

Rolls Royce et la concurrence

En 1935, Les nouveaux avions en développement exigent des moteurs puissants, à faible surface frontale, de façon à réduire la traînée aérodynamique : En Angleterre, ce sont les chasseurs Hurricane et Spitfire, le bombardier léger Fairey Battle, le chasseur embarqué Fairey Fulmar, et le chasseur à tourelle Boulton Paul Defiant. Le moteur à refroidissement par air est a priori moins vulnérable (car le circuit de refroidissement est le point faible des moteurs à refroidissement liquide puisqu'une simple fuite peut mettre l'avion hors de combat), mais la dissipation de la chaleur est moins bonne lorsque le moteur est sollicité à son maximum. D'une cylindrée supérieure pour une puissance équivalente, les moteurs en étoile présentent une surface frontale importante qui augmente la résistance à l'avancement. Ils sont plus légers, mais consomment plus, si bien que l'avantage de poids est contrebalancé par la nécessité de prévoir de plus grands réservoirs. Pour les nouveaux chasseurs, le refroidissement liquide s'impose, et Rolls-Royce en a pratiquement le monopole. L'autre grand motoriste aéronautique, Bristol, construit des moteurs en étoile, à refroidissement par air, faisant appel à la technique originale du « sans soupapes », largement répandue dans l'automobile. Contrairement à Rolls-Royce, dont l'activité repose essentiellement sur les commandes militaires, Bristol fournit régulièrement l'aviation civile. Les moteurs Bristol sont puissants, éprouvés, mais ne correspondent pas au profil des nouveaux chasseurs. Dans l'aéronautique militaire, on retrouvera les Bristol sans soupapes sur de nombreux multi-moteurs, souvent en alternative au Merlin. Bristol qui possède une grande expérience de la suralimentation, a fait le choix du turbocompresseur. Dès 1923, un Bristol à moteur Pegasus bat un record d'altitude à 32 000 pieds, et le 30 juin 1937, le Flight Lieutenant M.J. Adams atteint 53 937 pieds, aux commandes du Bristol High Altitude Monoplane 138, à moteur Pegasus turbocompressé à deux étages avec intercooler. Venu plus tard à la suralimentation, Rolls-Royce s'en tient au compresseur mécanique déjà bien connu sur les véhicules terrestres.



Bristol High Altitude Monoplane 138. Construction en bois, cockpit chauffé
Moteur : Pegasus de 500 cv. Envergure : 20.12 m, longueur 13.41 m, hauteur 3.12 m.
Surface alaire 52,77 m². Vitesse maxi : 285 km/h à 45 000 pieds.

Les motoristes avaient le choix entre la distribution classique ou le moteur sans soupapes dont le brevet avait été déposé par Knight en 1905

Rolls-Royce adopte dès le départ une distribution classique, mais avec quatre soupapes par cylindre, un arbre à cames en tête par rangée de cylindres, et un double allumage (un distributeur conventionnel à rupteur, mais deux bougies par cylindre). Le V-12 Merlin n'a rien de révolutionnaire, mais présente des caractéristiques que l'on ne retrouvera réunies dans l'automobile que 40 ans plus tard, et encore pas dans toutes les marques ! Si l'on excepte des artistes tels qu'Ettore Bugatti, la plupart des constructeurs d'avant-guerre en sont encore au bloc en fonte à soupapes latérales, qui conduit à un dessin peu efficace des chambres de combustion et à un mauvais rendement (faible puissance et consommation élevée). Aux États-Unis, la construction automobile est encore plus conservatrice : il faut se rappeler que les constructeurs américains ont proposé encore jusqu'au début des années 60 des moteurs à soupapes latérales sur leurs modèles économiques (et c'est l'un de ces antiques V8 à soupapes latérales d'origine Ford que l'on retrouve jusqu'en 1963 sur la Chambord, le fleuron de la gamme Simca). En Angleterre, même chez Jaguar constructeur de voitures à hautes performances, le premier multisoupapes à double arbre à cames en tête (comme un Merlin...) n'apparaît dans la grande série qu'en 1983 ! C'est l' AJ6¹, qui allie robustesse, puissance spécifique élevée, couple généreux et basse consommation en reprenant dans ses grandes lignes la recette du Merlin de 1938.

Tant dans l'aéronautique que dans l'automobile, beaucoup de concurrents ont préféré le moteur « sans soupapes ». Venu d'Amérique, le moteur de Knight a été construit sous licence en France par Panhard dès 1910, puis repris par de nombreux autres constructeurs européens. Son nom en anglais donne une idée plus précise de son mode de fonctionnement : *sleeve valve engine*. Ce ne sont pas des soupapes qui ouvrent ou ferment le passage des gaz d'admission et d'échappement, mais des lumières qui s'ouvrent ou se ferment, au gré du déplacement de chemises mobiles dans le cylindre. Ces manchons sont soit rotatifs soit alternatifs : ils tournent ou se déplacent verticalement, jusqu'à ce que les lumières coïncident avec l'admission ou l'échappement.

La distribution se trouve ainsi simplifiée mais les manchons coulissants exigent une grande précision dans l'usinage, et une parfaite lubrification. Ils doivent être appairés aux cylindres. Panhard, Voisin, les utilisent dans toutes sortes de véhicules terrestres : les automobiles particulières, les poids lourds (camions, autobus), les blindés légers (AMD 178 Panhard). Dans l'automobile, le « sans soupapes » sera très répandu entre les deux guerres. En aéronautique, il survivra jusqu'à la fin du moteur à pistons, principalement sur les moteurs en étoile Bristol, mais aussi sur quelques moteurs à refroidissement liquide, comme le Napier Sabre.

Même avec le recul, il est difficile d'affirmer la supériorité d'une technologie sur l'autre. Moteur sans-soupapes et distribution traditionnelle ont donné de bons résultats. Dans l'automobile, le sans-soupapes a été abandonné avec la guerre, sans doute en raison de son coût de fabrication, de la complexité des réparations, et de la difficulté d'assurer une bonne

¹ Dernier des 6 cylindres en ligne de la marque, l'AJ 6 est abandonné en 1997, au profit de moteurs en V, plus compacts et plus faciles à installer dans divers types de carrosseries. Motorisant la berline XJ et le coupé/cabriolet XJS, l'AJ6 a aussi été choisi dans sa version 3.2 par Aston Martin pour la version 6 cylindres (suralimentée) de l'Aston-Martin DB7.

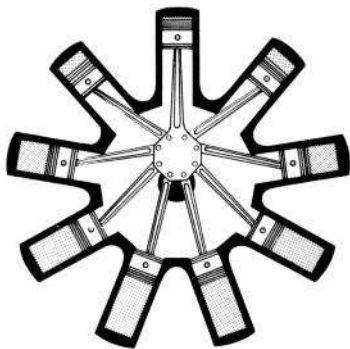
lubrification avec les huiles dont on disposait à l'époque. A cela s'ajoutait l'usure rapide des chemises, du moins sur le type à double-chemise, et une consommation d'huile importante, tandis que les progrès de la métallurgie et la technologie multisoupapes rendaient la distribution classique plus fiable et plus performante. Dans l'aviation, l'arrivée de la turbine a cantonné le moteur à pistons à la propulsion des avions légers.



Une utilisation remarquable du moteur sans soupapes : l'AMD 178.

Rapide, d'une surprenante agilité (ses deux postes de conduite lui permettent de changer immédiatement le sens de la marche) l'automitrailleuse de découverte Panhard AMD 178 utilise aussi le moteur sans soupapes. Née en 1935, elle participe à la campagne de France. De nombreux exemplaires sont confisqués après la défaite, au plus grand profit de l'armée allemands.

Outre-Atlantique, les constructeurs se sont spécialisés dans le moteur en étoile fixe. Les progrès de la fonderie ont permis de fabriquer des ailettes beaucoup plus fines, qui dissipent mieux la chaleur, et les études aérodynamiques ont permis de concevoir des capots qui améliorent le refroidissement des moteurs tout en créant une poussée auxiliaire. Si l'aviation militaire est peu développée, l'aviation civile a pris son essor : elle utilise en majorité les Wright Whirlwind, les Continental Wasp et les Pratt and Whitney, de puissance modérée, mais légers et très robustes. Seul Allison construit un V 12 à refroidissement liquide destiné aux dirigeables de la Marine, qui n'intéresse pas encore l'Air Corps. Ce V 12, qui ressemble comme un frère jumeau au Merlin, avec une cylindrée très voisine de 1710 pouces cubiques (contre 1650 pour le Rolls-Royce) va être développé à peu près de la même façon, mais sans doute un peu tardivement.



Le moteur en étoile, à refroidissement par air, équipe la plupart des avions civils américains, comme le trimoteur Ford, « k'oie en fer blanc », un avion qui inaugure le transport aérien régulier de passagers en Amérique.

En 1936, l'Allemagne ne possède aucun moteur qui puisse se comparer au Merlin. C'est la raison pour laquelle Messerschmitt a dû acheter un Kestrel à Rolls-Royce pour tester le 109. Le Daimler-Benz se faisant attendre, les premières versions du 109 reçoivent le Junkers Jumo 210 D. Le Jumo 210 D est également un V12, qui est monté sur le Me 109 en position inversée. D'une cylindrée inférieure au Merlin ; il ne développe que 635 cv. Il faut attendre 1938 pour voir apparaître le Daimler-Benz, qui atteint à peu près 1000 cv puis le DB 601 à injection de 1175 cv. Le Daimler Benz a une cylindrée supérieure au Merlin (33,9 litres contre 27 litres) : ses cotes (alésage 150 mm, course 160 mm) se rapprochent en fait de celles du Griffon (6 pouces par 6,5 pouces). Sa course relativement longue limite le régime de rotation à 2400 tours par minute, et donc la puissance spécifique. Le Merlin délivre dès ses premières versions de production, plus de 40 cv par litre de cylindrée, et plus de 60 cv dans les versions les plus élaborées. Ces chiffres ne seront jamais égalés par les moteurs Daimler ni BMW.

De la même façon que Messerschmidt avait eu besoin d'un moteur Kestrel pour tester le 109, Rolls-Royce avait dû acheter un avion allemand, le Heinkel pour procéder aux premiers essais de son Merlin. Et plutôt que de se faire livrer une cellule nue, les Britanniques n'avaient pas hésité à expédier un Merlin en Allemagne, pour le faire monter dans un Heinkel. On peut s'étonner de la légèreté avec laquelle Rolls-Royce avait livré son moteur aux ingénieurs allemands, qui avaient eu tout loisir de l'inspecter, alors que le Reich ne faisait plus mystère de sa volonté de réarmement et que ses visées bellicistes étaient déjà évidentes. Cette imprudence n'est qu'apparente, car en une réalité : Allemands et Britanniques possédaient en fait de moteurs le même niveau d'expertise, tout comme les Français ou les Italiens. Si dans le cours de la guerre, les Alliés ont pu faire la différence, c'est surtout parce qu'ils ont pu s'assurer d'un meilleur approvisionnement en matières premières, notamment en métaux rares, et surtout, grâce aux Américains, d'un carburant de meilleure qualité. Les Alliés ont pu bénéficier tout au long de la guerre d'une essence à haut degré d'octane (100 et au-delà), qui permettait d'augmenter sans grande difficulté la pression de suralimentation, alors que les motoristes allemands ont toujours dû se satisfaire d'une essence de médiocre qualité, ne dépassant jamais 87 degrés d'octane. Les choses auraient été différentes si les Allemands étaient parvenus à verrouiller l'Atlantique.

En France, Hispano-Suiza construit un V 12 de 36 litres de cylindrée qui n'a pas atteint son développement définitif. La version 12 Y-31 de 1936 ne délivre que 850 cv, soit une puissance au litre très inférieure au PV 12. (dès ses premières versions de production, le Merlin développe 40 cv par litre de cylindrée). En aluminium coulé d'un seul bloc, l'Hispano est une base très saine dont le potentiel est loin d'être atteint. Il n'a que deux soupapes par cylindre, un taux de compression de 5,8:1, et une vitesse de rotation modérée de 2400 tours, conséquence de son alésage de 170 mm. Il ne dispose que d'un compresseur à une seule vitesse. Sa principale originalité réside dans son arbre d'hélice creux conçu pour recevoir un canon de 20 mm. En 1939, les ailes française vont devoir se satisfaire d'un moteur encore en cours de développement pour animer ses chasseurs. Sous-motorisé, le Morane S 406 de 1940 ne doit ses victoires qu'à la grande expérience de ses pilotes. L'Hispano Y 51 livré à partir de janvier 1940, est prévu pour fonctionner avec l'essence d'indice 100 qui vient des États-Unis, et développe 1050 cv à 2600 tours, mais il conserve son compresseur à une seule vitesse. Le type Z, développé en Espagne en 1943, adopte enfin 4 soupapes par cylindre, et un compresseur à deux étages et deux vitesses. Faute d'une mise au point suffisante, sa production sera interrompue après qu'il ait équipé quelques Me 109 espagnols. On notera que la dernière version de l'Hispano développe à peine 1300 cv avec 36 litres de cylindrée, alors qu'à la même époque, le Merlin dépasse les 1600 cv

avec seulement 27 litres. Au même moment, le Griffon de Rolls-Royce, d'une cylindrée comparable à l'Hispano, dépasse les 2000 cv.



Hispano 12 Hb de 1925 (500 cv). Dans les années 30, le V 12 Hispano équipe une bonne partie des avions français. On remarque les 2 blocs de 6 cylindres boulonnés sur le carter, avec les arbres à came en tête et le double allumage : deux distributeurs avec douze contacts, correspondant à 2 bougies par cylindres, mais seulement 24 soupapes. L'Hispano est alimenté par 6 carburateurs.

Le dessin initial de l'Hispano-Suiza n'était pas pour autant en cause : construit sous licence par les Russes, il deviendra, avec la réduction de la cylindrée et l'allègement des pistons, l'excellent Klimov qui motorise entre autres le Yak. La dernière version de ce moteur, le M 107 à injection, développait 1650 cv, et conférait au Yak à la fin de la guerre des performances comparables au Mustang américain : l'Hispano développé par Klimov s'était hissé au niveau du Merlin, preuve que la mise au point et la qualité de fabrication jouent un rôle déterminant. L'état des connaissances étant à peu près le même en France, aux États-Unis et en Grande Bretagne, il était normal que l'on en vienne à des solutions techniques voisines. C'est pourquoi l'Hispano, le Merlin et l'Allison présentent de grandes similitudes.

On remarquera que le Merlin est de tous ses « concurrents », le moteur qui présente la plus faible cylindrée, tout en développant la plus forte puissance.