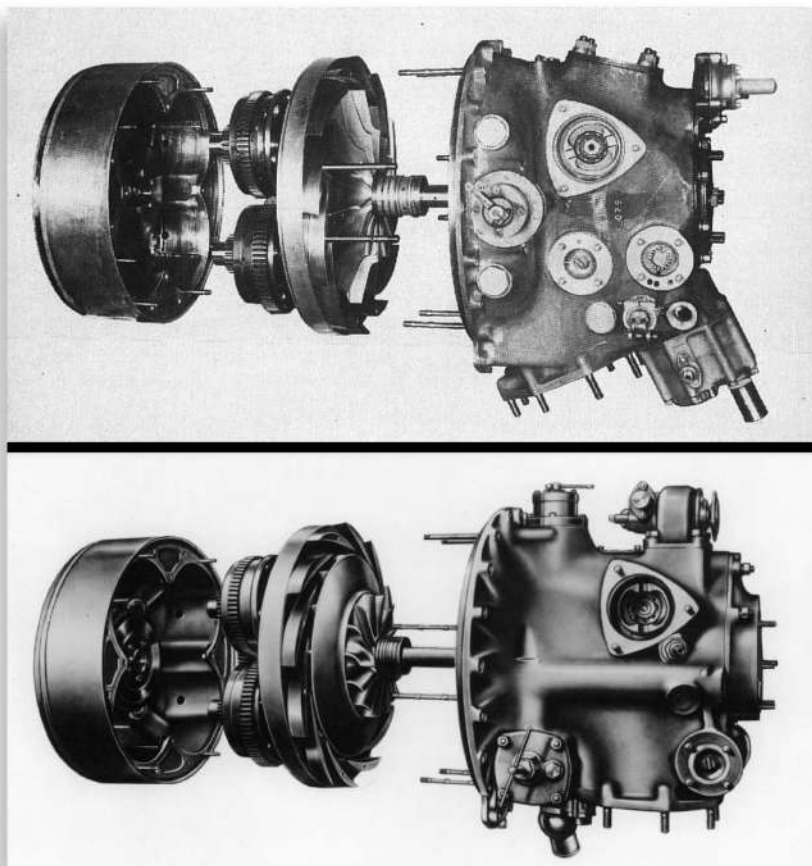


Le couvercle arrière de ce 14R 00 à 03 montre la proximité de son agencement avec celui du 14M, pourvu comme lui d'une admission tangentielle. En arrière du carburateur, les pompes à huile surmontées du démarreur en bout d'arbre moteur, et plus haut de la génératrice en position oblique.

Les 14R 04/05 ont une table arrière radicalement différente, avec un carburateur nettement reculé, placé verticalement et surmonté d'un coude venu de fonderie se terminant à l'horizontale dans l'axe du rouet de compresseur. Nous sommes donc en présence d'un compresseur à admission centrale, qui marque un progrès sensible sur ses prédécesseurs...

⁵⁷ Outre celui de servitudes diverses, pompes à vide, circuit hydraulique, etc. etc.

⁵⁸ La silhouette de la table arrière de ces trois moteurs est strictement identique. Cf leurs documents de présentation, 21 décembre 1937, 19 avril 1939 et 15 février 1940.



Compresseurs comparés des 14R 00 à 03 et 14R 04/05. Le premier montre son carter et ses pompes à huile aperçus sur les clichés précédents. L'autre témoigne du redessin complet effectué, tant pour le couvercle arrière que pour le rouet et sa « roue d'entrée ». Mais le système d'entraînement à 2 vitesses, tout à gauche, reste identique.

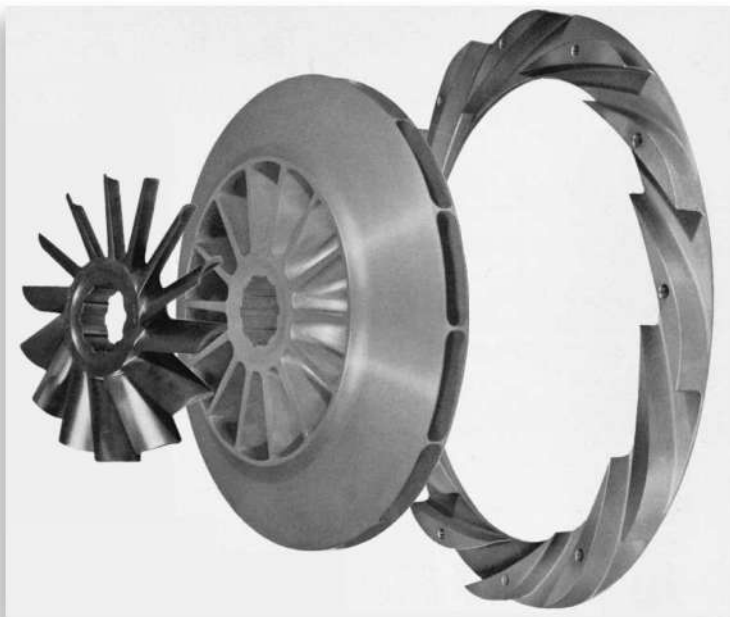


Magnifiquement restauré par la SNECMA, un 14R vu en 2008 dans la défunte Galerie des moteurs du MAE.



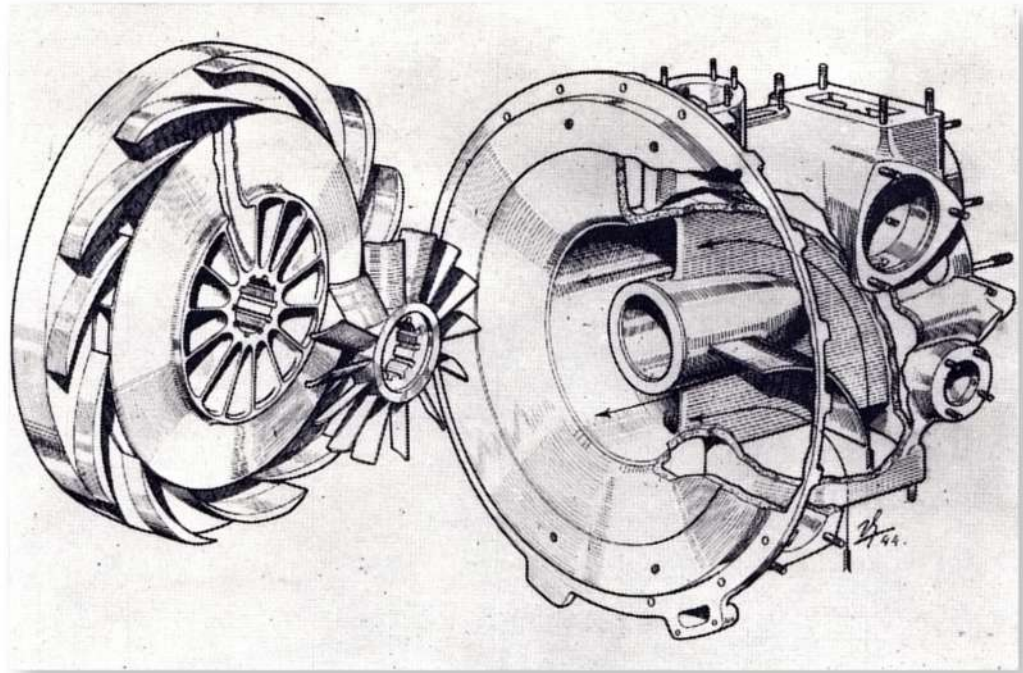
La table arrière du 14R du MAE révèle qu'il s'agit d'un modèle des premières séries (14R 00 à 03). Le carburateur, absent, devrait prendre place sous la pompe à essence (jaune vif), seuls sont présents ses goujons de fixation.

Cette importante modification emportait obligation de redessiner le rouet lui-même, qui ne pouvait conserver des aubes rectilignes rencontrant le flux d'entrée sous un angle incompatible avec le rendement attendu⁵⁹; d'autant qu'afin de lutter contre les recirculations préjudiciables aux performances, le rouet lui-même fut modifié, désormais à double voile avec un diamètre conservé de 316 mm. L'usinage d'une telle pièce avec des bords d'attaque inclinés étant très complexe, la difficulté fut tournée en faisant précéder le rouet d'une "roue d'entrée" aux aubes inclinées qui rencontraient ainsi le flux admis, désormais rectiligne, sous un angle d'attaque raisonnable (illustration page suivante).



Belle photo (d'après-guerre) de l'ensemble roue d'entrée - rouet à double voile - diffuseur des 14R, à partir des versions 04/05.

⁵⁹ Dans un dispositif à admission tangentielle, la volute d'entrée donne au flux un mouvement en spirale qui réduit voire annihile l'angle sous lequel ce flux rencontre les aubes, qui peuvent ainsi rester droites.

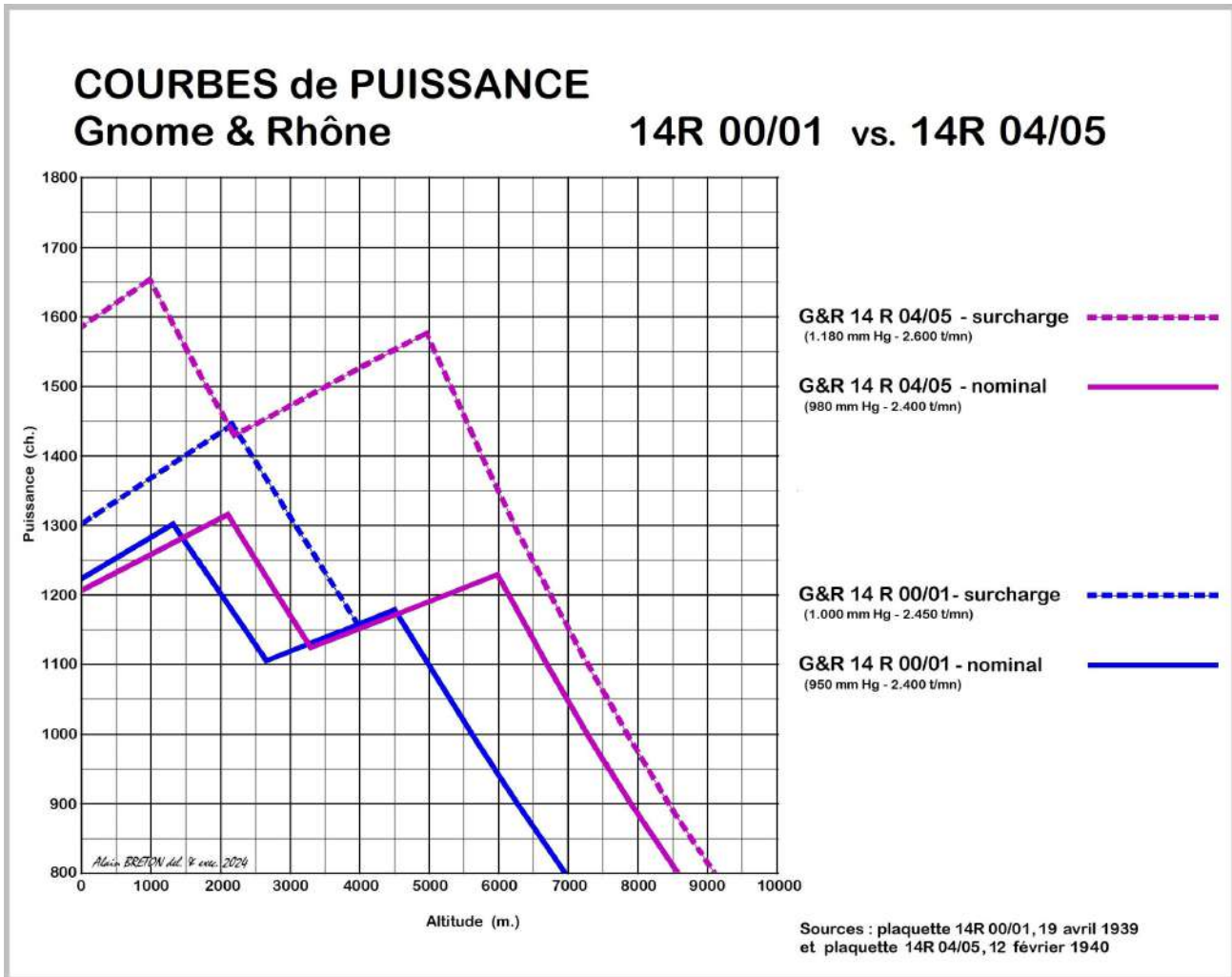


Vue éclatée du compresseur à admission axiale des 14R 04/05, avec une curieuse erreur dans le dessin⁶⁰..

Il faut ici rappeler que c'est le passage d'une admission tangentielle à une admission axiale qui dopa les performances du compresseur du Rolls-Royce Merlin : procurant au moteur une pression supérieure tout en abaissant la température du flux, ce nouveau dessin dû à Stanley Hooker augmentait sensiblement les performances du moteur.

La même approche eut les mêmes effets sur le 14 R : dans sa version 04/05, la pression d'admission de 1.180 mm Hg qui était généralisée pour tout le régime de surcharge à 2.600 t/mn, donnait 1.590 ch au décollage, 1.660 ch à 1.000 m. et 1.580 ch à 5.000 m. Le compresseur multipliait alors les pressions par presque 3 - 2,91 exactement - , un chiffre record qui ne sera atteint par aucun des moteurs français contemporains. Quant au régime nominal, s'il restait établi aux 2.400 t/mn et 950 mm Hg de ses prédécesseurs, il profitait pleinement du nouveau compresseur qui portait les altitudes de rétablissement à 2.100 m. en première vitesse, où l'on disposait de 1.320 ch., et à 6.000 m. en seconde vitesse, où l'on avait 1.230 ch. Par rapport aux premières versions du moteur, c'était une amélioration considérable des performances : presque identique à celle du 14R 00/01 jusqu'à 4.800 m., la puissance nominale affichait au-dessus de cette altitude un gain dépassant 250 ch à partir de 6.000 m. Quant au régime de surpuissance, il était constamment supérieur, donnant 350 ch de plus au-dessus de 4.000 m.

⁶⁰ Diffuseur et roue d'entrée appartiennent à des moteurs de sens de rotation opposés ! La photo de la page précédente donne la bonne orientation.



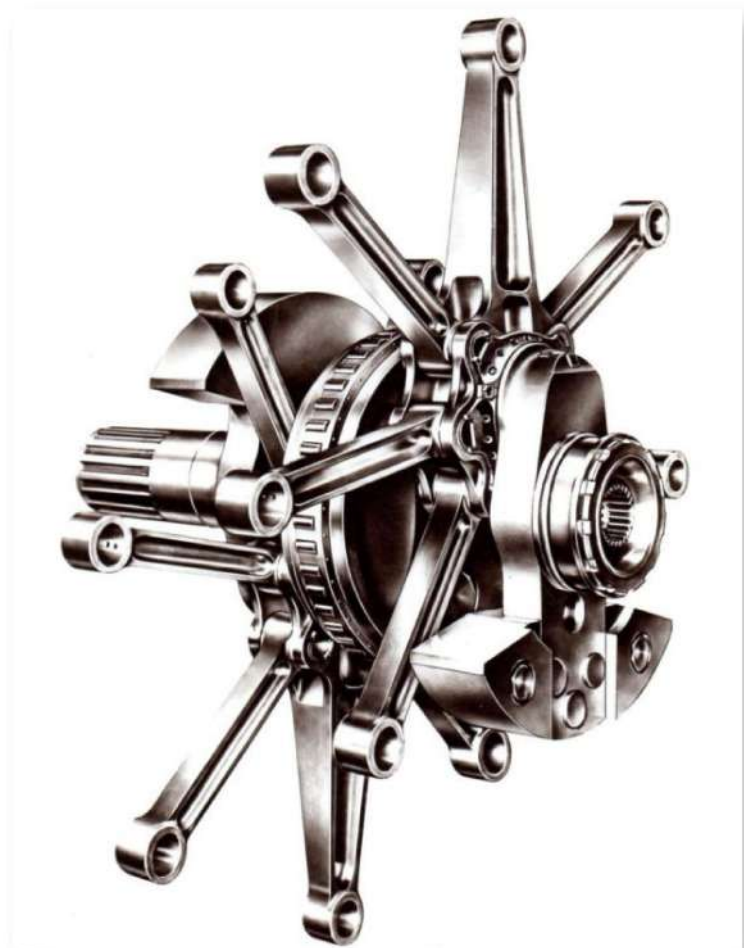
Mais c'est peut-être dans un autre régime, dont je n'ai pas parlé jusqu'ici, que les capacités du nouveau compresseur étaient pleinement mises en évidence. Je veux parler du régime "en vol", dans lequel les performances des moteurs testés étaient présentées pour différentes vitesses de l'appareil, modifiées par la pression dynamique existant à l'entrée de l'admission. Cette pression dynamique est par essence étroitement dépendante de la forme des prises d'air, de leur position sur la cellule, et du dessin des manches conduisant l'air au carburateur. Donc variable d'un avion à un autre ! Il ne m'a ainsi pas paru indispensable de l'évoquer, d'autant que son effet principal réside en une augmentation de l'altitude effective de rétablissement⁶¹. Bref, ces précautions oratoires prises, il demeure intéressant de constater qu'à 600 km/h, les calculs laissaient prévoir une altitude de rétablissement en surcharge de 4.750 m pour les 14R 02/03, et qu'elle passait à la valeur inouïe de 7.100 m. pour les 14R 04/05 !

⁶¹ C'est ainsi que sur le prototype du LeO 451, les 14N 20/21 rétablissaient à plus de 5.000 m en vol, contre 4.200 au banc.

Malheureusement, aucun avion ne permit de constater la réalité de ces chiffres, établis par calcul à partir de performances effectivement constatées au banc, c'est à dire dans des conditions de température et pression ambiante ne correspondant pas à la réalité des vols. Le premier critère n'influaient pas seulement sur la densité de l'admission, mais aussi sur la qualité du refroidissement, un point particulièrement délicat sur un moteur à air. Quand au second, il n'influe pas seulement sur la contre-pression à l'échappement mais aussi sur la "respiration" interne, entendons par là toute la circulation des vapeurs d'huile finissant, normalement, par sortir du moteur via ses reniflards... une circulation encore plus perturbée par le "blow by" inhérent aux fortes puissances et PME⁶².

Aucun véritable "banc d'altitude" n'étant disponible en France, le seul moyen de connaître le comportement réel d'un moteur en vol était de l'avionner ! Et c'est précisément sur ce chapitre que les grands motoristes français ont péché - dans les années 1930, aucun d'eux ne disposait d'avion dédié, et l'on vit Hispano-Suiza déléguant au LeO 45 le test de ses 14AA avec les déboires que l'on connaît, pendant que l'Armée de l'Air participait contre son gré à une vaste campagne de fiabilisation du G&R 14K !

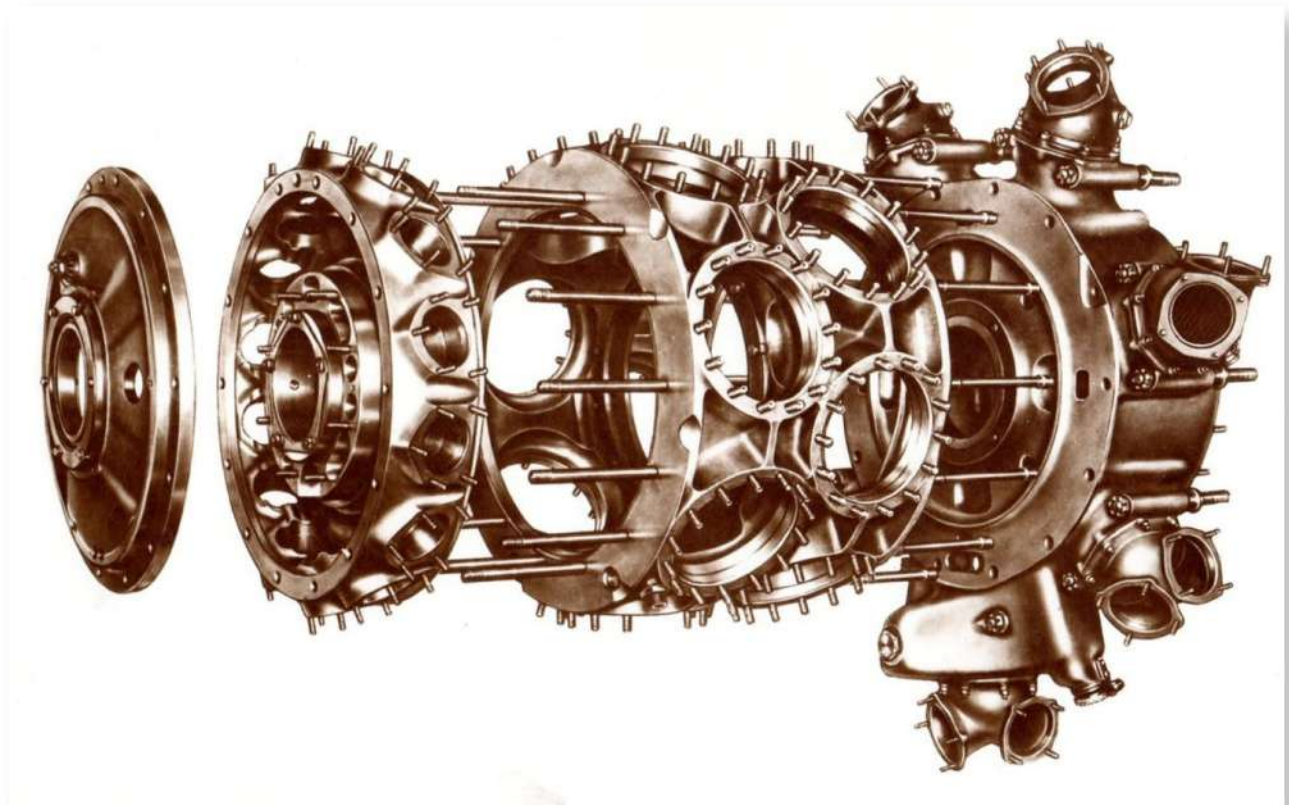
Ce nouveau compresseur permettait de tirer pleinement parti de l'architecture du vilebrequin, qui avait reçu depuis le 14 P une modification fondamentale : un palier central, prenant la forme d'un roulement à rouleaux de grand diamètre formant jonction des deux manetons.



Embiellage du 14R. Le vilebrequin repose sur un roulement à galets à l'arrière, un roulement à rouleaux au milieu et un palier lisse à l'avant.

⁶² Ou BMEP, acronyme anglo-saxon pour Brake mean effective pressure en lieu et place de Pression moyenne effective. - Le "blow by" est le passage d'une partie des gaz à travers la segmentation.

Ce palier central avait entraîné le redessin du carter principal, ainsi qu'une disposition plus logique des fixations du réducteur comme nous l'avons vu pour le 14P.



Ensemble cartes du 14R. Le couvercle avant constitue la butée de vilebrequin, dont le palier lisse est porté par le carter de distribution. Le puisard est reculé dans le boîtier d'admission, dont les pipes sont encadrées des fixations du moteur à la cellule. .

L'hydravion LN 10 avait donc volé à l'été 1939 équipé de 14R, suivi presque 6 mois plus tard par le LeO 455. Seuls les essais de ce dernier avion seront poursuivis après l'armistice de juin 1940.

Ils avaient débuté, on l'a vu, le 3 décembre 1939, immédiatement perturbés par des problèmes de température des culasses et de circuit d'huile, qui allaient arrêter les vols pendant quasiment deux mois⁶³. De multiples modifications aux radiateurs d'huile, épurateurs et mises à l'air libre permirent peu à peu d'abaisser les températures de fonctionnement, et surtout d'éradiquer les expulsions d'huile... mais ce problème ne sera jamais complètement résolu⁶⁴ ! Les grands motoristes faisaient face aux mêmes problèmes : Junkers avait mis au point un dégazeur centrifuge pour ses Jumo, que la SNECMA redécouvra après la Libération⁶⁵. Et sur un moteur aussi complexe que le R-4360, la vidange des carters utilisait un procédé relevant du système D⁶⁶.

⁶³ Divers travaux liés aux hélices et moteurs interrompent les vols du 21 décembre 1939 au 14 février 1940 - Cf. J.M. Meunier, op. cit., p. 27/II.

⁶⁴ Encore en 1949, on trouvera régulièrement de l'huile émulsionnée dans les réservoirs des LeO 455 P.

⁶⁵ Voir chapitre consacré au 14S.

⁶⁶ I.e. interposition de grilles fines fluidifiant l'émulsion. Cf Graham White, *R-4360 PW Major miracle*.

Peu avant l'offensive du 10 mai, les Services Officiels avaient pris en compte l'arrivée des nouvelles versions du 14R et passaient commande pour des LeO 455-2 et LeO 455-4, ce qui était gage de nouvelles pertes de temps puisque les 14R 02/03 et 04/05 possédaient des couvercles arrières radicalement différents. Alors que la mise au point du prototype commençait à peine, ceci aurait imposé l'étude de deux circuits d'admission et de lubrification différents. Finalement, seule la version à moteurs 04/05 subsista dans les commandes, qui portaient sur 285 appareils.

Tout fut évidemment remis en cause par l'Armistice de 1940, mais le développement du LeO 455 reprit peu à peu, perturbé par de multiples difficultés, dont celles de livraison de moteurs neufs pour remplacer ceux défectueux.

Permettant une certaine reprise des constructions aéronautiques, l'accord franco-allemand du 28 juillet 1941, quoique léonin⁶⁷, permit toutefois la poursuite des travaux, maintenant ralenti par des modifications de la cellule du 455-01 n'ayant aucun rapport avec ses moteurs. En juillet 1942, l'avion reprit enfin brièvement ses vols, rapidement interrompus par la nécessité de l'équiper des « Groupes Standard » (GS) basés sur les capots Bloch 175 maintenant très au point. L'ensemble permettait un démontage rapide du moteur, de son capotage et de tous ses accessoires, incluant hélice et sa régulation, admission et son réchauffage, radiateur d'huile et servitudes, ainsi que les échappements⁶⁸. Mais il imposait un avancement du plan d'hélice, qui demandait à son tour une nouvelle mise au point de la cellule !

Mais l'arrivée des « Groupes Standard » entraînait de fait l'abandon des capots Mercier, dont subsistèrent seuls les échappements. Des capots condamnés de longue date par les ingénieurs et mécaniciens de l'Armée de l'Air, qui s'accordaient à les trouver trop complexes, d'autant que leur fonctionnement non automatisé était souvent mal compris des pilotes qui les ouvraient à fond - annihilant ainsi le gain en traînée qu'ils procuraient.

Les essais du LeO 455-01 GS semblent s'être achevés à l'été 1943. A cette époque - qui marque le terme de la durée de deux ans allouée à l'accord précité - , les Allemands marquaient un intérêt particulier pour le 14R, puisqu'une commande de 1.450 moteurs 14R 20/21 (!) fut passée le 11 juin au motoriste par l'antenne parisienne de BMW (dont Gnome & Rhône était le sous-traitant pour la fabrication du BMW 132). Cette commande ne fut pas honorée, mais le 16 août 1943 des courbes de puissance du moteur 14 R 04/05 étaient établies à l'usine Kellermann « selon les normes allemandes⁶⁹ »... courbes que l'on retrouve quelques semaines plus tard dans une étude de re-motorisation du transport de la Luftwaffe Messerschmitt 323.

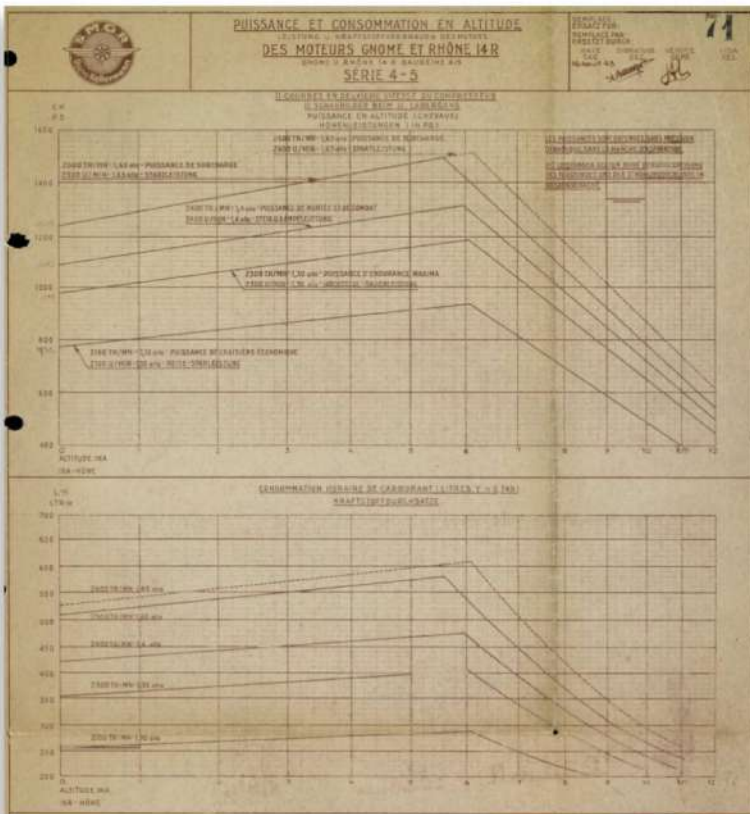
⁶⁷ Emmanuel Chadeau, *L'industrie aéronautique en France 1900 - 1950* (1987). Aux termes de cet accord d'une durée de deux ans, 30 % de la production des usines françaises, qui consistait essentiellement en modèles « indigènes » pour reprendre les termes de l'auteur, revenait à Vichy, et le reste à l'Allemagne. En fait ce taux de 30 % fut rarement atteint, l'occupant s'attribuant la plus grande part des fabrications.

⁶⁸ Qui étaient ceux en « queue de carpe » inventés par Mercier pour ses fameux capots à retour, et fabriqués en série par Bronzavia.

⁶⁹ Contrairement aux courbes françaises établies à régime constant, les procédures allemandes visaient à établir différentes courbes de fonctionnement à des pressions d'admission et à des régimes différents, correspondant à diverses phases du vol : décollage, montée et combat, puissance maximum continue (croisière rapide), croisière économique.

Etude Zeppelin du 20 octobre 1943 pour la motorisation du Z-Me 323 G avec des 14R 04/05. Les courbes de performances mentionnées, EM 1373 et 1374 du 16 août 1943, se retrouvent dans les archives de la SNECMA.

Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H. Friedrichshafen a. B.		Flugleistungen Z Me 323 G mit Gnome Rhône 14 R/4-5		Blatt 3	
Motors (nach Leistungsschaubild EM.1373 und EM.1374 v.16.8.43) Startleistung $N_{Start} = 1600$ PS bei $n_M = 2500 \text{ min}^{-1}$					
		$N_{Steig \text{ u. } Kampf}$ $n_M = 2400 \text{ min}^{-1}$	$N_{Dauer \text{ max}}$ $n_M = 2280 \text{ min}^{-1}$	$N_{Reise - Spar}$ $n_M = 2080 \text{ min}^{-1}$	
H	km	0	0	0	
N	PS	1260	1180	960	
$b_{\frac{N}{H}}$	kg/PSh	0,264	0,248	0,222	
H	km	2	2	2	
N	PS	1355	1265	1030	
$b_{\frac{N}{H}}$	kg/PSh	0,253	0,240	0,216	
H	km	4	4	4	
N	PS	1260	1130	895	
$b_{\frac{N}{H}}$	kg/PSh	0,275	0,258	0,235	
VH ₁	km	5,60	2,10	2,70	
N	PS	1430	1270	1060	
VH ₂	km	5,95	6,10	6,10	
N	PS	1320	1190	940	
Der Ölverbrauch wird mit 5 v.H. Zuschlag berücksichtigt. Leistungsbelastung $\frac{G_A}{G \cdot N_{Start}} = 5,62/6,04 \text{ kg/PS}$ Flächenleistung $\frac{6 \cdot N_{Steig}}{F} = 27,2 \text{ PS/m}^2$ Luftschraubenunterstützung $\frac{r_M}{r_P} = 1,778$					
Luftschraube Me F 6 - Schraube mit Heine - Holzblättern D = 3,8 m; s = 3; (L/D) _{0,7R} = 0,10					
Angefertigt von A. Er./No.		Friedrichshafen a. B. vom 20.10.43		Erstellt durch: [Signature] / erstellt durch: [Signature]	
Ae. 323 -11/3					



Extrait des courbes « normes allemandes » EM 1374 du 16 août 1943 précitées. Document bilingue.

Le développement du 14R poursuivi après la guerre échappe à notre propos, puisque les travaux furent le fait de la SNECMA qui avait succédé à Gnome & Rhône. Disons simplement que d'un programme assez confus⁷⁰ émergèrent les 14R-200 et dérivés, dont certains modèles, dotés d'injection d'eau/méthanol, atteignaient 1.850 ch. au décollage. La version ultime, 14R-1000 à injection directe vite rebaptisée 14U, subissait des modifications très profondes, telles qu'embellage rallongé, écartement des étoiles augmenté, nouvelles culasses, nouveau compresseur à deux vitesses et système d'admission redessiné. Un mesureur de couple intégré au réducteur permettait un pilotage fin de la puissance affichée, qui dépassait 2.000 ch lors de la présentation initiale et atteignit 2.200 ch. après qu'un alésage augmenté à 156 mm (+10 mm) eut porté la cylindrée à 44 litres.

Longuement testé sur une cellule de LeO 45, cet ultime descendant du 14K ne rencontra pas le succès, peut-être victime des pannes répétées qu'essuyèrent les 14N et 14R aux lendemains de la Libération et qui étaient dus, dit-on, à l'emploi de matériaux élaborés durant le conflit.

Mais ce chapitre ne peut se clore sans évoquer le Bloch 157. Pourvu d'un moteur 14R 04, ce prototype de chasseur aurait dépassé les 700 km/h en 1942. Performance qui fait aujourd'hui débat...

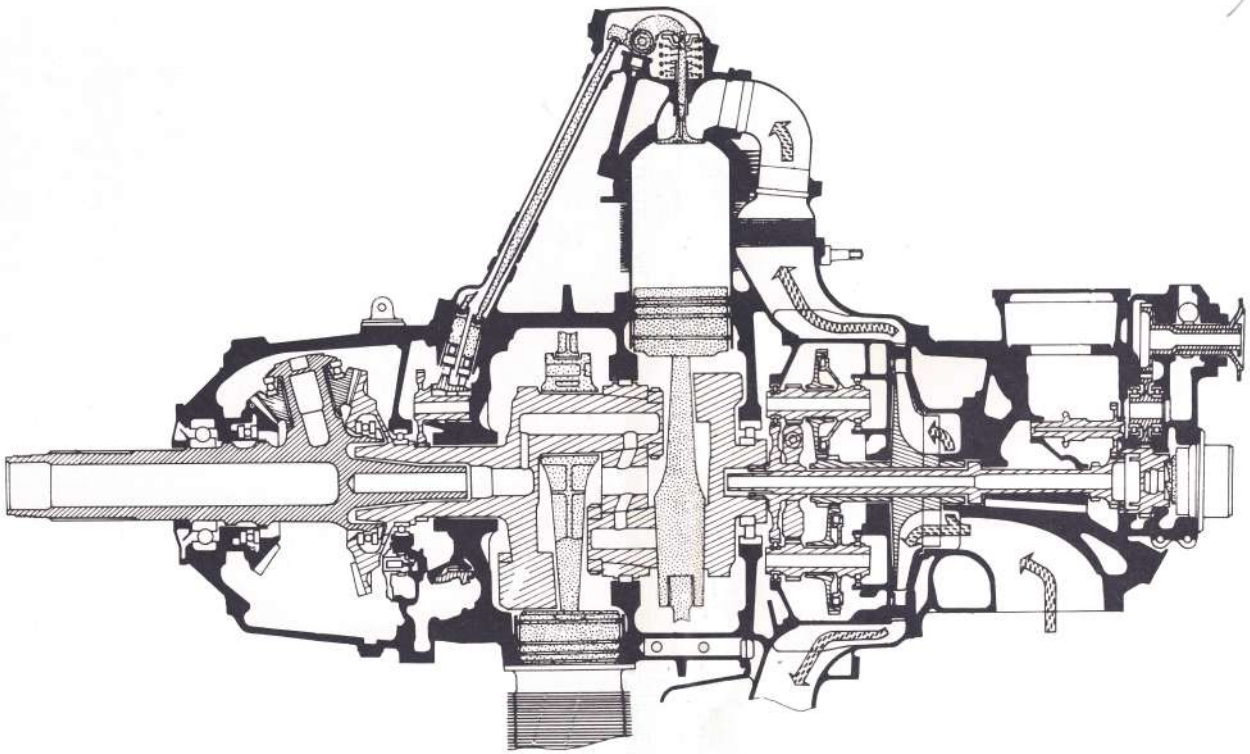
Sans entrer dans la polémique, je pourrai noter que la puissance effective du moteur, affichée à sa sortie début 1940, puis attestée en 1944 et encore après la Libération, est celle figurant plus haut : les 1.600 ch sont bien là, et sont certainement dépassés par l'importante mise en pression dynamique de l'admission, les vitesses atteintes fussent -elles inférieures de quelques dizaines de kilomètre-heures à celles annoncées.

Quant à l'aspect aérodynamique, qui prime bien entendu, il faut rappeler que cette évolution des Bloch 151/152 était un appareil entièrement redessiné avec de nouveaux profils d'aile adaptés aux performances visées, et qui profitait sans le moindre doute de l'important travail effectué par la SNCASO sur les capotages moteur. Une série d'études systématiques du système de refroidissement, mettant à contribution la soufflerie de l'Institut de mécanique des fluides de Banlève, avait permis d'éradiquer les écoulements localement transsoniques qui, dans un capotage de moteur à air, peut constituer un mur infranchissable à partir de 500 km/h. C'est ainsi que pour les Bloch 157 et 175, des 100 Cx de l'ordre de 2,2 furent atteints en partant de valeurs supérieures à 3 pour les modèles antérieurs⁷¹.

Le choix de capots *type Bloch 175* pour les Groupes Standard est une forme de plébiscite du travail accompli !

⁷⁰ Emmanuel Chadeau, *op. cit.*, a eu accès à des documents non publiés relatifs à la gestion du motoriste durant cette période.

⁷¹ Et même 3,70 pour le Bloch 150.

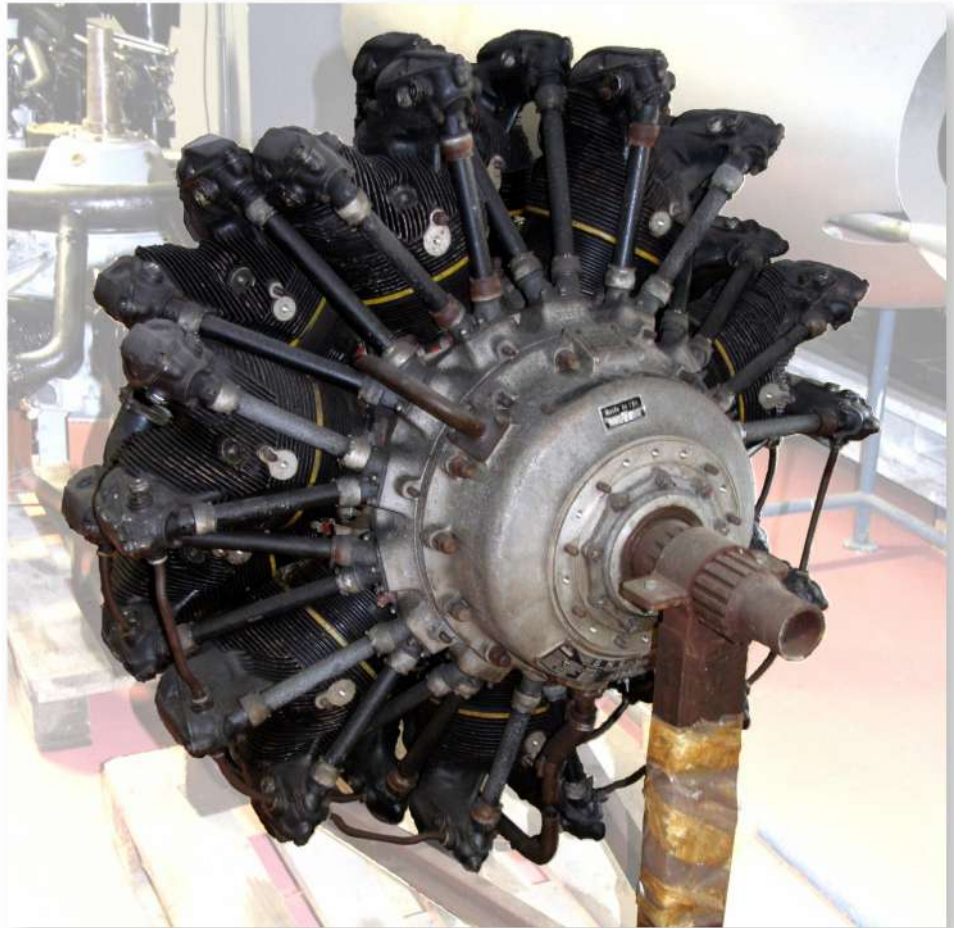


Coupe sur un 14 R de seconde génération, avec son compresseur à admission axiale.

IV - 14S, S comme escamoté...

Au milieu de bien des déboires, Gnome et Rhône eut tout de même une satisfaction, celle de voir la consécration de son petit 14M, conçu comme une réduction des 14 cylindres existants ou projetés, et qui supplanta rapidement son concurrent direct, l'Hispano-Suiza 14AB. De nos jours, sa fortune critique est considérable : apprécié comme la plus belle réussite de son constructeur, il ne manque en effet pas d'atouts. Avec un diamètre de 96 cm, il reste même à l'heure actuelle le plus petit moteur de la classe 500/700 ch, et, dit-on, faisait preuve d'une endurance raisonnable pour l'époque⁷²

Son épopée a été écrite en 1940 par les bimoteurs Potez 631 et 63-11, ainsi que par l'avion d'assaut Breguet 693, Une épopée soutenue par le nom bien guerrier de 14 Mars qu'il avait reçu à sa naissance⁷³ . La nomenclature changea, le nom resta et perdura d'autant que le petit moteur faisait partie des séries poursuivies par la SNECMA après la Libération.



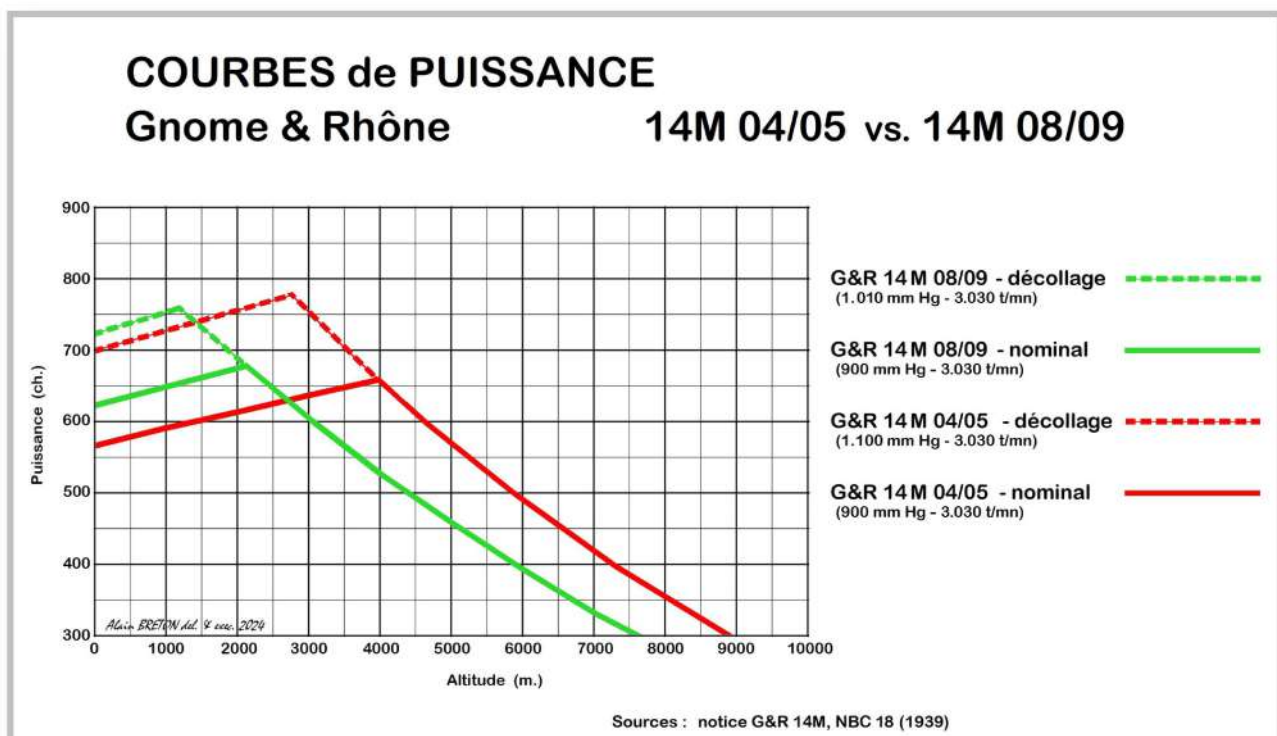
Vu en 2008 dans la défunte galerie des moteurs du MAE, un 14M 04 fabriqué par la SNECMA

⁷² Les Allemands qui en équipèrent leur avion d'assaut Henschel 129, ne partageaient pas cet avis, lui reprochant une propension au serrage sans signes avant-coureurs et une faible résistance aux dommages au combat. Mais le Henschel était notoirement plus lourd que les Potez ou Breguet, et était à coup sûr mené sans ménagements sur le front de l'Est. Sans oublier les doutes sur ce que pouvait être la qualité de moteurs fabriqués sous contrainte durant l'Occupation...

⁷³ En réalité, le moteur fut présenté au moment où les Services Officiels abandonnaient la dénomination normalisée sur la base de lettres pour lui substituer celle fondée sur des chiffres. Le nom du petit moteur correspondait aux principes de l'ancienne nomenclature, la série **M** se plaçant immédiatement après la série **L**, puis **a** désignait une première version, **r** la présence d'un réducteur et **s** la suralimentation.

Pourtant, une fois oubliée la légende, quelques détails devraient nous interpeller. Présenté en janvier 1936, homologué en octobre 1936 puis à nouveau en mai 1937, le moteur n'avait guère guère évolué lors du déclenchement du conflit. Les 3.500 t/mn dès le début annoncés *prochainement* n'avaient jamais été atteints⁷⁴, et tout le développement s'était fait sur la base initiale d'un vilebrequin tournant à 3.030 tr/mn. Cette version, dénommée 14M 04/05, affichait 580 ch au sol et 660 ch à l'altitude de rétablissement de 4.000 m. ; en surcharge, en faisant passer la pression d'admission nominale de 900 à 1.100 mm Hg, on disposait de 700 ch au décollage et 785 ch à 2.900 m. Il y eut quelques variantes avec réducteurs d'hélice différents, tant par leur rapport que par leur "nez" pouvant recevoir différents types de systèmes à pas variable, mais fondamentalement le moteur resta le même pendant plus de 3 ans.

Le seul vrai développement fut la création d'une version "basse altitude" (14M 08/09) dont le compresseur ne tournait plus qu'à 6,55 fois la vitesse du moteur au lieu de 8,24 pour son aîné. L'apaisement de la suralimentation fournissait bien entendu une mixture légèrement plus dense et la pression nominale, restée fixée à 900 mm Hg, donnait 625 ch au sol et 680 ch à l'altitude d'adaptation de 2.125 m. En surcharge à 1.010 mm Hg - la pression maximale que pouvait débiter un compresseur tournant 20 % moins vite que précédemment - on avait 725 ch. au décollage et 760 à 1.200 m.



On voit sur ce graphique à quel prix se payait ce léger supplément de puissance à basse altitude : au delà de 2.000 m., l'écart entre les deux moteurs se réduisait pour finalement s'inverser, atteignant 140 ch à 4.000 m. - près du quart de la puissance disponible !

⁷⁴ Plaquette initiale du Gnome Rhône 14M du 23 janvier 1936.

Ce bilan peu favorable explique pourquoi le Breguet 693, avion d'assaut au sol, resta équipé de ses moteurs 14M 06/07⁷⁵ disposant ainsi de moteurs donnant leur maximum à 4.000 m. !

En fait, le motoriste travaillait sur une version améliorée, le 14S dont il était attendu des performances très supérieures. Encore en essais au moment de la débâcle, ce moteur fut caché, puis "oublié". Il figurait pourtant en 1939-1940, sous le nom de *Super Mars* dans certains dossiers d'avionneurs⁷⁶. L'effacement fut tel que non seulement il ne fut pas découvert par l'occupant, mais qu'à la Libération la SNECMA omit de le porter sur les listes de projets en cours. Ce n'est qu'à la fin de la décennie (1949) que le petit 14S revint sur le devant de la scène, le motoriste découvrant qu'il pouvait exister une demande dans cette gamme de puissances. Sur cette base fut alors développé un nouveau modèle, le 14X qui reprenait le surnom de "Super Mars". Mais le moteur ne rencontra pas de véritable succès⁷⁷

C'est dire qu'il subsiste peu de choses du pauvre 14S... Mais une notice technique datant de l'automne 1939, quelques photos, les mentions postérieures de la SNECMA vont peut-être permettre de se faire une idée assez précise de ce qu'il était.

A 122 x 116 mm d'alésage/course, le moteur reprenait les côtes, cylindrée et encombrement de son prédécesseur. Les photos ne montrent pas de grandes différences avec lui, sinon le nez "bonbonne" signalant un réducteur à pignons coniques type Farman. Mais la notice technique atteste que les mutations étaient bien plus profondes : les évolutions portaient sur le taux de compression légèrement augmenté⁷⁸, le régime maximum porté à 3.100 t/mn, une pression d'admission exceptionnelle de 1.250 mm Hg au décollage⁷⁹ (les pressions de surcharge et nominale restaient celles connues sur le 14M), mais surtout sur le poids de l'ensemble qui passait à 516 kg, presque 25 % de plus que le 14M !

Il ne fait ainsi pas de doute que le 14S avait reçu le même traitement que le 14P : compresseur à deux vitesses et vilebrequin à palier central. Cette dernière disposition se retrouve dans le 14X, or l'historique du moteur par la SNECMA précise que ses premiers exemplaires ont été construits en grande partie à partir de pièces récupérées sur le 14S⁸⁰. De plus, la mise en place de ce palier central imposait d'augmenter l'entr'axe des deux étoiles, qui passait de 140 mm sur le 14M à 145 mm sur le 14S et ne sera pas retouché sur le 14X.

⁷⁵ Version des 04/05 avec hélices Gnome & Rhône et leur système spécifique de variation de pas intégré au carter de réducteur.

⁷⁶ Dont notamment le projet Potez 671 qui, finalement, vola en mars 1939 avec les moteurs du 631 - Cf Jean-Louis Coroller et Michel Ledet, *Les avions Potez*, Lela Presse 2008. Il dut en être de même chez d'autres utilisateurs du 14M, tel Breguet avec le 693.

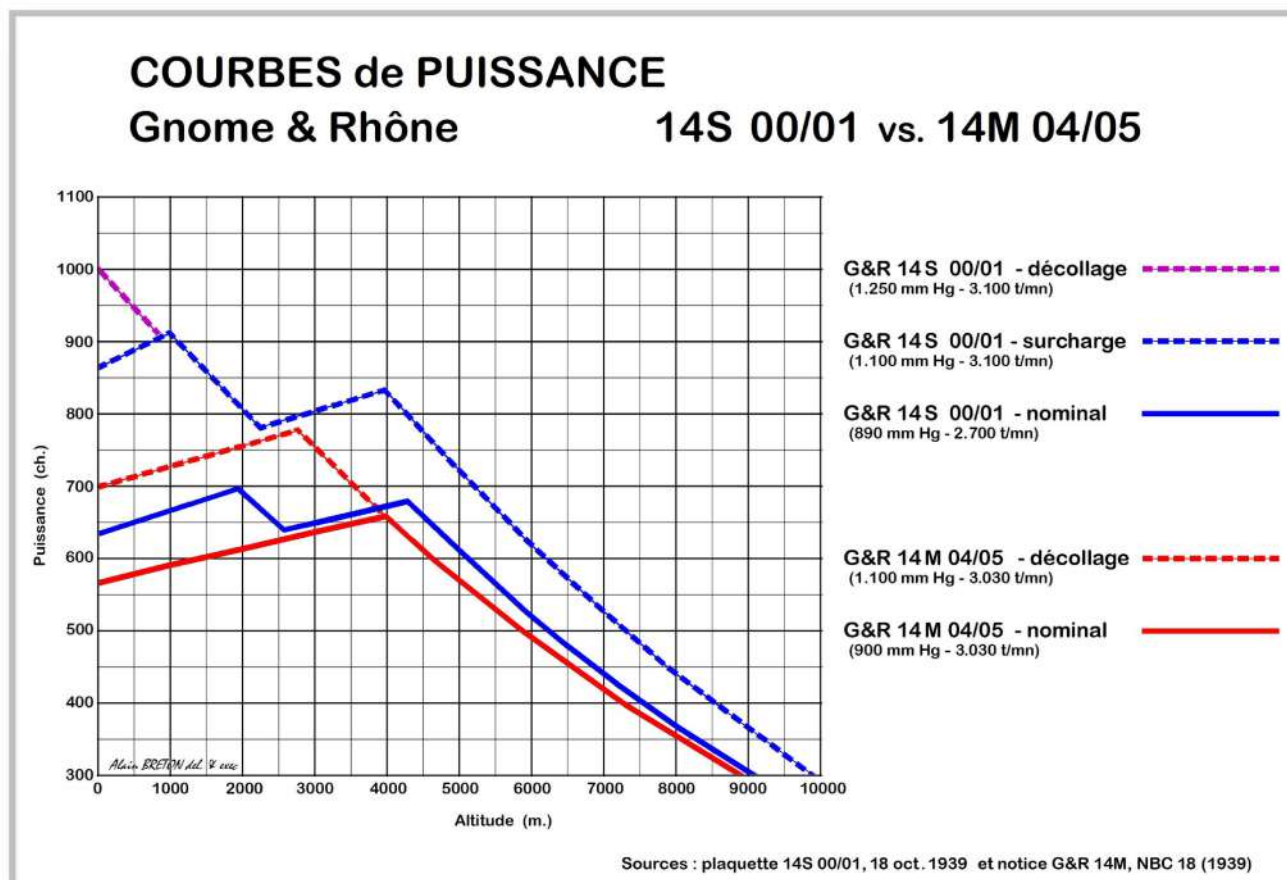
⁷⁷ La SNECMA était de plus empêtrée dans les problèmes de fiabilisation de l'Argus 411, fabriqué "sous licence" durant le conflit par Renault, dont la Sté Nationale reprenait les activités aéronautiques, et qui, sous le nom de 12S puis 12T, constituait un concurrent direct - et interne - au Super Mars.

⁷⁸ 6,6 à 1 contre 6,5 pour le 14M.

⁷⁹ Qui rendait obligatoire l'usage d'essence à 100 d'indice d'octane -

⁸⁰ Note SNECMA *Intérêt du moteur 14X*, 25 octobre 1952. Le 14X 02 est homologué en mars 1953.

Quand aux courbes de puissance, elle viennent tutoyer les 1.000 ch (!)⁸¹ et présentent les deux pics caractéristiques des compresseurs à deux vitesses (voir annexe 1).

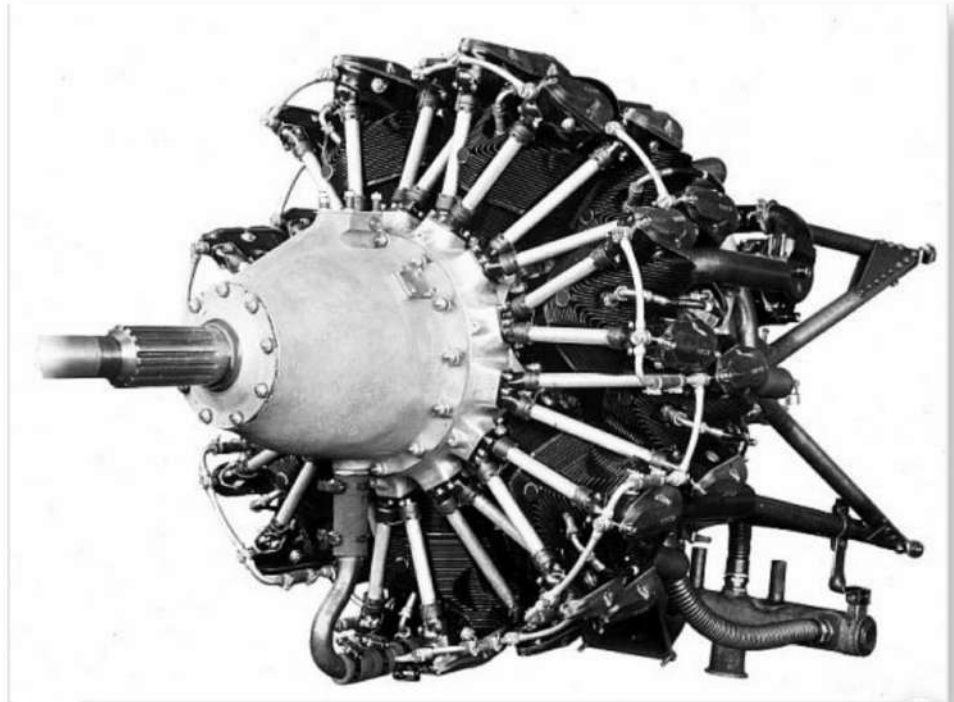


On pourrait penser que l'écart de performances nominale entre le 14S et son devancier n'est pas très important : en réalité, il y a également une plus grande sécurité, puisque le régime nominal qui était de 3.030 t/mn sur le 14M retombait à 2.700 tours - plus de 10 % d'écart - , gage de contraintes atténuées. C'est d'ailleurs, aux dires de la SNECMA, dans le but d'améliorer sa fiabilité que Gnome et Rhône avait entrepris la refonte du 14M. De fait, lorsque le 14X vit le jour à la fin des années 1940, ses premiers modèles incorporant nombre de pièces du 14S furent soumis à de très sévères tests d'endurance dont ils se tirèrent haut la main.

C'est le régime de surcharge qui se démarquait le plus de l'antérieur : sans recourir aux exceptionnels 1.250 mm Hg qui donnaient 1.000 ch au décollage, la surpuissance "simple" permettait un gain de 160 ch. par rapport au 14M dans les basses couches, et de 180 ch. à l'altitude de rétablissement de 4.000 m. - soit un gain supérieur à 25 %.

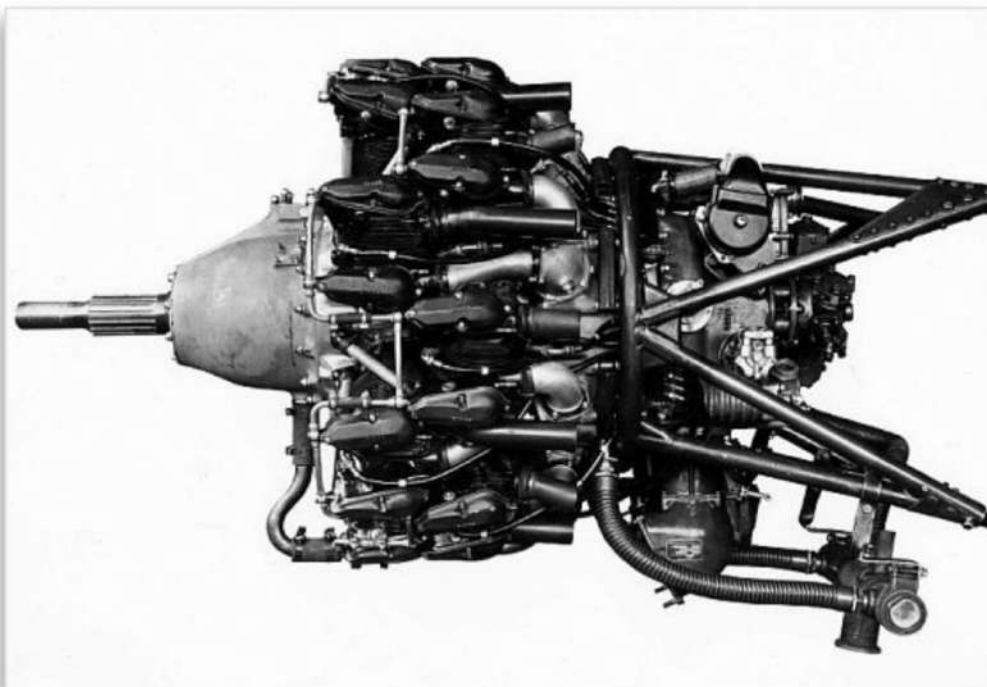
⁸¹ Bodemer et Laugier, *op. cit.*, se bornent à mentionner que le cahier des charges du moteur était 1.000 ch. dans 1.000 mm, sans rien dire de plus sinon l'échec du développement.

Pour visualiser ce moteur quasi inconnu, il nous reste quelques clichés montrant une fois de plus l'air de famille de ce modèle :

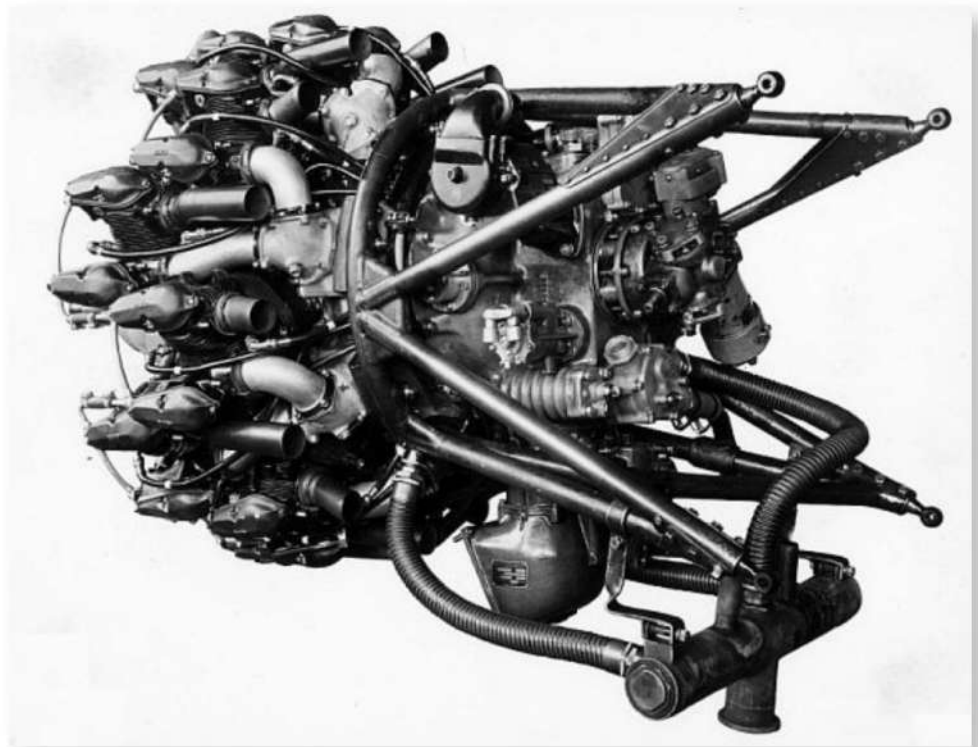


La similitude d'apparence avec les 14N et 14R est évidente, si ce n'est que le diamètre restait celui du 14M : 96 cm !

Sur le couvercle arrière, le carburateur suivi des pompes à huile signale un compresseur à admission tangentielle qui restait donc fidèle aux dispositions antérieures.



Vu de profil, le 14S montre également ses cache-culbuteurs dorénavant vissés.



On note sur ce troisième cliché le déport du puisard de récupération, conforme lui aussi à l'évolution constatée sur le 14M..

Le vilebrequin bénéficiait de l'architecture apparue sur les 14P et 14R, avec un palier central formant à la fois bras des deux manetons et roulement à rouleaux de fort diamètre. Les deux autres supports étaient un roulement à galets, à l'arrière, et un palier lisse sur coussinet bronze au plomb à l'avant.



Ici le vilebrequin du 14X, qui ne différait de celui du 14S que sur des points de détail.

Ainsi ce pauvre 14S fut doublement victime des événements : son développement interrompu par la défaite de 1940 aurait pu reprendre à la Libération si des pressions diverses n'en avaient décidé autrement⁸². Lorsqu'enfin le moteur revint sur le devant de la scène, la SNECMA qui avait succédé à Gnome & Rhône réalisa de gros efforts sur ce projet, maintenant appelé SNECMA 14X - tout en conservant le surnom de Super Mars !

On remarquait notamment parmi ces efforts, une technique originale de fonderie pour garnir d'ailettes d'aluminium les cylindres d'acier⁸³, ou la mise au point d'un système efficace de dégazage du retour d'huile⁸⁴. De plus, des études aérodynamiques poussées furent réalisées pour concevoir, dans la lignée des Groupes Standard des années 1940, un capotage permettant refroidissement efficace et faible traînée, et doté de prise d'air réchauffée, radiateur d'huile et servitudes diverses. Le tout formant un ensemble démontable en une seule opération.

Cela ne fut pas suffisant, et les Dassault MD 316X ou Morane-Saulnier MS 479 qui en étaient équipés - pratiquement 20 ans après la sortie du 14M ! - allaient rester sans lendemains.

Ce qui ne fait qu'aviver nos regrets de ne pas avoir vu ce projet ambitieux sortir des ateliers et animer des appareils, successeurs des Breguet 690 ou Potez 630 dont ils auraient sans nul doute très fortement amélioré le comportement. Hélas, la débâcle de juin 1940 en a décidé autrement...

⁸² Raisons politiques apparemment, le résultat étant qu'après de très nombreux efforts plus ou moins fructueux pour le fiabiliser, la SNECMA prit conscience que le 12S (venu de Renault comme dit plus haut) provoquait un rejet massif des utilisateurs qui souhaitaient *ne plus revoir* (sic - note du 21 juin 1957) ce moteur, d'où le changement de nom de son ultime version devenue le 12T. Laquelle présentait à peu près les mêmes performances mais avec, dit-on, une fiabilité et endurance accrues.

⁸³ Brevet SNECMA / Enfer, Jaspard et Wellart du 8 février 1949.

⁸⁴ Brevets SNECMA / Gilbert Mission du 23 mars 1951 pour un épurateur dégazeur rotatif qui redécouvrait le principe de centrifugation du lubrifiant émulsionné déjà présent sur les Junkers Jumo 211 dix ans auparavant, et SNECMA / Herbelleau du 1^{er} août 1951 pour un procédé statique qui semble être celui utilisé sur le 14X.

V - Les 18 cylindres : un essai non transformé

L'opération consistant à accoupler sur le même vilebrequin deux moteurs 7K, pour en faire un moteur en double étoile, avait rencontré le succès avec le 14K. Il était dans l'ordre des choses de tenter la même greffe avec le 9K. Mais Gnome-Rhône visa plus haut : alors que le 14K, dans ses versions initiales, utilisait le plus grand nombre possible de composants issus de la "banque d'organes" K (pistons, cylindres et culasses, embiellage, etc.), le nouveau projet fut basé sur une réétude de ces éléments, renforcés et densifiés.

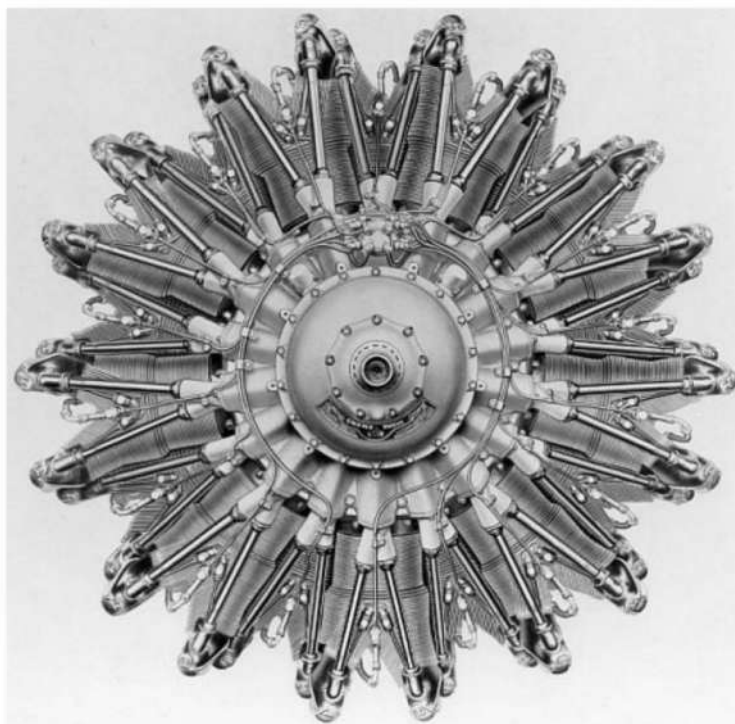
On assista ainsi à une augmentation significative des surfaces d'ailetage, ainsi que du diamètre hors tout⁸⁵. très probablement imposée par l'impossibilité de loger plus de cylindres sur la base du carter central existant. Bénéfique pour l'obliquité des bielles, cette expansion fut mise à profit pour amplifier légèrement la course, portée à 180 mm, alors que le 9K respectait la côte familiale de 165 mm. La cylindrée s'en trouvait augmentée de 9%., passant à plus de 54 litres pour 18 cylindres.



Comparaison entre un cylindre du dernier type 9K (9 Kes/ 9Kfs), reconnaissable à la « taille de guêpe » de son fût, et celui de la série L. L'angle des soupapes de la série K, qui était de 46°, fut ramené à 60° pour tous les moteurs postérieurs. Ceci facilitait l'établissement d'une chambre de combustion hémisphérique, et réduisait très légèrement le diamètre du moteur.

⁸⁵ Qui passait à 1.406 mm, soit environ 10 cm de plus que le 14K.

Ce nouveau dessin justifiait le changement de nom de la série : on passa de K à L, et il semble qu'il fut effectivement étudié une version 14L qui ne vit pas le jour ou du moins la fabrication en série⁸⁶. Mais tel n'est pas le cas du 18L, dévoilé début 1936, avec une présentation dans la revue maison **Plein Ciel**⁸⁷. On y voyait que bien d'autres éléments se trouvaient redessinés, comme la table arrière où étaient relogées pompes à huile, magnétos, pompes à essence, servitudes et surtout la bride de carburateur. Le compresseur inaugurerait une disposition que l'on retrouvera sur la suite de la gamme, le dédoublement des pipes d'admission permettant une limitation du nombre de sorties de la chambre de tranquillisation. Quant au nez du moteur, il trahissait l'apparition d'un nouveau type de réducteur, à satellites droits, dont le texte disait le plus grand bien.



Le 18L tel qu'il apparaît en 1936.

Dans sa version 18L 00/01 dite "demi-suralimentée", ce nouveau moteur passa ses tests officiels du 21 mars au 18 avril 1936, et fut homologué à la puissance de 1.300 ch à 1.600 m et 1.400 ch au décollage, obtenus au régime de 2.150 tr/min. Ces performances en faisaient alors le plus puissant moteur d'avion au monde, et Gnome et Rhône ne se priva pas de communiquer sur ce thème, de façon parfois insistante et tapageuse.

Mais quels qu'aient été ses efforts de communication, le motoriste n'eut aucun succès, pas même en présentant à l'été 1936 une version mieux suralimentée, le 18L 02/03 qui rétablissait la même puissance de 1300 ch à 3.700 m, grâce à un compresseur de diamètre légèrement réduit et tournant plus vite⁸⁸, et à un rapport de compression qui passait de 5,5 : 1 à 6,1. L'ensemble de ces modifications induisait de nouveaux profils de cames.

⁸⁶ Voir en annexe la note consacrée à Roger Peyronnet de Torrès.

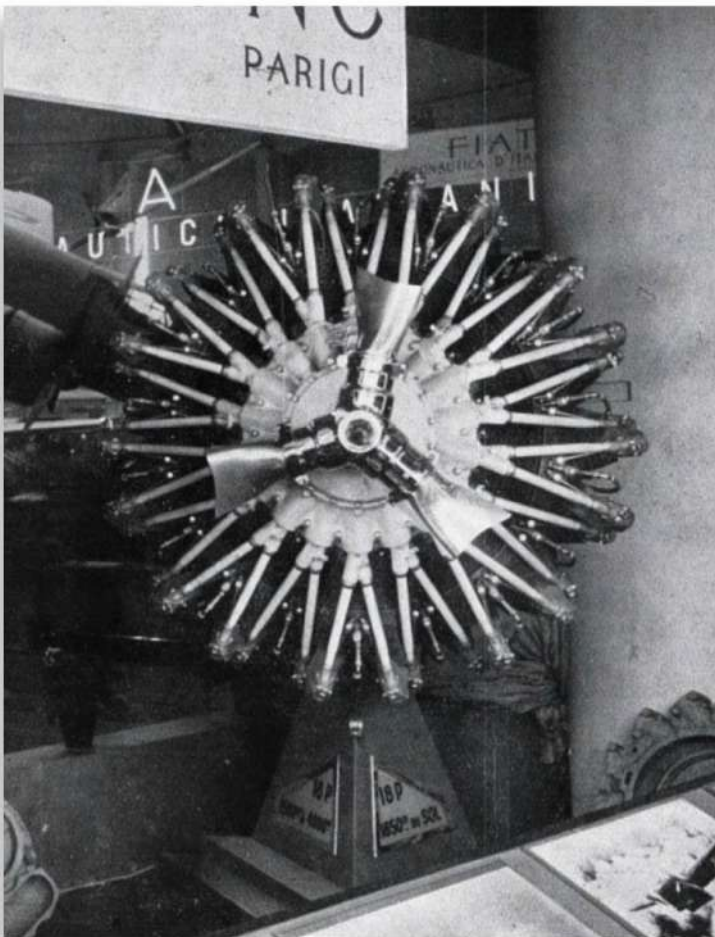
⁸⁷ **Plein Ciel**, n° 49, mars-avril 1935.

⁸⁸ Le rouet des 18L 00/01, d'un diamètre de 350 mm, tournait à 5,65 fois la vitesse du moteur. Celui des 18L 02/03 était réduit à 330 mm mais avec un rapport de 8,42. Ce qui conservait à peu près la vitesse périphérique.

On a vu plus haut que certains commentateurs accusèrent par la suite les Services Officiels d'avoir négligé ce moteur car trop puissant, trop lourd et trop gros⁸⁹.

Ceci n'empêcha pas le motoriste d'annoncer en 1937 une nouvelle version, le 18P équipé d'un compresseur à deux vitesses. Il faut supposer que ce nouveau modèle profitait également des progrès réalisés avec le 14P (surfaces radiantes, vilebrequin etc. etc.) , sur lesquels nous ne reviendrons pas. Mais, sans doute échaudé par les déboires essuyés avec ce dernier, Gnome & Rhône ne présenta pas son 18P de longue date : si l'on en croit Peyronnet de Torrès, l'engin n'avait pas encore tourné au banc à l'été 1938 ! Il était pourtant prévu d'en équiper les grands projets d'hydravions transatlantiques qui commençaient à voir le jour dans les ateliers prototypes des avionneurs.

Pour tromper cette attente, le motoriste osa un de ces "coups de com" dont il avait le secret : au salon de Milan, à l'automne 1937, il présenta crânement un prétendu 18P, revendiquant 1.650 ch au décollage et 1.500 à 4.000 m. Bien entendu, l'objet hissé sur son piédestal n'était rien d'autre que l'un des 18 L dont personne n'avait voulu⁹⁰.



Le pseudo - 18P exhibé au Salon de Milan, septembre 1937.

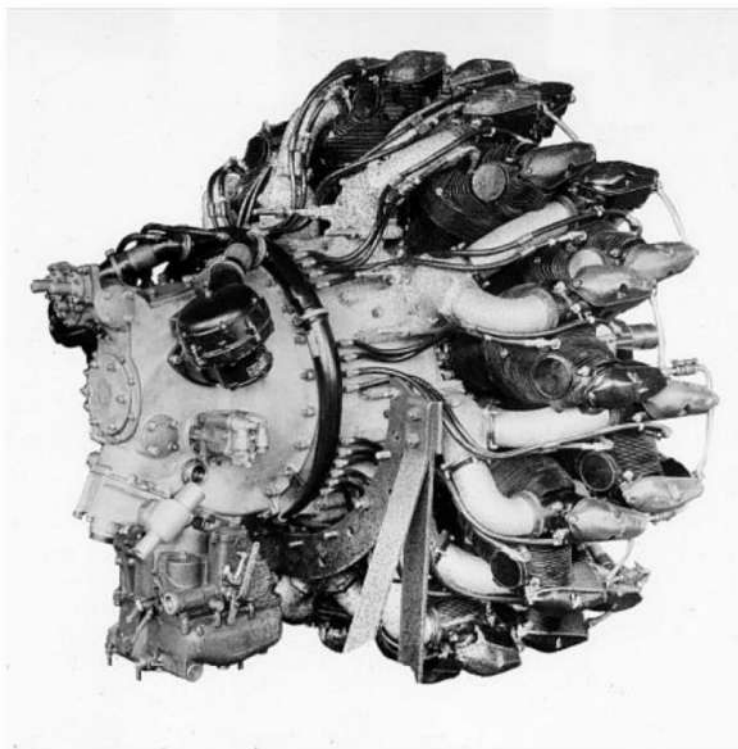
Ce moteur fantôme disparut comme son bien réel aîné le 14P, au profit d'une troisième version des 18 cylindres de la firme : le 18R, toujours annoncé comme "*en essais*" au début du conflit. On ne dispose pratiquement d'aucun autre renseignement sur lui pour

⁸⁹ Voir le chapitre 14P, note 9.

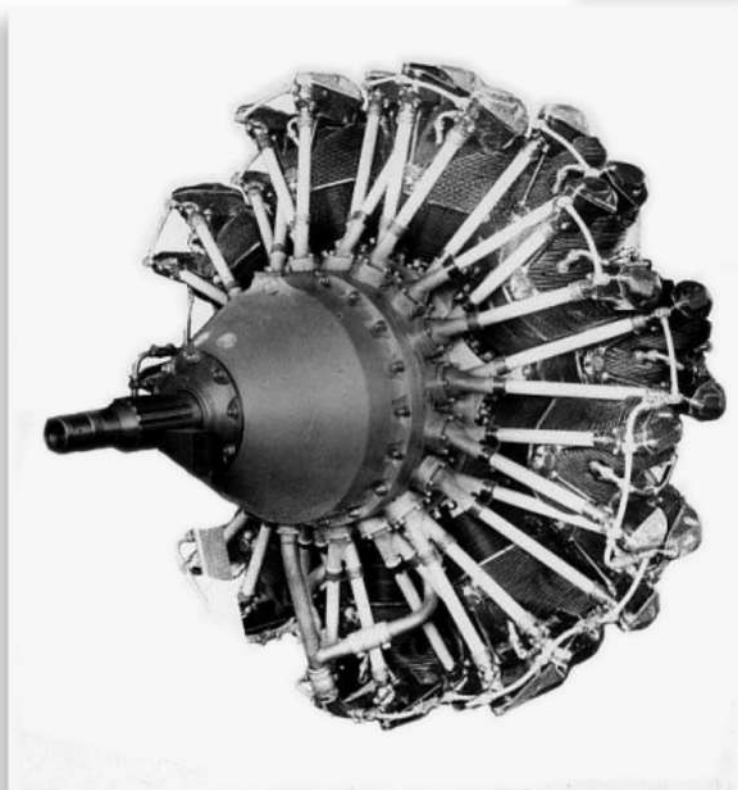
⁹⁰ Une photo publiée dans *Plein Ciel*, n° 56, conserve le souvenir de cet événement. Peut-être est-ce elle qui fit croire en décembre 1937 au rédacteur anonyme de l'*Auto* que le moteur serait homologué sous peu.

cette époque. Dans les archives de la SNECMA figurent des clichés de 18 cylindres relativement mal identifiés, dont on ne peut dire à coup sûr qu'il s'agisse, ou pas, de modèles d'après-guerre.

Il semble pourtant que l'un d'entre eux montre un moteur dont la table arrière est semblable à celle des 14P et premiers 14R, puisque très clairement les pompes à huile y sont situées en arrière du carburateur - caractéristique que l'on ne retrouve pas sur les autres photos. Cette vue arrière a pour pendant une autre dans le sens opposé, qui est comme la précédente la seule de la série à ne pas comporter de pipes d'échappement.



On remarque sur ce 18 cylindres la position des pompes à huile et du carburateur, semblable à celle repérée sur les 14P et premières séries du 14R. Il est probable que ce moteur est leur contemporain.

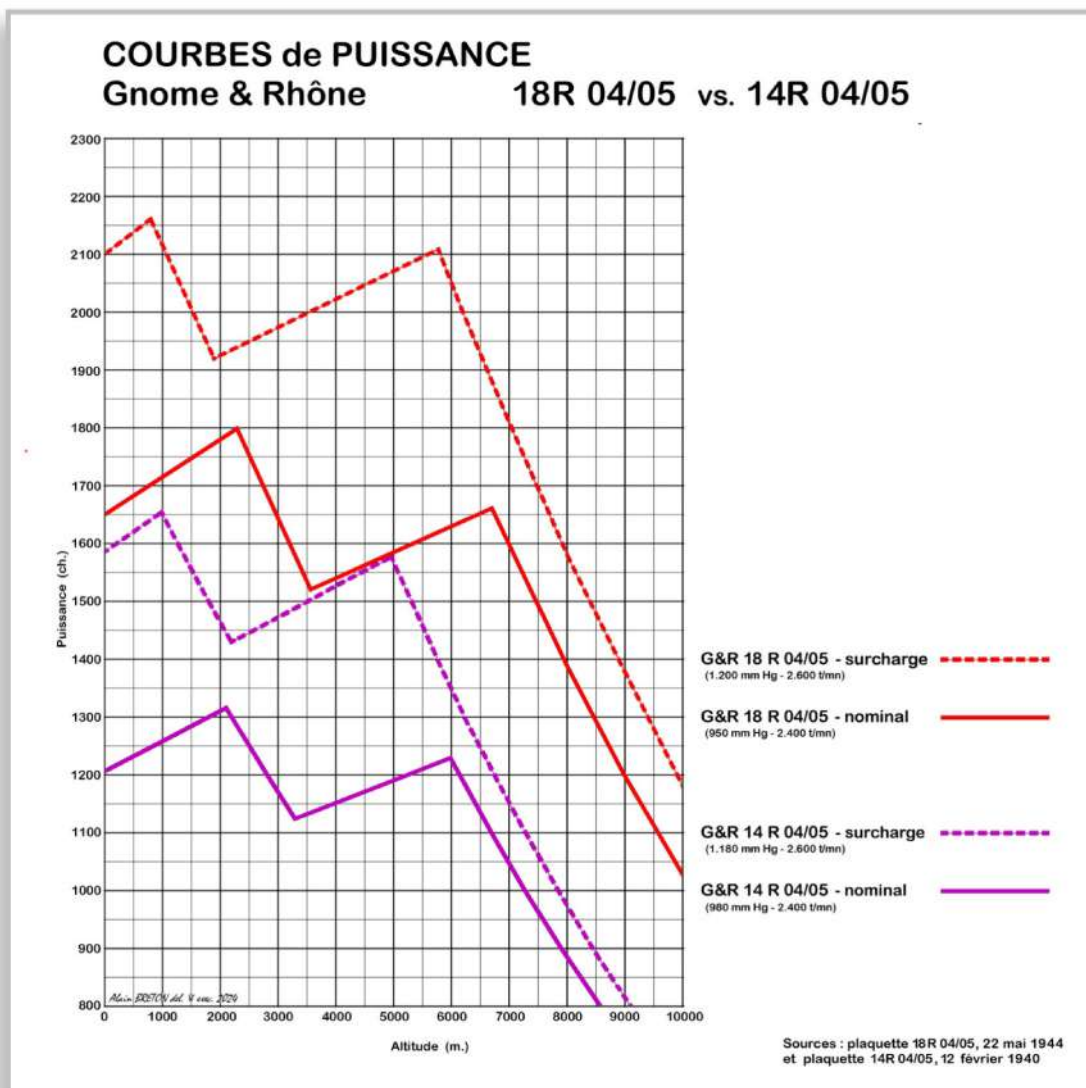


Possible vue avant du moteur précédent. Le bossage du régulateur d'hélice, au sommet du carter de réducteur, est une disposition abandonnée sur le 14R après les versions 02/03. On la remarque encore sur le moteur du MAE (Cf page 28)..

On a vu comment, l'accord biennal de juillet 1941 arrivant à terme, les Allemands avaient manifesté un intérêt soutenu pour le 14R. Il semble en avoir été de même pour le 18P, dont on la surprise de voir que le développement s'était poursuivi, sans le moindre doute sous contrôle de l'occupant.

Ces travaux avaient amené la présentation de deux versions en mai 1944 : les 18R 04/05 et 18R 12/13, qui différaient par l'alimentation et le réducteur. Pendant que les 18R 12/13 restaient des moteurs classiques, alimentés par carburateur et proposés en deux versions tournant en sens inverse, les 18R 04/05 étaient plus avancés, dotés tout à la fois d'un système d'injection dû à Bronzavia, et d'un réducteur spécifique entraînant un doublet d'hélices coaxiales. Ils avaient pris 340 kg depuis leur ancêtre 18L, presque 50 % de plus !

Les performances avancées étaient assez intéressantes⁹¹, dépassant en surcharge 1.900 ch. sur une large plage d'altitudes. En régime nominal, on avait constamment plus de 1.500 ch. de 0 à 7.500 m.



⁹¹ La plaquette de présentation des moteurs inclut les courbes établies selon la norme Air 6101 (de 1937), mais aussi celles selon les normes allemandes.

Comme nous le faisons depuis le début de cette petite étude, nous ne mettrons pas en doute les valeurs avancées. La vraie question n'est pas de savoir si elles étaient atteintes, mais si elles l'étaient avec suffisamment de sécurité et d'endurance. Avec une cylindrée de 54,24 litres - inchangée depuis les débuts du 18L - les 1800 chevaux nominaux et 2.150 ch. en surcharge représentaient des puissances spécifiques de 33 à 40 ch. au litre, qui n'avaient plus rien d'exceptionnel sur la fin du conflit. Mais ces puissances étaient fournies par des mécaniques issues d'études anciennes, donc probablement poussées dans leurs derniers retranchements. C'était le cas des 14R 04/05, comme quelques petits calculs permettent de le constater : les cylindrées de ces deux moteurs est dans le rapport $54,24/38,70 = 1,40$. Or le graphique ici présenté montre que les puissances affichées sont dans un rapport légèrement inférieur : le 18R est donc un peu moins poussé que le 14R, ce que confirme le calcul des BMEP inférieures d'environ 5% à celles du 14 cylindres.

La situation confuse de Gnome-Rhône après la Libération a déjà été évoquée. Après la mainmise de l'Etat sur la quasi totalité des actions, l'assemblée du 18 août 1945 entérine la transformation de la raison sociale en SNECMA. A cette occasion, le président-directeur général fait un inventaire des activités en cours : on y apprend que le 18R va prochainement être présenté à l'homologation dans sa version 2.150 ch., pendant que son développement se poursuit pour atteindre les 2.500 ch... Mais dans les mois qui suivent, des décisions drastiques doivent être prises, d'autant que l'entreprise ayant intégré Renault et la SNCM, il faut poursuivre certaines de leurs fabrications, dont les Argus 411 / 12S déjà évoqué à propos des 14S et 14X.

La nécessité de simplifier la gamme se fait rapidement jour. Et parmi les victimes de l'opération figure le 18R, dont seulement 20 exemplaires ont été fabriqués. Ainsi se termine l'histoire d'un moteur dont, en dix ans, les différentes versions n'auront jamais fait voler un seul avion.

VI - Une nécessaire révision

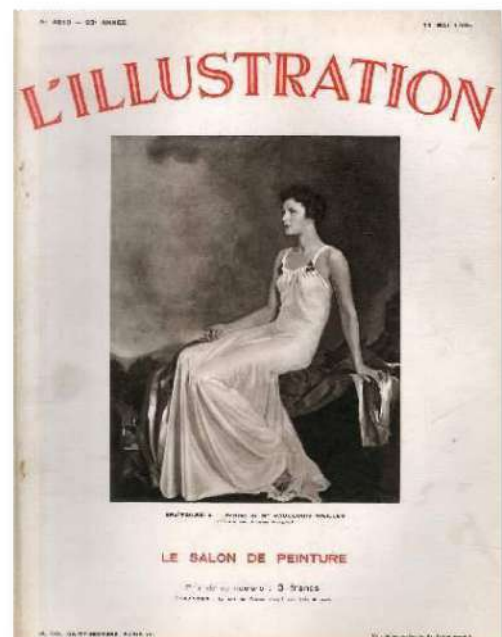
Au sortir de la guerre, la nationalisation "punitiv" opérée sur une entreprise qui avait produit pour les Allemands ne faisait que confirmer le fort discrédit pesant sur Gnome & Rhône. Un discrédit qui, de fait, était bien antérieur au conflit et reposait sur de nombreux faits, avérés ou supposés.

Parmi eux, certains étaient d'ordre purement technique, tels les déboires des 14K, la relative médiocrité de son successeur 14N qui éclata lorsque les mécaniciens militaires comme civils approchèrent les moteurs américains qui "tournaient comme des horloges", pour finir l'incapacité du motoriste à développer un successeur en temps voulu. Tous ces arguments se fondaient dans une brume, entretenue par Vichy, qui faisait de l'aviation en général, et ses matériels et moteurs en particulier, les responsables de la défaite de 1940. Pour contestable que soit cette vision, elle restait pourtant dominante dans les esprits car elle s'accompagnait d'une parfaite méconnaissance de la réalité des événements et, surtout, elle s'adossait à une autre déconsidération, celle qui entourait la personnalité de Paul-Louis Weiller.

Ainsi dédain de l'entreprise et mépris de son dirigeant étaient-ils confondus.

Il faut dire que, de tous les capitaines d'industrie qui illustrèrent l'aviation de l'entre-deux-guerres, Paul-Louis Weiller était assurément le plus flamboyant.

La face émergée du personnage tournait autour de deux mariages tapageurs⁹², d'une présence mondaine affirmée assortie d'un train de vie princier, à l'image des rôles de premier plan qu'il jouait dans de nombreuses entreprises aéronautiques formant une véritable constellation⁹³.



1935 - Le portait de « Madame Paul-Louis Weiller », par le peintre en vogue Albert Braïtou-Sala, fait la une de *l'Illustration* dans son numéro consacré au Salon.

⁹² Successivement avec une princesse roumaine, Alexandra Ghika, puis avec une jeune grecque qui fut en 1930 une des premières miss Europe, Aliki Diplarakos. Une photo de ce second mariage figure dans la page Wikipédia de Weiller.

⁹³ Le mot est d'Emmanuel Chadeau, op. cit., p. 289.

Bref, tous les ingrédients étaient réunis pour s'attirer de solides inimitiés dans un pays qui n'aime pas l'argent - du moins celui des autres. Le rôle qu'avait joué Weiller dans le sauvetage et le redressement de Gnome & Rhône était ignoré ou oublié, et ne jouait donc pas en sa faveur. De fait, il fut rapidement mêlé à de sombres affaires : son nom se trouva notamment cité dans la faillite de l'Aéropostale, où il fut accusé d'avoir tenté de transférer frauduleusement une partie de la Ligne aux Allemands... l'affaire se compliqua d'une piteuse histoire de faux en écritures faisant les choux gras de la presse à scandales⁹⁴. Et les décisions judiciaires qui le mirent hors de cause ne convainquirent pas ses détracteurs.



1932 - Au Palais de justice, Paul-Louis Weiller et son avocat sortent d'une confrontation avec le faussaire Lucco.

Là dessus, la résistance qu'il opposa aux nationalisations ne fit rien pour sa popularité⁹⁵ !

Voilà comment au fil du temps s'est créée une légende noire autour de Gnome & Rhône et de son dirigeant : une entreprise bien plus occupée à vendre sa production qu'à l'améliorer.

Il me semble qu'au vu de ce qui précède, cette vision doit être très sérieusement nuancée.

⁹⁴ Dans son ouvrage hagiographique, Jacques Mousseau a quelques pages embarrassées qui montrent que l'affaire était des plus complexes - *Le Siècle de Paul-Louis Weiller 1893-1993*, 1998.

⁹⁵ Le 24 janvier 1937, Peyronnet de Torrès écrivait *G&R sera nationalisé comme Hispano. Birkigt et Blanc (ou Weiller) dirigeront les bureaux d'étude "libres"*. N'ayant pu réaliser l'opération pour des raisons financières, l'Etat racheta en bourse quelques actions de la société G&R et prétendit par la suite imposer une modification des statuts pour faire entrer des représentants du gouvernement au Conseil d'administration. Malgré les menaces d'annulation de ses marchés publics, Weiller porta l'affaire devant le Conseil d'Etat et finit par obtenir gain de cause... au printemps 1940 !

Les effets du redressement opéré par Weiller sont particulièrement apparents dans les tableaux de chiffre d'affaires et résultats, belle synthèse financière que donne Emmanuel Chadeau⁹⁶. Aux lendemains de la mise en fabrication du Jupiter, l'activité est triplée en trois ans, puis malmenée par les suites de la crise de 1929 - en 1931, le chiffre d'affaires retombe au niveau de 1928⁹⁷.

Mais c'est déjà l'époque où la gamme K est en cours de développement : le premier 5K vendu, n° 11002, tourne pour la première fois le 28 novembre 1930 et est livré le 28 décembre à l'avionneur Bernard (les 11001 et 11003 sont des moteurs d'essais). Il suivait le 7K dont le 7001 avait été livré le 10 octobre précédent à Wibault, ainsi que le 9K. Le "grand frère" 14K apparaît peu après. La vente ou les licences des quatre moteurs vont assurer un redressement spectaculaire des comptes à partir de 1933⁹⁸.

Les concepteurs de cette série sont deux ingénieurs britanniques, Roger Ninnes et Norman Rowbotham, initialement délégués à Paris par Bristol pour surveiller le lancement du Jupiter, mais rapidement débauchés par Weiller. On retrouve d'ailleurs dans cette gamme K non seulement d'indéniables bases Bristol, mais encore un certain nombre de dispositions inspirées d'un moteur que les deux anglais connaissaient bien : l'Armstrong-Siddeley Jaguar⁹⁹. Mais peu après, Ninnes et Rowbotham retournaient en Angleterre¹⁰⁰, victimes de la brouille entre leurs deux employeurs provoquée par la position de Weiller qui présentait la série K comme des moteurs essentiellement français justifiant la cessation des redevances de licence versées à Bristol.

La rupture qui semble intervenir fin 1933¹⁰¹ provoque une brève période de stagnation, la gamme ne connaissant que les variantes habituelles sur les compresseurs et réducteurs.

Période de courte durée, puisqu'en 1935 le recrutement de Jacques Blanc en qualité de chef du bureau d'études de Gnome-Rhône relance nettement la progression de l'offre du motoriste et la diversification de sa gamme : en un an, on voit apparaître un 18 cylindres, une réduction du 14K à hautes performances, puis une version grandement améliorée de la vedette de la firme. Fin 1936, ces trois moteurs - les 18L, 14M et 14N - sont homologués, mais l'entreprise ne se repose pas sur ses lauriers et elle annonce l'année suivante les 14P et 18P, nouvelles variations autour d'un cylindre bien connu, prétendant cette fois à des performances très avancées. Et l'insuccès du 14P ne désarme pas le bureau d'études, qui lui donne une double descendance comme on l'a vu.

Mais le calendrier est aussi de la partie... et c'est seulement au printemps 1939 que le 14R est homologué dans une première version détarée, pendant qu'est mise à l'étude une version poussée du 14M.

⁹⁶ Emmanuel Chadeau, *op.cit.*, p. 450.

⁹⁷ Soit 145 et 141 millions de francs.

⁹⁸ En 1934/35 (l'exercice est dorénavant à cheval sur 2 années), le chiffre d'affaires est remonté à 191 millions de F., et double l'exercice suivant !

⁹⁹ Notamment le regroupement en V des tiges de culbuteurs et l'articulation de ces derniers sur une tige fixée à la base des culasses aux fins de compensation des dilatations. Sans oublier l'absence de palier central, qui fut d'ailleurs le talon d'Achille de ce moteur et de sa descendance.

¹⁰⁰ Ils réintégraient Bristol, dont Rowbotham deviendra bien plus tard directeur général, pendant que Ninnes assumera la lourde tâche de succéder à Roy Fedden. Il dessinera le dernier moteur à pistons de Bristol, abandonné lors du basculement aux turbomachines.

¹⁰¹ Roger Ninnes est photographié devant l'usine Kellermann avec une délégation roumaine en juillet 1933.

Toutefois, durant ces quatre années, Gnome & Rhône a considérablement développé ses moyens de conception et de production, étendant largement ateliers et fonderie sur le site de Kellermann¹⁰², créant de toutes pièces - avec le soutien de l'Etat - le site décentralisé d'Arnage. Et tout s'est fait dans un contexte politique et social délicat, le danger d'une nationalisation pesant lourdement sur la gouvernance et les grèves ayant amené à maintes reprises l'arrêt pur et simple de la production¹⁰³.

Lorsqu'enfin les tensions s'apaisent, sous la pression d'une prise de conscience brutale des dangers extérieurs, Gnome & Rhône peut afficher sa réussite¹⁰⁴ : aux ateliers pourvus des plus modernes machine-outils s'adjoignent divers départements techniques occupant 150 ingénieurs, disposant d'équipements performants parmi lesquels cinq bancs monocylindre, cinq bancs dédiés aux prototypes et deux autres aux compresseurs.

Ces moyens importants ont permis le développement de la gamme que les deux ingénieurs anglais avaient laissé pour ainsi dire à l'état d'ébauche : le bureau d'études qui leur succède s'attelle à en corriger les plus rédhibitoires défauts. Les culasses n'ont cessé de voir leurs surfaces radiantes augmenter, les embiellages ont été maintes fois renforcés jusqu'à recevoir enfin le palier central qui leur faisait défaut, la cinématique dissymétrique de la distribution a été corrigée¹⁰⁵, de nouveaux réducteurs ont été réalisés, sans oublier de multiples évolutions touchant la nitruration des cylindres, la lubrification, la carburation, l'étanchéité du rouet de compresseur¹⁰⁶.

Dans le domaine de la suralimentation, précisément, le service dédié a justifié sa compétence en mettant au point le compresseur des 14R 04/05, magnifique réussite dont le rendement atteignait 80 %¹⁰⁷, valeur proche de celle du fameux Planiol-Szydlowski de l'Hispano 12Y 45¹⁰⁸.

Le 14K avait établi les standards des moteurs à air de forte puissance au début des années 1930, mais avait été peu à peu rattrapé, puis dépassé par la concurrence. Et c'est au prix d'importants efforts que Gnome & Rhône avait fini par combler techniquement son retard. Du moins dans les grandes lignes...

¹⁰² En 1935. Puis de nouveaux travaux, tout aussi importants, auront lieu sur le site à l'hiver 1939-1940.

¹⁰³ Entre autres, le 17 avril 1938, Peyronnet de Torrès, annonce que le travail allait reprendre dans l'industrie aéronautique, et signale que G&R dont l'usine était occupée, n'avait pas livré un seul moteur depuis un mois. Le conflit était provoqué par les décrets Daladier (alors ministre de la Défense) qui revenaient sur les 40H en imposant 45H de travail hebdomadaire dans les usines d'armement, motoristes inclus..

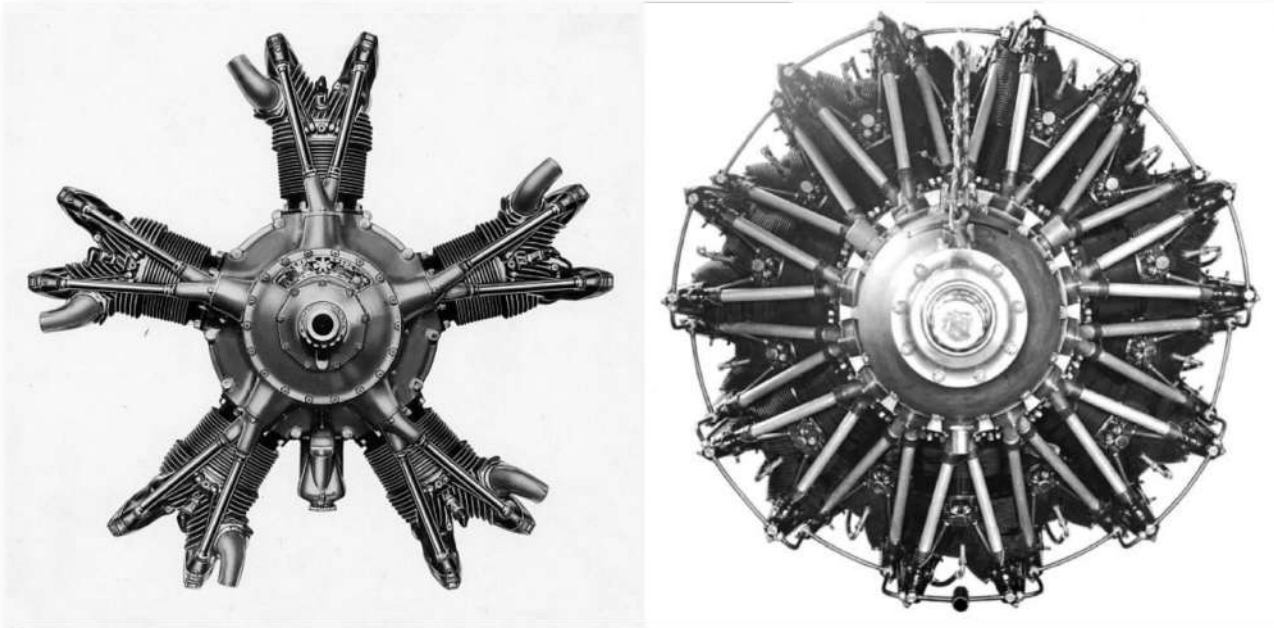
¹⁰⁴ *Plein Ciel*, n° 63 précité..

¹⁰⁵ Voir plus haut, note 34

¹⁰⁶ Il est primordial de lubrifier correctement les paliers du compresseur dont le rouet tourne à 25.000 t/mn, tout en empêchant l'huile de passer dans le circuit d'admission. .

¹⁰⁷ Comme il ressort d'une évaluation de l'EEMo de Saint-Etienne en 1942.

¹⁰⁸ Il se dit que le rêve d'Albert Caquot aurait été de voir les compresseurs Planiol-Szydlowski montés sur les moteurs Gnome & Rhône. Ce rêve faillit se réaliser, puisque commande fut passée à Turboméca le 26 mai 1939 pour des études de compresseurs destinées aux 14M et 14N-20. Guy Decôme *Joseph Szydlowski et son temps - l'aventure de Turbomeca*, p.208. Selon l'auteur, d'importants dossiers techniques relatifs à ce marché figurent dans les archives de Joseph Szydlowski.



1930 - 1940, 5K contre 14R, 330 chevaux contre 1.600.

Seuls manquaient au tableau les amortisseurs dynamiques de vibrations, qui peu à peu se généralisaient sur les moteurs de forte cylindrée¹⁰⁹. Pourtant, Gnome & Rhône n'ignorait pas ce procédé : il avait testé sur une version d'essai, les 14N 12/13, des « contrepoids oscillants ». On ne sait pourquoi la solution ne fut pas retenue¹¹⁰.

Vu sous cet angle, le tableau pourrait passer pour idyllique si ne subsistaient quelques zones d'ombre. Par exemple, le choix opéré au début de la décennie quant aux hélices semble contestable du point de vue industriel. Le motoriste était-il bien inspiré en décidant de développer sa propre gamme ? Il imitait en cela son concurrent direct Hispano-Suiza qui se lançait lui aussi dans ce domaine. Mais au moins la firme de Bois-Colombes avait-elle eu l'intelligence de ne pas chercher à repartir d'une table rase, en prenant purement et simplement la licence d'un hélicier éprouvé aux USA, celle d'Hamilton.

Weiller, au contraire, a tout fait pour créer une activité *ex nihilo*, avec des résultats cahotiques. Les investissements et moyens humains consacrés aux hélices auraient été probablement plus profitables au département principal¹¹¹.

¹⁰⁹ Divers brevets avaient été déposés par les français Raoul Sarrazin ou François Salomon. Ce dernier, notamment, était le précurseur tant des masses d'équilibrage sphériques, chères à Bristol, que des systèmes pendulaires bifilaires. Aux USA, c'est Roland Chilton, collaborateur habituel de Wright, qui redécouvrit le procédé à la fin des années 1930..

¹¹⁰ Rappelons qu' Hispano-Suiza comptait sur les brevets Sarrazin pour continuer à s'affranchir du palier central sur les 14AA et 14 AB.

¹¹¹ En Angleterre, Rolls-Royce et Bristol préférèrent la création d'une filiale commune dédiée, Rotol, à une concurrence stérile.

En outre, la fabrication des moteurs et la gestion de parc par les clients se trouvaient compliquées, puisque la technologie retenue imposait un nez de réducteur spécifique, incompatible avec les produits de la concurrence¹¹².

Cette volonté de concentration horizontale se retrouve aussi dans les systèmes d'allumages, Weiller s'étant assuré le contrôle d'une entreprise fabriquant bougies et magnétos¹¹³.

La situation particulière du motoriste et, peut-être, sa substance même est révélée par un autre fait : entre 1925 et 1945, Gnome & Rhône dépose en tout et pour tout 3 brevets relatifs à ses moteurs ! L'un d'eux couvre simplement le procédé de montage en atelier du vilebrequin en 3 parties qui équipe les 14K¹¹⁴, et un autre porte sur le rattrapage automatique de jeu aux soupapes via l'interposition d'un petit clapet mis en pression par la circulation d'huile¹¹⁵ - un dispositif déjà bien connu à cette époque sous diverses formes¹¹⁶, de nos jours universellement pratiqué mais, au cas particulier du brevet, jamais mis en application.

En définitive, le seul brevet de portée pratique réelle est celui du vilebrequin à palier central, curieusement déposé très tardivement par Gnome & Rhône et son ingénieur en chef Jacques Blanc¹¹⁷. Le premier dessin qui y est joint montre sans la moindre ambiguïté un vilebrequin de 14R, qui utilise ces dispositions depuis plusieurs années ! Mais peut-être le suivant en était-il le vrai point d'intérêt, figurant une version à 4 coudes du montage : il est évident qu'il annonce les projets de moteurs à 28 ou 36 cylindres qui occupaient alors les esprits¹¹⁸.

Tout ceci désigne un motoriste marqué par un fort pragmatisme, et qui ne réalise que peu de recherches théoriques¹¹⁹. C'est par la combinaison de recettes éprouvées, et non par l'apport d'inventions révolutionnaires, que la gamme a progressé et ceci explique peut-être les lenteurs de ces progrès.

Une lenteur qui n'a d'ailleurs été que très peu bousculée : le principal client de Gnome & Rhône, l'Etat, n'a pas trouvé les moyens de stimuler sa production - pas plus que celle de ces concurrents, au demeurant. Devenu client quasi-universel des motoristes nationaux¹²⁰, le gouvernement reste dans une position attentiste, laissant venir l'offre sans vraiment chercher à influencer sur elle.

¹¹² Tel était le cas, notamment, des G&R 14M dont les versions dotées d'hélices maison sont dites « à pas variable » (14M 6/7) alors que celles dites « à pas fixe » (14M 4/5) peuvent en réalité recevoir les montages Ratier ou Chauvière.

¹¹³ BG, qui équipe une grande partie de la gamme.

¹¹⁴ Brevet n° 785 891 demandé le 9 mai 1934, délivré le 27 mai 1935.

¹¹⁵ Brevet n° 855 840 demandé le 6 décembre 1938, délivré le 26 février 1940.

¹¹⁶ Frank Halford en utilise une variante sur son Dagger sorti en 1934.

¹¹⁷ Brevet n° 887 207 demandé le 24 juillet 1941, délivré le 2 août 1943..

¹¹⁸ Le 28T (4 x 7 cylindres) commencera à être assemblé par la SNECMA et sera abandonné, sa version à 36 cylindres n'ira pas plus loin que la planche à dessin.

¹¹⁹ Dans l'esprit des instigateurs des nationalisations, c'est la SNCM qui aurait dû s'occuper de recherches théoriques. Ce qu'elle fit, d'ailleurs.

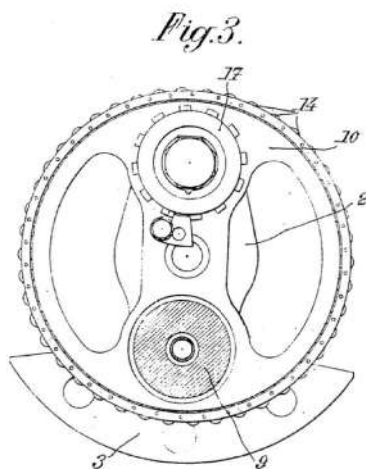
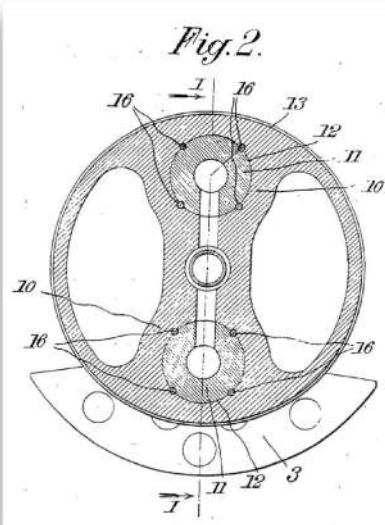
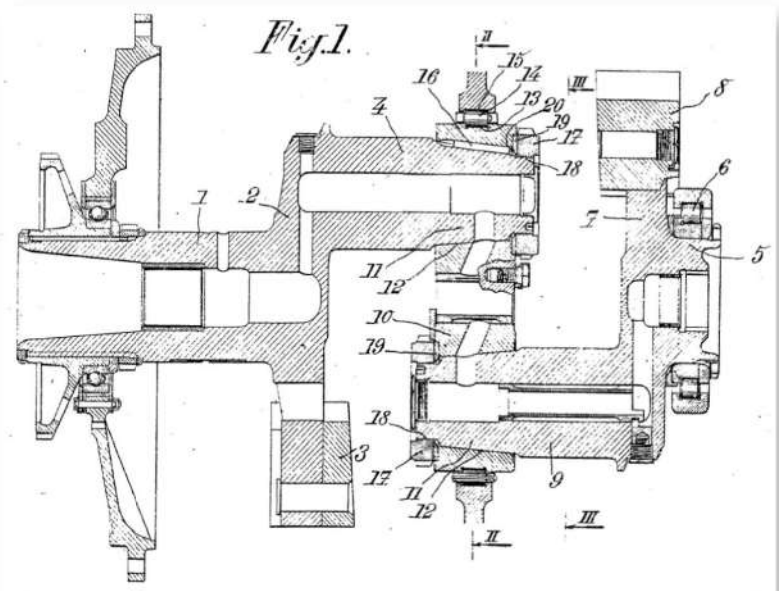
¹²⁰ Outre l'important secteur militaire, le transport civil passe peu à peu sous le contrôle d'Air France. Quant aux exportations, les nouveaux modèles de moteurs y sont interdits, ou tout du moins très surveillés,

En fait, la seule vraie intervention de l'Etat a résidé dans les tentatives de nationaliser le secteur, ce qui n'a abouti qu'avec Hispano-Suiza, avec un effet particulièrement délétère sur la vitalité de l'entreprise¹²¹.

Pour Gnome & Rhône, le soutien gouvernemental s'est limité au financement de locaux dans le cadre de la décentralisation... assorti de l'épée de Damoclès d'une possible irruption dans sa gestion !

Seul, un vrai contrat d'études et recherches visant à produire des moteurs de puissance et qualité déterminés dans un délai incompressible aurait changé bien des choses et orienté dans la bonne direction le dynamisme de l'entreprise, qui était incontestable. Mais cela n'a pas été.

Alain BRETON - Octobre 2024



Deux des figures du brevet Blanc/Gnome & Rhône. Le vilebrequin du 14R avec son disque central formant bras et palier sont très reconnaissables, ainsi que le flasque avant portant le roulement de butée.

¹²¹ La constitution très artificielle d'une Société d'exploitation des matériels Hispano-Suiza, que contrôle l'Etat (Robert Blum, fils de Léon, en est le directeur technique) conduit Marc Birkigt à se désintéresser des moteurs d'avion, pour lesquels il passe la main à son fils Louis.

Annexe 1

LA LECTURE DES COURBES

Voici quelques mots pour bien comprendre les courbes de puissance des moteurs suralimentés...

Le compresseur centrifuge qui équipe le moteur multiplie la pression d'entrée par un facteur qui dépend uniquement de la géométrie du système de suralimentation et de sa vitesse de rotation. Comme, pour les modèles qui nous intéressent, son entraînement est mécanique, ce facteur est constant à régime moteur constant. Mais la pression de sortie, qui est la "pression d'admission" régnant dans les tubulures d'admission, ne peut pas dépasser un certain seuil, au-delà duquel le moteur serait soumis à des contraintes destructrices, sans oublier le risque de détonation¹²². Donc, on interpose dans le circuit un système de régulation qui limite cette pression à un niveau déterminé assurant la sécurité mécanique du moteur¹²³.

Mais à une certaine altitude, la pression maximale dont est capable le compresseur sans régulation atteint exactement ce niveau de régulation : à partir de cette altitude, dite **altitude de rétablissement**, le moteur fonctionne à pleine admission, et la pression d'admission décroît parallèlement à la pression ambiante, toujours affectée du facteur de multiplication du compresseur.

Par ailleurs, le passage des gaz dans le compresseur agit directement sur un paramètre primordial : leur température, qui s'élève en proportion du facteur précité¹²⁴. Or, la sécurité mécanique du moteur, encore elle, oblige à maintenir cette température en deçà d'une certaine valeur, pour limiter le risque de détonation. En outre, le système piston-cylindre-soupapes se comporte comme une pompe volumétrique : à pression constante, la masse effective des gaz admis est inversement proportionnelle à leur température, laquelle est par ce biais ennemie de la puissance fournie...

Voilà donc deux contraintes opposées : il faut multiplier la pression ambiante le plus possible pour retrouver la pression d'admission nominale à la plus haute altitude possible, mais en contrepartie cette compression doit être limitée pour ne pas atteindre des températures d'admission intolérables ou simplement préjudiciables au rendement.

D'où l'idée d'un compresseur à deux vitesses de rotation, l'une faible pour les basses altitudes, une autre plus forte pour les hautes altitudes, où la température d'entrée ne peut générer une admission brûlante¹²⁵

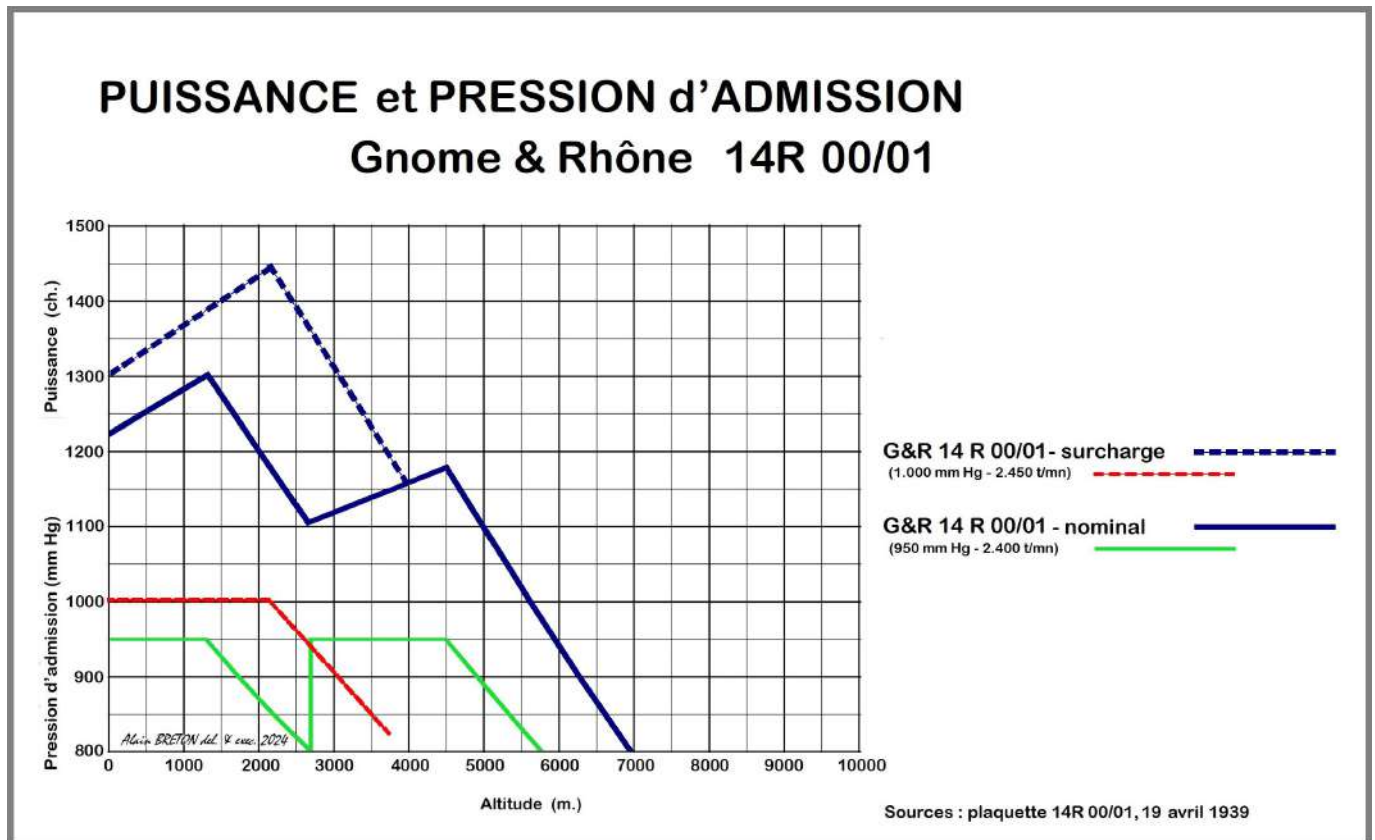
¹²² Inflammation spontanée, prématurée et quasi instantanée du mélange carburé dans le cylindre, et qui provoque des dégâts irréversibles aux pistons, soupapes et culasses.

¹²³ Dans la plupart des cas, on agit sur le débit d'entrée du moteur soit via un volet étranglant l'admission, soit, ce qui est le cas des moteurs Gnome et Rhône, via la limitation de l'ouverture du carburateur.

¹²⁴ Stanley Hooker a démontré que dans un compresseur centrifuge optimisé, l'élévation de température du flux est proportionnelle au carré de la vitesse tangentielle du rouet.

¹²⁵ Insistons sur cette distinction entre température d'admission, qui est celle régnant en amont des soupapes, et température d'entrée, qui est celle régnant à l'altitude considérée. En atmosphère standardisée, la dernière décroît linéairement de 6,5°C. tous les 1000 m.

Voilà ce que cela donne en terme de courbes :



Au régime nominal, de 0 à 1.300 m., le compresseur tourne en 1^{ère} vitesse et le régulateur maintient la pression d'admission à 950 mm Hg. Et dans cet intervalle, la puissance croît légèrement en raison de trois facteurs tous favorables à cette augmentation :

- La contre-pression à l'échappement diminue avec l'altitude.
- La température de l'air admis décroît, donc la densité de la charge admise augmente.
- Enfin, si le compresseur a été correctement optimisé (ce qui doit être le cas...), il atteint son maximum de rendement à l'altitude de rétablissement, et donc l'énergie nécessaire pour l'entraîner décroît au fur et à mesure que l'on s'en approche. A puissance identique recueillie sur le vilebrequin, c'est autant de plus pour faire tourner l'hélice....

C'est donc à 1.300 m. que se situe l'altitude de rétablissement du premier étage. A partir de ce niveau, la régulation n'agit plus, le moteur tourne à plein admission et la pression d'admission décroît parallèlement à celle ambiante - et la puissance aussi ! Il en serait ainsi jusqu'au plafond si le moteur n'intégrait pas une seconde vitesse qui va venir prendre le relais à partir de 2.700 m. environ ; à cette altitude, le basculement¹²⁶ vers un régime plus rapide du rouet de compresseur provoque une augmentation sensible de la pression de sortie, laquelle va de nouveau se retrouver "piégée" par le régulateur qui agit pour maintenir les 950 mm Hg nominaux dans les tubulures d'admission.

¹²⁶ Automatisé sur de nombreux moteurs, mais confié à l'initiative du pilote via une commande manuelle sur les 14R .

La question qui se pose évidemment est : pourquoi 950 mm de pression d'admission en 2ème vitesse donnent seulement 1.100 ch à 2.700 m., alors que la même pression donnait 1.300 ch à 1.300 m. ? La raison est double, et tourne uniquement sur 2 points déjà évoqués plus haut :

- D'une part, le régime de rotation largement augmenté du rouet provoque une élévation de température bien plus importante, qui a pour conséquence une baisse sensible de la densité du mélange admis (ce facteur est le plus important).
- D'autre part, pour entraîner le compresseur à plus grande vitesse il faut plus d'énergie, c'est autant de puissance supplémentaire prélevée sur l'arbre moteur.

Et le cycle déjà connu se poursuit jusqu'à l'altitude de rétablissement en seconde vitesse (4.500 m.) : croissance régulière de la puissance et pression d'admission constante jusqu'à ce niveau, décroissance des deux paramètres plus haut.

Quant au régime de surcharge, il repose sur le fait que le limiteur possède deux valeurs de réglage : en réglant plus haut la pression d'admission, on augmente la puissance. Dans le cas du 14R 00/01, ce passage à la surcharge, qui intéresse essentiellement la 1ère vitesse et les basses altitudes afin de faciliter le décollage, s'accompagne d'une augmentation temporaire du régime moteur, ce qui explique que ni la courbe de puissance ni celle de pression d'admission (pointillés rouges) de ce régime exceptionnel ne se raccordent avec les courbes nominales.

Un peu de calculs ?

Rassurez-vous, ils seront simples et brefs...

A 1.300 m. d'altitude, le compresseur est au maximum de sa capacité en 1ère vitesse, il élève à 950 mm Hg la pression ambiante qui est de 650 mm ; son coefficient multiplicateur est donc de $950/650 = 1,46$. Quand à la seconde vitesse, son altitude d'adaptation est de 4.500 m. , où la pression standard est de 433 mm Hg ; son coefficient multiplicateur est ainsi de $950/433 = 2,19$.

Un même calcul montrerait pratiquement les mêmes valeurs pour le 14R 02/03¹²⁷, preuve que ces moteurs partagent le même compresseur ; par contre, celui du 14R 04/05 affiche des performances largement supérieures, attestant de sa refonte complète : par exemple, en seconde vitesse et au régime nominal de 2.400 t/mn, il rétablit une pression d'admission identique à celle ses prédécesseurs, mais 1.500 m. plus haut (à 6.000 m. où la pression locale est de 354 mm Hg), donc avec un coefficient multiplicateur de 2,68. Lequel passe à 2,92 en surcharge où le régime moteur est porté à 2.600 t/mn¹²⁸ et la pression d'admission à 1.180 mm Hg.

Ceci montre tout de même la qualité du travail accompli, bien tard, sur ce dernier moteur !

¹²⁷ Sinon que le régime de surcharge est poussé à 2.600 t/mn sur ce moteur, dopant ainsi le coefficient multiplicateur à 1,55 (voir le chapitre du 14R).

¹²⁸ Ainsi le rouet de 316 mm de diamètre, entraîné à 9,01 fois le régime moteur, tournait à 23.400 t/mn et présentait une vitesse tangentielle de 387 m/s, largement supersonique.

Annexe 2

Roger PEYRONNET DE TORRES, intransigent critique...

C'est dans le numéro d'Icare consacré à la Campagne de France que réapparaît le nom d'un journaliste aéronautique alors bien oublié : traitant de délabrement de l'industrie motoriste en France, l'ingénieur Pierre Lallemand y rappelle *Les campagnes de Peyronnet de Torrès dans l'Intransigent*¹²⁹. Une mention qui revient dans l'ouvrage précité d'Alfred Bodemer et Robert Laugier, où il est exposé que ces *campagnes de dénigrement* reçurent une réponse de Gnome & Rhône, montrant que son 14N2 valait au moins le Wright Cyclone C102 (sic)¹³⁰.

De nos jours, la disponibilité de l'ensemble de la collection de *L'intransigent*¹³¹ permet de se faire une idée de ce que pouvaient être ces campagnes. Et la surprise est de taille lorsque l'on s'aperçoit que dans les années 1930, c'est chaque jour que ce quotidien glisse dans ses pages un billet sur 2 ou 3 colonnes, *Nouvelles de l'aviation*, invariablement signé de l'homme qui nous intéresse, et traitant tout à la fois d'actualités aéronautiques - essais, incident et accidents, raids, nominations dans l'Armée de l'Air - sous forme de brèves, pendant que le pavé se termine sur une note plus technique, la plupart du temps très bien renseignée. Le rédacteur a des sources fiables comme on va le voir.

Qui est-il exactement ? Il subsiste un voile de mystère sur le personnage. A la fin des années 1920, c'est vraisemblablement un pigiste occasionnel de *l'Intransigent*, tout en collaborant également à diverses revues et publications dont il est préfacier¹³². Mais par la suite sa présence dans les colonnes du quotidien devient très régulière, et il participe à diverses manifestations organisées par le journal, pilotant le Farman 190 affrété pour l'occasion. Il entretient ainsi une ambiguïté, est-il ou non un pilote professionnel ? L'essentiel est que les lecteurs le croient... mais son importance dans le milieu aéronautique national est incontestable, comme en témoigne le solide réseau d'amitiés qui le lie à bien des pilotes, tels Dieudonné Costes, Jean Assolant ou Michel Détroyat. C'est en compagnie de ce dernier qu'il embarque fin janvier 1938 pour visiter l'exposition aéronautique de New-York.

Factuels jusqu'en 1936, ses billets prennent un tour plus polémique à partir de cette date - qui est celle des nationalisations du secteur aéronautique voulues par Pierre Cot, et qui se heurtent à diverses difficultés. Peyronnet de Torrès s'interroge sur les capacités de l'opération à redresser la situation, craignant notamment que l'inertie de l'Administration ne pèse défavorablement sur le dynamisme des nouvelles Nationales. Et il rappelle les propos de l'ingénieur Demanois *Le technicien d'Etat est pris entre un contrôle administratif, gardien farouche des règles de l'unité et de l'universalité budgétaire, de la spécialité par chapitre, de l'annuité sans report d'une année sur l'autre, d'une comptabilité adaptée aux besoins du Second Empire*¹³³. Il y a là la prémonition des graves difficultés de trésorerie qui handicaperont le secteur aéronautique nationalisé pendant deux ans !

¹²⁹ *Icare* n° 53, Printemps-été 1970, page 191.

¹³⁰ Bodemer et Laugier, *op. cit.*, tome I, p. 226 . Il faut bien entendu lire G102.

¹³¹ Sur Gallica.

¹³² Dont notamment *Costes et Bellonte, Paris New-York*, Éditions de La Nouvelle Revue critique, coll. « La vie d'aujourd'hui », 1930, 77 pages, ainsi que *Costes, Bellonte et Codos, Deux records du monde*, Paris, La Nouvelle Revue critique, coll. « La vie d'aujourd'hui » no 9, 1930, 228 p.

¹³³ *L'intransigent*, 20 janvier 1937 - Propos tenus par Demanois dans une conférence du 23 novembre précédent.

Mais c'est sur la nationalisation des motoristes qu'il s'étend le plus, exposant combien la prospérité des deux grandes firmes que sont Hispano-Suiza et Gnome & Rhône en rend le financement délicat¹³⁴. De plus, la première est fondamentalement la filiale d'une Société espagnole et les brevets Birkigt ne lui appartiennent pas... La décision prise début 1937¹³⁵ semble de plus en plus irréalisable, et, de fait, le 29 mars *L'intransigeant* annonce que le Ministère des Finances a mis un terme à l'opération, rendue impossible par le coût exorbitant des expropriations nécessaires. De plus, le budget de l'Air est également obéré par le programme de décentralisation des industries d'armement, qui demande d'importantes ressources. Finalement, seule Lorraine, financièrement mal en point, va devenir la Sté Nationale de Construction de Moteurs (SNCM).

C'est à partir de ce moment que Peyronnet de Torrès commence à revenir de façon régulière sur la question des moteurs français. Le terme de "campagne" est sans doute quelque peu galvaudé, car à aucun moment la question ne viendra faire la première page de *L'intransigeant*. Mais c'est pratiquement tous les jours - le journal est un quotidien, et le journaliste y écrit 7 fois pas semaine ! - que le sujet sera abordé en quelques mots, avec tantôt la mise en avant de telle ou telle production étrangère, tantôt par des comparaisons qui sont rarement en faveur des moteurs français.

✚ Ne revenons pas sur le passé, sur les sommes considérables dépensées par le ministère de l'Air pour améliorer des moteurs de série montés sur des avions également de série et livrés à l'armée de l'Air. Ni sur l'erreur commise par le ministère de l'Air en exigeant la livraison de moteurs d'une qualité incertaine quand le constructeur pouvait fournir des moteurs du même type, mais améliorés.

D'un moteur de 950 C.V., l'Allemagne tire une puissance telle que la « version compétition » du Messerschmidt Me 109 vole à 611 kms-heure et le Heinkel He 111-1 à 504 kilomètres-heure sur 1.000 kilomètres !

Un moteur homologué en France à 1.120 C.V. et tenu pour tel par les ingénieurs, qui calculèrent les performances d'un « bombardier » bimoteur, semble, dans le domaine pratique, ne déployer que 1.000 C.V.

Si notre gamme de moteurs comprenait un type de moteur de 1.200 C.V. réels, la vitesse de ce bombardier serait singulièrement augmentée. Avec sa puissance totale estimée à 2.000 C.V., il réalise déjà la vitesse moyenne de 464 kms-heure avec son armement escamoté.

Pas de moteurs de 1.200 C.V. en France. Des avions de transport américains sont actionnés par des moteurs de 1.100 et 1.200 C.V. au décollage. Les hydravions Boeing seront équipés de quatre moteurs de 1.500 C.V., dont la mise au point en vol est totalement achevée.

Le nouvel hydravion Short, de 38.000 kilos, sera équipé de quatre moteurs Bristol « Hercules » de 1.375 C.V. soumis actuellement à 200 heures de vol sur une cellule américaine Northrop.

Les constructeurs français vont avoir besoin de moteurs de 1.200 et de 1.500 C.V. pour leurs avions et les hydravions. Ce n'est pas l'industrie française qui les leur donnera. — R. P. de T.

Passage caractéristique de la prose de Peyronnet de Torrès : en quelques lignes, un tour d'horizon des problèmes du jour assorti de références à la concurrence étrangère, tant anglaise qu'allemande (30 novembre 37) .

¹³⁴ Leur situation tranche singulièrement sur celle d raison de trésoreries comateuses.

¹³⁵ *L'intransigeant*, 24 janvier 1937.

A la rentrée 1937, on est aux lendemains de la double déconvenue du meeting de Zurich et de la course Istres-Damas-Paris, deux rencontres internationales au cours desquelles l'aviation française s'est plutôt discréditée¹³⁶, et l'offensive reprend : en quatre jours sont évoqués de très sérieux doutes sur les performances réelles des moteurs français, la supériorité marquée des moteurs Bristol, l'homologation de moteurs au banc sans essais en vol, l'abus de normes qui paralysent le progrès...

Bientôt va revenir un leitmotiv, maintes fois répété : des chevaux !! des compresseurs !!. Pour le journaliste, la France a un grand retard dans le domaine des moteurs, et toutes les occasions sont bonnes pour rappeler le fait : en décembre 1937, il est noté qu'à la veille de 1938, un seul moteur nouveau va être présenté à l'homologation, avec que depuis 2 ans les motoristes français ne font rien sinon tenter de fiabiliser leurs productions¹³⁷ ; et on ne sait pas encore quelles déceptions cette nouveauté réserve (c'est le 14 P !).

La fin de l'année est encore marquée par des comparaisons élogieuses avec le moteur anglais Hercules¹³⁸, tant dans le domaine de la puissance absolue que de la puissance spécifique. Ce dernier critère reviendra constamment sous la plume du chroniqueur. Il faut dire que dans ce domaine, les productions nationales sont à la traîne, affichant des rendements de l'ordre de 22 à 28 chevaux au litre, pendant qu'anglais et américains dépassent couramment les 35 ch/l¹³⁹. Le lendemain, ce sont différents moteurs américains qui sont présentés, dans une série de face à face avec les Gnome & Rhône qui ne sont guère favorables aux productions nationales... La présentation se conclut le dernier jour de l'année, intégrant l'Hispano 14AA dans un panorama toujours peu réjouissant !

Bien entendu, cette offensive du journaliste fait écho aux propos du Ministre de l'Air Pierre Cot, qui s'est dit le 13 décembre "vivement préoccupé par la question des moteurs", et a annoncé de ce fait l'achat de licences Pratt et Whitney et l'amorce de négociations avec les Anglais dans la même intention. Cette information avait soulevé maintes protestations et provoqué une campagne hostile développée sur un double registre, dénigrant systématiquement d'un côté les moteurs étrangers, et de l'autre montant en épingle la qualité des productions nationales. Visiblement, ces arguments n'étaient pas suffisants pour ébranler les convictions de Peyronnet de Torrès, et ses assauts contre les faiblesses des moteurs français se poursuivront longtemps !

Il serait sans doute fastidieux de poursuivre le détail des prises de position réitérées du journaliste, qui vont en fait se répéter avec une constance remarquable pendant encore 15 mois, jusqu'à ce qu'en avril-mai 1939 les décrets-lois renforcent la censure sur le "secret militaire" et imposent de fait le silence sur toutes les défaillances.

Qu'était donc la doctrine de Peyronnet de Torrès ? Le journaliste la résume lui-même dès le 28 décembre 1937, précisant qu'à son sens il est nécessaire, après avoir créé une Direction des Constructions Aéronautiques, d'empêcher l'interférence des Etats-Majors à tous les stades de la fabrication¹⁴⁰. Ensuite : brûler les 3/4 des normes ; nommer un

¹³⁶ A Zurich, les bombardiers allemands ont semé les chasseurs français et anglais ! Et la course Istres-Damas-Paris s'est conclue sur la remise du prix par un ministre de Front Populaire entre les mains de Bruno Mussolini, le propre fils du dictateur. Voir les articles de Pierre Hénin précités, notes xyxyxy

¹³⁷ *L'intransigeant*, 2 décembre 1937 - Propos tenus par Demanois dans une conférence du 23 novembre précédent.

¹³⁸ *L'intransigeant*, 29 décembre 1938.

¹³⁹ Il est facile de comprendre quel écart de puissance provoque un différentiel de rendement spécifique de 10 ch/l pour des moteurs dont la cylindrée va de 30 à 40 litres !

¹⁴⁰ On sait combien les atermoiements de l'Etat-Major quant à la définition de la série furent préjudiciables à la mise au point du LeO 451 et encore plus à celle de l'Amiot 350.

ingénieur collaborateur direct du ministre pour les prototypes ; commander les prototypes en 3 exemplaires pour raccourcir les délais d'essais ; interdire le montage de moteurs non homologués sur les prototypes ; imposer l'homologation des moteurs par essais en vol.

Il est nécessaire de déchirer toutes les notes ou circulaires qui définissent l'orientation donnée par l'Etat-Major à la Direction des constructions aériennes à tous les stades de la construction. L'Etat-Major transmettrait ses programmes de matériels à la Direction des constructions aériennes et il n'aurait le droit de demander des modifications que pendant un certain temps, jusqu'à la fin des expériences dans les Centres d'essais. La D.C.A. exercerait une autorité totale dans le domaine de la technique.

Quelques mesures complémentaires : brûler les trois quarts des normes du Service Technique ; nommer un ingénieur au cabinet qui serait le collaborateur direct et indépendant du ministre ; commander les prototypes à trois exemplaires, pour hâter les essais et déceler plus vite les défauts, ces commandes ayant lieu après les essais systématiques et de maquettes ; interdire le montage de nouveaux moteurs sur des cellules prototypes ; imposer une homologation des moteurs en vol.

Et que le ministre de l'Air prenne personnellement en comité du matériel la responsabilité du choix des avions et moteurs à commander en série. — R. P. de T.

28 décembre 1937, le journaliste expose ses idées sur l'organisation de la construction aéronautique en France.

Au fil du temps, ces idées sont étayées par des exemples pratiques démontrés par les pays étrangers. Ainsi, le 13 janvier 1938 il est rappelé que les Allemands ont commencé leur rénovation aérienne sans chercher l'exceptionnel, en fabriquant de vieux moteurs tels les BMW VII, puis en progressant lentement en parallèle. Le résultat a été vu à Zurich... Les 21 et 22, c'est l'aviation italienne qui est mise en avant, utilisant sans états d'âme tout à la fois des moteurs étrangers, des moteurs fabriqués sous licence, des moteurs dérivés de ces licences¹⁴¹ et enfin des moteurs purement nationaux. *L'Italie, soulignons le bien, a préféré être tributaire de l'étranger - Etats-Unis, Angleterre et France - plutôt que de laisser son aviation militaire sombrer dans la médiocrité.* Et le résultat a été vu lors de la course Istres-Damas-Paris.

C'était une belle pierre dans le jardin de ceux qui s'arc-boutaient contre la fabrication sous licence de moteurs américains ou anglais en France... dont le plus virulent était Paul-Louis Weiller qui avait déjà oublié que la licence du Bristol Jupiter lui avait permis, 15 ans auparavant, de sauver Gnome & Rhône de la ruine¹⁴² !

¹⁴¹ Piaggio produisait des licences pures et simples des G&R 9K, mais aussi des versions ayant reçu en interne des perfectionnements significatifs. Cf en fin de chapitre la question du 14L.

¹⁴² *L'intransigeant*, 8 septembre 1938.

Jour après jour, les exposés se poursuivent, tantôt purement factuels quand il s'agit de comparer des chiffres, tantôt fortement railleurs lorsque Peyronnet de Torrès déplore l'absence d'avion dédié aux essais en vol chez les motoristes, alors qu'un appareil coûte moins cher qu'une œuvre d'art, une rivière de diamants ou une villa sur la Côte d'Azur¹⁴³ - allusion directe au train de vie princier de l'administrateur-délégué de Gnome & Rhône. Et parfois, c'est l'ironie qui s'en mêle, ainsi lorsque sont rapportés les propos du Général Armengaud¹⁴⁴ "Nos moteurs, jusqu'à 950 ch, et les moteurs anglais et américains jusqu'à 1.200 ch, ne sont dépassés par ceux d'aucun autre pays", le journaliste affirme ne pas en comprendre le sens !

Bien entendu, cette attitude... intransigeante lui vaudra de sévères retours, le plus violent étant de se voir accusé d'être inféodé aux constructeurs étrangers dont il vante la supériorité. Ainsi, le 29 octobre 1938, l'Action Française affirme que "Les moteurs français ne sont pas aussi mauvais que le disent ceux qui ont intérêt à faire vendre à la France des moteurs américains".

Rétrospectivement, il est évident que loin de constituer un *dénigrement*, les critiques de Peyronnet de Torrès ont mis le doigt sur d'authentiques défaillances. Au moment où le journaliste peut encore publier ses articles, nos moteurs manquent toujours et encore de puissance et de fiabilité et ne soutiennent pas la comparaison avec les productions étrangères sur lesquels ils affichent un indéniable retard. L'aspect polémique de la question est que le débat se limite à une querelle de chiffres, d'autant plus stérile qu'aucun d'eux ne permet d'évaluer l'un des plus importants paramètres, à savoir l'endurance et la robustesse des moteurs, en un mot leur fiabilité. Sur ce chapitre, seules étaient disponibles des listes d'incidents et accidents provoqués par la motorisation, qui ne sauraient constituer une approche objective !

Quant à l'aspect purement technique de ces retards et défaillances, Peyronnet de Torrès n'est pas ingénieur et l'*Intransigeant* est un quotidien généraliste. Malgré toute une série d'indications précieuses, ses écrits ne pointeront jamais du doigt les déficiences technologiques profondes du matériels national causes de son retard : privés de palier central et d'équilibrage dynamique, les 14N et 14AA ne rattraperont jamais la concurrence. Seule sera dénoncée l'absence généralisée de compresseurs à deux vitesses, dont la licence française a pourtant été vendue à l'étranger¹⁴⁵ !

Quelle a été l'influence de cette pression constante et motivée ? Les *campagnes* de l'*Intransigeant* n'ont rien changé sur les licences acquises aux USA et en Angleterre. On a vu plus haut qu'elles resteront lettre morte, leur mise en oeuvre n'aboutira pas en raison de mille difficultés, où l'hostilité ouverte des deux grands industriels nationaux n'était pas la moindre. Seuls seront effectifs les achats directs de moteurs étrangers prêts à voler, et à la veille du conflit tous les avionneurs français auront sur leur planche à dessin des variantes de leurs cellules vedettes équipées de moteurs Pratt et Whitney, Wright, Bristol ou encore Rolls-Royce, et dont certaines prendront réellement l'air ainsi motorisées¹⁴⁶.

¹⁴³ *L'intransigeant*, 1^{er} février 1938, réitéré dans des termes similaires le 29 août quand on apprend que les tests en vol des 14N 20/21 s'effectueront sur le Breguet 462 appartenant à l'Etat.

¹⁴⁴ *L'intransigeant*, 30 mars 1939. La citation est extraite de la Revue des 2 mondes, 1^{er} Avril « Vers l'équilibre aérien », par Paul Armengaud. La phrase n'est pas, en effet, frappée au coin de la clarté...

¹⁴⁵ *L'intransigeant*, 22 janvier et 5 juillet 1938. La licence est bien entendu celle de Farman (Brevet Charles Waseige), qui sera vendue même à Rolls Royce pour l'entraînement des compresseurs des Kestrel et Merlin.

¹⁴⁶ Entre autres, le RR Merlin équipera une variante du Dewoitine 520 et du bimoteur Amiot 350. Les Pratt et Whitney R-1535 Twin Wasp Junior seront montés sur des variantes des Potez 630 et Breguet 690. Seuls ces derniers (Br 695) seront lancés en série.

Il est plus difficile de mesurer l'impact de la presse sur la qualité intrinsèque des moteurs nationaux. Les décideurs avertis et lucides - il y en avait tout de même quelques uns, le spectaculaire redressement opéré à partir de 1938 en témoigne éloquemment - n'attendaient pas d'ouvrir leur journal pour savoir ce qu'il se passait. Mais par l'obligation de réponse à laquelle s'est trouvé soumis le plus bruyant de nos motoristes - celui qui nous intéresse depuis le début de ces pages - , la question des moteurs n'a pas pu être cachée. Gageons que cette mise en évidence aura servi la cause, en bousculant un conservatisme aux effets délétères.

Un autre aspect intéressant des écrits de Peyronnet de Torrès est qu'en dehors de cette fameuse campagne *Des chevaux !! des compresseurs !!*, on y remarque également quantité de données ponctuelles, puisées aux meilleures sources et parfois inédites. C'est ainsi que l'on ne trouve que sous sa plume cette indication lumineuse de la filiation entre le 14P et le 14N-21. De même, la plupart des auteurs sont discrets sur l'abandon des 14AA d'Hispano, se ralliant à la théorie d'une décision molle telle que la mentionne l'*Histoire des essais en vol* précitée : *A ce moment, on perdit définitivement l'espoir de mettre au point les moteurs Hispano-Suiza...* Le journaliste est quant à lui très net : l'abandon de ces moteurs qui empoisonnèrent pendant 20 mois le prototype du LeO 45 fut le fait d'une décision ministérielle prise fin août 1938¹⁴⁷.

Des contradictions ont, sans fournir de preuves, opposé des arguments spécieux à l'énumération des faits. Ainsi, une publication hebdomadaire, « Les Ailes », a imprimé, le 4 août dernier, sous le titre « Le moteur français vaut bien les autres », un tableau qui classait en tête des moteurs du monde le 14AA.

Le lendemain, un journal du matin reprit cette idée à son compte et tira une conclusion : « Par ce tableau, on voit qu'il n'existe pas de crise de moteurs en France ».

Il y a, en effet, « de quoi se marquer », comme l'a écrit « Wing », le 18 août, pour une autre raison.

Devant le mauvais rendement du 14AA, le ministre a décidé que tant que ce moteur ne serait pas au point, il serait « inconnu au bataillon ». Depuis ce matin, 1^{er} septembre, le 14AA, qui démontrait, aux yeux de quelques-uns, qu'il n'existe pas de crise de moteurs, est rayé de la liste des moteurs susceptibles d'être montés actuellement sur des prototypes et des avions de série !

Et les mécaniciens « descendent » les deux 14AA du Lioré et Olivier 45 pour les remplacer par deux Gnome 14N.21 dont un exemplaire a terminé, dimanche, les deux tiers des épreuves d'admission au banc. Cependant, d'autres mécaniciens fixent, sur le Marcel Bloch 133 — un deuxième avion du ministère pour exécuter la mise au point en vol des moteurs — des 14AA modifiés, suivant notre information du 2 juillet.

Existe-t-il une crise de moteurs en France ? — R. P. de T.

2 septembre 1938 : annonçant l'abandon de l'Hispano 14AA, le journaliste en profite pour régler ses comptes avec ses détracteurs.

¹⁴⁷ *L'Intransigeant*, 2 septembre 1938.

Je développerai ici une mention particulière, qui nous révèle la qualité de l'information dont dispose le chroniqueur de **L'Intransigeant** : revenant le 25 juin 1937 sur le moteur Piaggio P.XI RC72 qui a permis un record d'altitude au Caproni Ca 161, il nous précise qu'il s'agit d'*un cousin germain d'un type de moteur K-14 baptisé L-14 et qui n'a pas été exécuté en France*. Mention lourde de sens... La série L de Gnome & Rhône n'est connue que pour ses modèles à 18 cylindres dont il est question plus haut, et l'existence de versions à 14 cylindres n'a jamais été révélée en France ! Pourtant, elle figure dans une publication américaine longtemps restée inaperçue de l'historiographie nationale¹⁴⁸. La mention de Peyronnet de Torrès est ainsi doublement intéressante, confirmant d'une part ce qui était jusqu'à ce jour une source étrangère et unique, et expliquant par ailleurs le succès de la série des P-Xxx italiens. En effet, ces moteurs étaient réputés n'être, au départ, que de simples licence du 14K, mais les versions suivantes présentent un ailetage nettement densifié et des dispositions inconnues en France, notamment un compresseur à 2 vitesses. Si, en fait, Piaggio a pu profiter de l'étude du L-14 (ou 14L), on comprend mieux ces différences puisque la série L constituait déjà une étape majeure vers la série N - laquelle sera interdite à l'exportation. Et les versions italiennes du 14K n'ont guère connu les déboires de leur modèle, bénéficiant au contraire d'une flatteuse réputation.

Tout ceci s'achève à la mi-1939. Réduit à une certaine auto-censure depuis le printemps, Roger Peyronnet de Torrès n'aura pas à commenter dans les colonnes de **L'Intransigeant** l'entrée en guerre : le 21 juin, la rubrique habituelle s'ouvre sur l'annonce de son départ du journal, qu'il quitte pour devenir chef de production à la SNCASO ; un court billet accompagne la nouvelle. Evolution inattendue de sa carrière et nouvelle position surprenante, sur laquelle aucune donnée postérieure ne semble avoir filtré !

Nouvelles de l'Aviation

M. Peyronnet de Torres nous quitte pour devenir chef de production à la Société nationale de constructions aéronautiques du Sud-Ouest. L'« Intransigeant » lui souhaite cordialement bonne chance dans la nouvelle carrière où il va, comme par le passé, mettre au service de la France et de l'aviation l'expérience que nos lecteurs ont su apprécier.

L'INTRANSIGEANT.

Un concours d'événements m'a conduit au carrefour de ma vie. J'ai dû choisir une autre route que celle empruntée depuis 18 ans : je quitte l'Intransigeant et j'abandonne le journalisme.

La route suivie jusqu'alors a été longue et hérissée d'obstacles qu'il a fallu surmonter jour par jour, heure par heure.

J'adresse une pensée affectueuse à mes camarades pilotes et au personnel navigant disparus. Ce sont eux, riches des plus belles vertus, qui m'ont dicté mon devoir. C'est leur exemple qui m'a permis de définir mon action et les buts à atteindre.

Cette collaboration quotidienne avait établi des liens avec nos lecteurs. Je les remercie de leur attention amicale et je leur promets de soutenir, sur ma nouvelle route, mes efforts pour continuer à servir le pays et l'aviation.

R. PEYRONNET DE TORRES.

¹⁴⁸ Glenn D. Angle, *Aerosphere 1939*, New York, Aircraft Publications, 1939, p. 345