

Evolution du diesel au fil du temps

## Les péripéties d'une grande invention

« L'allumage se fait parfaitement, le gaz d'échappement sort du cylindre en continuant à brûler, et l'injecteur se montre très peu fiable. Injection incontrôlable, développement du système impossible, » notait Rudolf Diesel (1858 - 1913) dans son rapport d'essai. Il s'agissait d'une observation importante, car, comme il l'a raconté par la suite dans son ouvrage, « Le développement du moteur diesel », il aboutit à une modification radicale de la conception : désormais, le carburant serait introduit dans le cylindre à l'aide d'air comprimé. En février 1894, il reprit les essais et poursuivit le développement du moteur au sein de l'entreprise Maschinenfabrik Augsburg (devenue plus tard MAN). Il passa à un système d'injection d'air dans la chambre de combustion au moyen de pompes. Ses travaux reçurent l'appui financier de Krupp, de la fabrique de moteurs à essence Deutz et d'une société d'engineering appartenant aux frères Sulzer basés à Winterthur, en Suisse. En décembre 1896, le premier moteur était prêt pour les essais. Lors d'une démonstration officielle le 17 février 1897, le professeur de l'Université de Munich Moritz Schröter calcula que son rendement atteignait 26,2%.

L'avantage principal de cette technologie était son rendement, qualité également soulignée par Diesel : « Les moteurs à auto-allumage ont déjà existé dans le passé. Je n'ai jamais revendiqué l'invention de l'auto-allumage dans mes brevets, ou d'avoir dit qu'il s'agissait d'un objectif à atteindre dans mes écrits. Je recherchais un procédé tirant le meilleur parti de la production de chaleur, et je l'ai conçu d'une telle manière que l'auto-allumage s'est automatiquement imposé. [...]. Le but de ce procédé [...] est [...] d'obtenir une exploitation maximale du carburant. Ce qui impose de recourir à une forte compression de l'air. »

### Des brevets très disputés : les années difficiles du développement

Dès le début, les affaires marchèrent. Diesel, qui depuis ses 14 ans voulait être mécanicien, avait fait ses études à l'Université technique de Munich et y avait obtenu les meilleures notes jamais attribuées au cours de toute l'histoire de l'université. Il fut encensé, en 1897, lors de la conférence annuelle des ingénieurs allemands qui se tint à

Kassel. Un public nombreux, venu d'Allemagne et des pays voisins, avait fait le déplacement à Augsburg pour voir fonctionner le moteur de Diesel. Il accorda des licences de fabrication de la Russie aux Etats-Unis. En 1898, il fonda la « Dieselmotorenfabrik Augsburg » et la « Allgemeine Gesellschaft für Dieselmotoren » et fit entrer les deux sociétés à la Bourse.

Mais il ne fallut pas attendre bien longtemps avant que la paternité de l'invention ne soit contestée, et certains procès durèrent très longtemps. Le 18 février 1892, Rudolf Diesel avait obtenu un brevet pour un « procédé de fonctionnement et un système de moteur à combustion. » Mais de l'avis de ses détracteurs, ce brevet avait plus de rapport avec le cycle thermodynamique de Nicolas Carnot qu'avec le moteur qu'il conçut plus tard.

En outre, les moteurs qui quittaient la propre fabrique de Diesel n'étaient pas exempts de problèmes. Ils ne fonctionnaient pas bien et étaient retournés. Le problème venait des pompes à air à simple étage, qui ne permettaient pas une atomisation complète du carburant. Diesel fut obligé de revoir la conception de ses moteurs, une situation qui eut tôt fait de porter atteinte également à la réputation des moteurs diesel MAN qui, eux, fonctionnaient bien. Le 27 mai 1900, MAN adressa un courrier au « *Frankfurter Zeitung* » pour lui signaler que la société n'avait plus d'autre alternative que de « se mettre à l'abri de la faillite catastrophique de la Diesel Motoren-Fabrik. » Ainsi, la valeur de l'action des usines de moteurs appartenant à Diesel s'effondra. L'entreprise fut finalement liquidée en 1906 et rayée du registre du commerce en 1911. Pour Rudolf Diesel, les beaux jours de son invention étaient finis.

Diesel souffrit de plusieurs dépressions, dont il ne se remit vraiment jamais. Le 29 septembre 1913, il embarqua à Anvers sur un vapeur à destination de Londres, où il devait participer à un congrès. Diesel n'arriva jamais. Sa cabine fut retrouvée vide, sans aucune trace. On conclut à un probable suicide.

### **Préchambre, pompe à injection, turbo : la saga des innovations**

L'idée de Rudolf Diesel était très originale. Mais sans d'autres innovations radicales, le moteur diesel ne serait jamais arrivé à une aussi grande diffusion. La première de toutes est due à un ingénieur du nom de Prosper L'Orange (1876 -1939), travaillant depuis 1908 chez Benz & Cie : il réalisa des compresseurs qui rendaient inutile l'injection d'air dans les

cyindres. Allemand d'origine française, c'est lui qui développa le principe de la préchambre, qui consiste à installer une chambre additionnelle entre la pompe à injection et la chambre de combustion. Un peu de carburant est enflammé dans cette chambre, et la pression qui en résulte permet d'atomiser le carburant présent à ce moment dans la chambre de combustion. Cette invention, déposée le 14 mars 1919, rendit possible la réalisation de moteurs diesel de taille moindre. Le moteur Benz fit sa première apparition sur une charrue (1922), et Mercedes présenta le premier camion équipé de ce type de moteur au Salon de l'automobile de Berlin en 1924.

Autre système déterminant : l'arrivée de la pompe à injection en ligne, développée par Bosch (1927). Elle permit de lisser les montées en régime du moteur diesel, d'abord sur les utilitaires, puis sur les voitures. La pompe permettait de caler le moment d'injection et de déterminer la quantité de carburant injectée, tout en apportant la pression désirée.

Ensuite, ce fut au turbocompresseur d'entrer en scène pour encore faire progresser le diesel. Alfred Büchi avait breveté le système dès 1905, mais il fallut plus de 70 ans pour que le premier turbodiesel soit commercialisé, sous la forme de la Mercedes 300 SD. Grâce à la suralimentation, le diesel parvenait à faire oublier son caractère jusque là léthargique pour devenir un moteur plein de chevaux, en dépit de son régime de rotation modéré. Le turbo est entraîné, même à faible régime, par un apport de gaz d'échappement correspondant exactement aux besoins du moteur car le diesel, à la différence d'un moteur essence, n'a pas de papillon d'accélérateur.

L'injection directe du carburant dans un premier temps dans la chambre de combustion et ensuite dans une préchambre, a ainsi permis au diesel de réduire une fois de plus les consommations grâce à son meilleur rendement. Enfin, la gestion électronique et le système « *common rail* » ont parachevé le tableau en offrant au diesel la douceur de fonctionnement. D'abord montés sur des poids lourds, ce type de moteur a ensuite obtenu un important succès sur les voitures.