

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 77 (2015)
Heft: 11

Artikel: Recherche de moteurs au bord du lac de Constance
Autor: Zweifel, Ueli
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085844>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Bild: ©FPT Industrial

Recherche de moteurs au bord du lac de Constance

Sous la marque FPT Industrial, le groupe CNH Industrial produit et vend des systèmes de propulsions pour véhicules industriels des secteurs routiers et non routiers. Il dispose de six centres de recherche et de développement dans le monde entier. L'un d'entre eux est la FPT Motorenforschung à Arbon (TG).

Ueli Zweifel

Le complexe industriel de la FPT Motorenforschung AG – sis sur les rives du lac de Constance, dans le centre-ville d'Arbon (TG) – s'est agrandi au cours des années. Il évoque encore le passé légendaire de Saurer qui inspire les 220 collaborateurs travaillant aux projets de développement de la société FPT Industrial, filiale du groupe CNH Industrial. L'amélioration de technologies existantes et l'élaboration de nouvelles techniques pour les moteurs à combustion sont au centre de leur activité.

Un peu d'histoire

En 1853, Franz Saurer a créé une fonderie pour articles ménagers à Saint-Gall. La firme produit des machines textiles après son déménagement à Arbon. Sous la direction d'Adolph Saurer et de ses frères, elle est devenue la plus grande entreprise individuelle de Suisse. L'effectif de la maison mère d'Arbon reflétait les succès et les échecs de la fabrique de machines. Le nombre de travailleurs a enregistré une forte hausse de 1890 (264) à

1920 (2918), une baisse abrupte en 1922 (908); il a de nouveau augmenté jusqu'en 1936 (1953), été relativement stable de 1937 (2414) à 1950 (2865) et atteint son maximum en 1963 (4513).

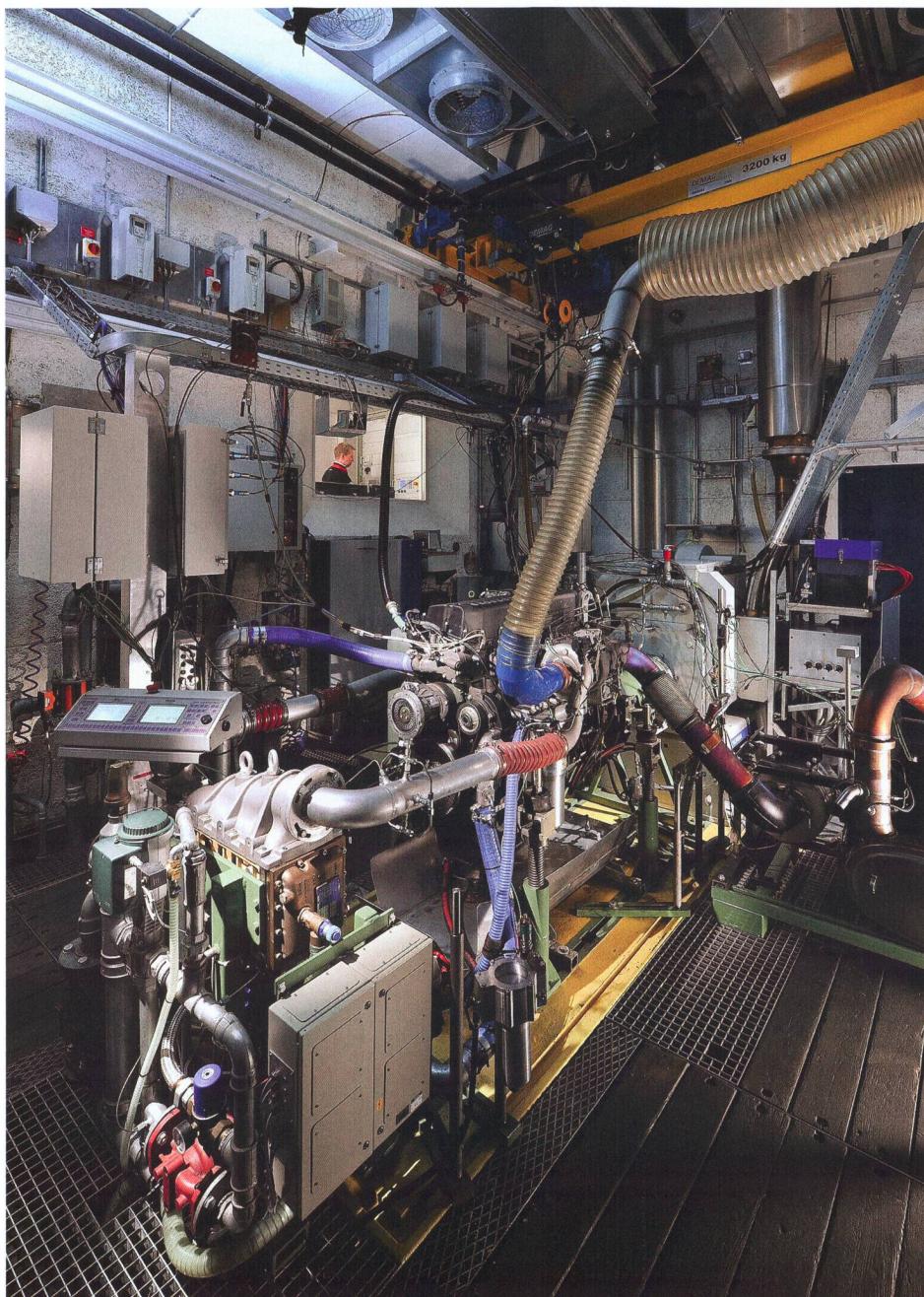
Véhicules utilitaires

En 1903, l'entreprise Saurer SA a commencé à produire des véhicules utilitaires. Le succès était tel qu'elle a concentré ses efforts dans ce domaine à partir de 1914. Outre les camions, elle fabriquait des autobus vendus dans toute la Suisse. Pendant la Première Guerre mondiale, Saurer SA a construit des moteurs d'avion. En 1908, Hippolyt Saurer (fils d'Adolph) et Rudolf Diesel (1858-1913) ont développé ensemble le premier moteur diesel destiné à un véhicule routier, mais la pompe à injection ne pouvait pas encore être fabriquée de manière assez précise (ce moteur est exposé au Deutsches Museum à Munich).

Grâce à ses diverses innovations, Saurer SA est rapidement devenu un construc-

teur de véhicules de réputation mondiale et a octroyé des licences de fabrication de ses camions à certains pays. En 1928, il a lancé sur le marché le premier moteur diesel fonctionnel à injection directe, l'a perfectionné avec un système à double turbulence qui lui a valu un brevet en 1934. En ce temps-là, l'entreprise était un leader mondial dans le développement de moteurs diesel et elle l'est restée jusque dans les années 1980. Les camions, bus, et véhicules militaires Saurer étaient encore très présents sur les routes jusqu'à la décennie suivante.

C'est en partie à cause du recul des exportations de camions et d'autobus dans les années 1950 que les moteurs diesel ont été étendus aux automotrices et aux bateaux. L'entreprise s'est surtout concentrée sur le marché suisse, en ce qui concerne les véhicules utilitaires. Certains types de camions légers Daimler-Benz ont été fabriqués et commercialisés sous le nom Saurer dès le début des années 1980. Toutefois, la demande de véhicules



L'ingéniosité, l'habileté et les systèmes modernes de mesures sont les pierres angulaires du progrès technique. Un banc d'essai transitoire (représenté ici) fonctionne avec un dynamomètre AC au lieu du frein électromagnétique d'un banc d'essai stationnaire. De plus, les cycles d'essais sont représentés en entier et non par des courbes de puissance établies avec quelques points. Le carburant peut aussi être mesuré avec un système temporaire.

Au début des années 1990, l'ancien département de recherche de moteurs Saurer a été rattaché au constructeur italien de camions Iveco appartenant au groupe Fiat. Depuis 2006, le site d'Arbon opère sous le nom « FPT Motorenforschung AG ». Au cours des dix dernières années, l'entreprise a mis au point des modèles complexes de simulation de l'écoulement et de la combustion (ci-contre un banc d'essai virtuel de combustion). Parallèlement, FPT Industrial est pionnier notamment dans le développement de la « HI-eSCR », abréviation de technologie de traitement des gaz d'échappement, un élément majeur de compétitivité des marques de véhicules routiers et tout-terrain du groupe CNH Industrial.

originaux Saurer a diminué malgré leur qualité reconnue. Dans ces conditions, la décision a été prise de stopper la production de véhicules utilitaires. Le dernier camion civil Saurer a été livré en 1983, et le dernier « 10 DM » a été fourni à l'armée suisse en 1987.

Recherche de moteurs

Le département renommé de recherche de moteurs de Saurer a été maintenu. Dans les années 1980 déjà, les premiers systèmes Common Rail avec pression d'injection très élevée ont été développés, basés sur les résultats obtenus par l'EPF de Zurich, en collaboration avec d'autres entreprises. Bosch a reçu le brevet en 1993 et lancé le premier système Common Rail à injection par la suite.

Autres étapes du développement

- 1934 Brevet du moteur diesel à injection directe
- 1971 Turbocompresseur à gaz d'échappement sur les moteurs diesel des véhicules utilitaires
- 1985 Petite variante du moteur diesel avec turbocompresseur
- 1989 Développement du recyclage des gaz d'échappement
- 1991 Première mention de la réduction catalytique sélective (SCR)
- 1998 Turbocompresseur à géométrie variable (VTG) avec aubes directrices réglables
- 1999 Premiers systèmes « Common Rail » intégrés dans des véhicules utilitaires
- 2002 Premiers tracteurs équipés de systèmes Common Rail

Priorités actuelles

Le site d'Arbon élabore et teste des technologies, ainsi que des composantes qui seront tôt ou tard appliquées aux moteurs de véhicules agricoles routiers ou tout-terrain, d'engins de chantier, de générateurs de courant ainsi qu'aux dispositifs de propulsion marine. Il se concentre sur les nouveaux concepts de moteurs centraux et très puissants, les systèmes de catalyseurs pour le traitement des gaz d'échappement, en particulier la réduction des émissions et de la consommation de carburant. Dans sa stratégie Europe 2020 pour diminuer la teneur en particules fines, l'Union européenne a notamment établi des règles pour les véhicules tout-terrain (règlement relatif aux engins mobiles non routiers). C'est pourquoi les experts de la FPT Motorenforschung AG

Perspectives d'avenir de la FPT Motorenforschung AG

Depuis octobre 2015, Peter Krähenbühl, ingénieur en génie mécanique, dirige la FPT Motorenforschung AG. Technique Agricole lui a posé quelques questions sur la recherche actuelle et future sur les moteurs dans son entreprise.

Technique Agricole: Sur un graphique de la FPT Motorenforschung AG, on constate que le traitement des gaz d'échappement sans recyclage et uniquement par réduction catalytique (HI-eSCR) est la dernière nouveauté marquante de 2011. Peut-on qualifier ce millésime de fin (pour le moment) de la compétition dans la construction de moteurs toujours plus propres ?

Peter Krähenbühl: Avec l'introduction de l'Euro VI en 2011, nous avons produit un camion pratiquement sans émissions. A partir de 2019 au plus tard, la restriction du nombre de particules prévue en Europe sera aussi valable pour les machines agricoles et les engins de chantier. Pour cette raison, nous focalisons nos recherches sur l'amélioration de l'efficacité et de la productivité.

En Europe comme aux Etats-Unis, on discute actuellement d'une réduction encore plus drastique des limites d'émissions, ce que nous suivons naturellement avec intérêt.

Le comportement fautif de VW en matière de normes d'émissions des moteurs diesel influence-t-il la stratégie et la production de ce type de moteurs destiné aux véhicules utiles ?

Les moteurs diesel pour véhicules utiles sont d'ores et déjà soumis à un test en deux phases. Si un moteur est conforme aux valeurs limites sur le banc d'essai, le fabricant obtient une réception par type provisoire et est autorisé à le construire. Dans la seconde partie du test, les émissions sont mesurées dans le mode d'exploitation effectif en ville, en campagne et sur l'autoroute. Si le camion passe le test avec succès, la réception par type lui est accordée. Toutefois, le constructeur est tenu de tester sur la route chaque année au moins trois exemplaires du modèle choisi au hasard et de confirmer aux autorités que les valeurs limites sont respectées.

« Une coordination optimale et un contrôle de toutes les parties du groupe motopropulseur constituent un élément-clé. »

Peut-on définir la direction dans laquelle la recherche de moteurs sera orientée et comment cela se répercute sur la motorisation des tracteurs ?

De manière générale, il s'agit de diminuer encore les émissions et la consommation de carburant du groupe motopropulseur. La productivité des machines agricoles et des engins de chantier devrait s'accroître, ce qui exige une augmentation de leurs performances.

Dans ce but, le mécanisme de base et le procédé de post-traitement des gaz d'échappement sont, d'une part, optimisés et, d'autre part, de

nouvelles technologies sont en cours de recherche. Une coordination optimale et un contrôle de toutes les parties du groupe motopropulseur constituent un élément-clé pour obtenir des émissions et une consommation minimales dans toutes les conditions d'utilisation. Pour maîtriser la complexité toujours plus grande qui en résulte, la commande du moteur comprendra à l'avenir, au lieu des tableaux et des courbes, des modèles physiques qui calibreront pour ainsi dire « eux-mêmes ».

« A partir de 2019, la nouvelle génération de HI-eSCR sera dotée d'un filtre à particules intégré dans le catalyseur SCR. »

Que montrera la FPT Motorenforschung à l'Agritechnica ?

A l'Agritechnica, les experts de la société FPT Industrial, qui sera située dans la halle 17, seront disponibles pour les visiteurs de la foire. Ils leur présenteront l'offre pour le marché agricole, ainsi que les tendances futures dans le domaine des groupes motopropulseurs.

Avec la norme Stage V, dont l'entrée en vigueur est prévue pour 2019, FPT Industrial proposera une solution qui ne diffère pas de la stratégie à long terme d'une technologie SCR-only. Après que FPT Industrial a été l'un des seuls à proposer une solution sans EGR, le développement va plutôt avantager les concurrents dont les produits satisfont les normes Tier 4B/Stage IV.

A partir de 2019, la nouvelle génération de HI-eSCR sera dotée d'un filtre à particules intégré dans le catalyseur SCR, et ainsi, les exigences Stage V relatives aux émissions seront remplies. Cette solution qui consiste en le remplacement d'une partie du catalyseur par un filtre à particules n'a aucune influence notable sur le degré de post-traitement des gaz d'échappement. Elle épargne aux fabricants de véhicules des coûts élevés d'adaptation du design et offre une alternative économique, comparée à d'autres systèmes bien plus complexes.

Peter Krähenbühl a étudié la technique automobile à la Haute école spécialisée bernoise à Bienne. Depuis 1998, il a travaillé dans l'ancienne IVECO Motorenforschung comme ingénieur de petits moteurs On Road avec Common Rail à injection directe. De retour dans l'entreprise d'Arbon après deux mandats à l'étranger, il a occupé le poste de

responsable dans le secteur de la recherche et du développement. Peter Krähenbühl a approfondi ses connaissances en suivant une formation en gestion des entreprises. Il a perfectionné son savoir-faire lorsqu'il était chef technique de projet à Stadler Rail à Bussnang (TG). Il est revenu encore à la FPT Motorenforschung AG en tant que responsable de recherche (Technology Engineering manager). Entre-temps, il a accédé à la fonction de directeur du site de recherche d'Arbon.



testent et améliorent continuellement ces systèmes qui fonctionnent parfaitement sur les moteurs de marque FPT Industrial (voir aussi réponse à la question sur l'Agritechnica donnée par Peter Krähenbühl, directeur de la FPT Motorenforschung AG).

Pour atteindre l'ambitieux objectif de réduire continuellement les émissions et la consommation, le site d'Arbon étudie intensément ces technologies de combustion et de traitement des gaz d'échappement, à la réduction du frottement et du recyclage de l'énergie thermique

jusqu'alors inexploitée. Il travaille également à l'électrification partielle des systèmes d'assistance moteur.

Développée en grande partie en interne, la technique d'essai aide la FPT Motorenforschung AG à mener à bien ses buts. ■