

Zeitschrift: Energeia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie
Herausgeber: Office fédéral de l'énergie
Band: - (2011)
Heft: 3

Artikel: La Suisse, moteur du développement des gros diesels de la marine marchande
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-643827>

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

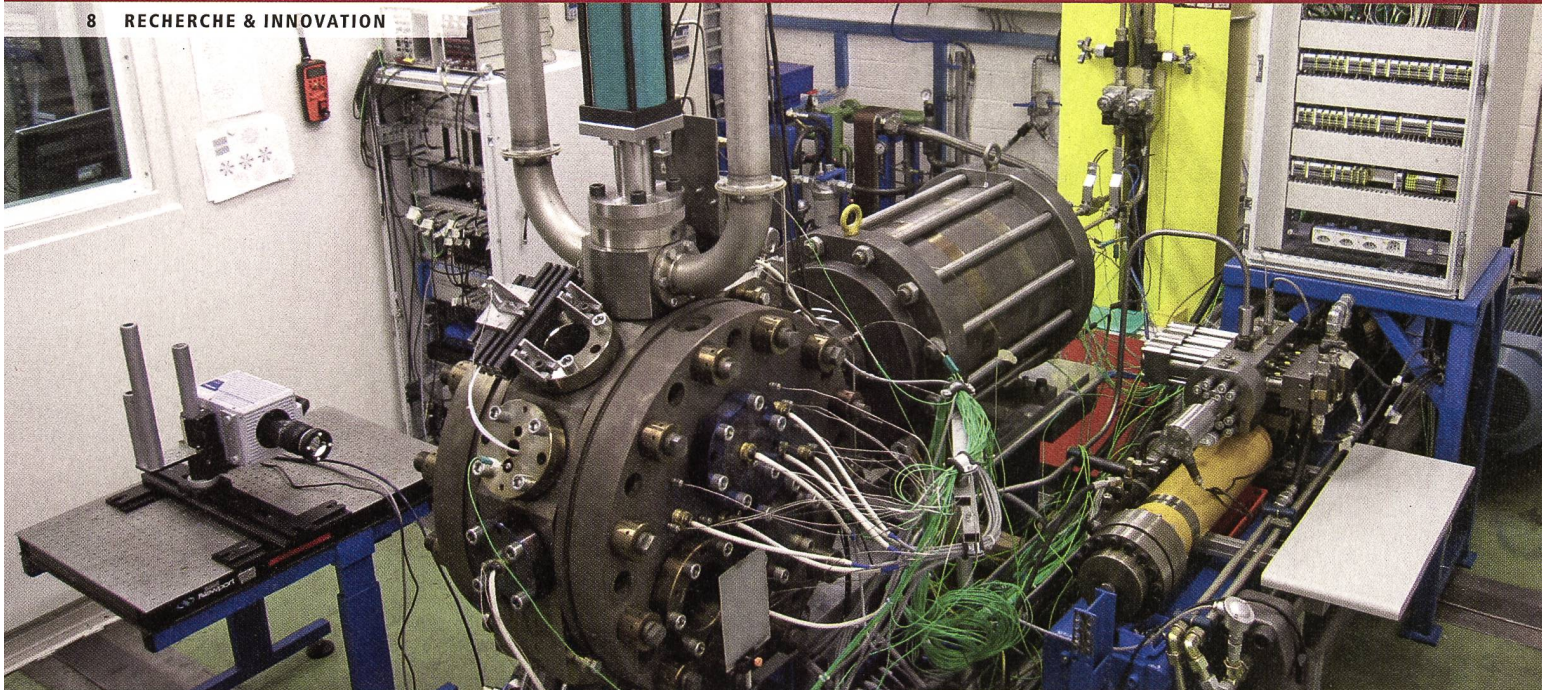
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 18.01.2026

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



La Suisse, moteur du développement des gros diesels de la marine marchande

INTERNET

Programme de recherche «Combustion» à l'Office fédéral de l'énergie OFEN:
www.bfe.admin.ch/recherche/combustion

Wärtsilä Switzerland Ltd.:
www.wartsila.com

Projet HERCULES-Beta:
www.hercules-b.com

L'entreprise Wärtsilä Suisse SA, basée à Winterthur, dispose d'une installation d'essai unique au monde reproduisant à l'échelle réelle la partie supérieure de la chambre de combustion d'un moteur diesel deux temps utilisé par la marine marchande. Cette installation doit permettre d'optimiser les processus de combustion se déroulant à l'intérieur des gros moteurs diesel afin de les rendre plus performants et moins polluants. Les travaux sont soutenus par l'Office fédéral de l'énergie.

Saviez-vous qu'il existe en Suisse un centre de recherche et de développement pour les moteurs diesel deux temps destinés aux grands tankers pour le transport de matériel par voie maritime? Wärtsilä Suisse SA, basée à Winterthur, est issue du rachat en 1997 de la firme suisse Suzler Diesel par la compagnie finlandaise Wärtsilä spécialisée dans la recherche et le développement, la construction et le service de moteurs diesel deux temps destinés à la marine marchande. Dans ses

core être améliorés eu égard à leurs émissions de polluants – dues principalement à la qualité souvent médiocre du carburant utilisé (fuel lourd) – et en raison de prescriptions devenant plus sévères.

Outil unique au monde à Winterthur

Pour améliorer fondamentalement un moteur, il faut comprendre dans le détail les processus de combustion qui s'y déroulent. Dans ce but, les

PLUS DE 90% DES TRANSPORTS DE MARCHANDISES DANS LE MONDE SE FAIT ACTUELLEMENT PAR VOIE MARITIME.

locaux de Winterthur, l'entreprise dispose d'une installation d'essai unique au monde pour étudier la combustion à l'intérieur de ce type de moteurs.

L'enjeu des travaux menés à Winterthur est très important. Plus de 90% des transports de marchandises dans le monde se fait actuellement par voie maritime. Les moteurs qui équipent ces bateaux sont de taille gigantesque, avec des pistons pouvant avoir jusqu'à 1 mètre de diamètre et une course de près de 3,5 mètres. Intensivement développés au cours de ces dernières années, ces moteurs sont devenus extrêmement puissants et très fiables. Ils doivent toutefois en-

ingénieurs recourent de plus en plus à des outils de calcul et à des simulations informatiques basées sur la «Computational Fluid Dynamics» (CFD). Malheureusement, ces simulations ne décrivent qu'imparfaitement les phénomènes dynamiques de combustion se déroulant dans les très grands moteurs diesel. La raison est que les modèles numériques ont été paramétrés pour des moteurs différents en termes de grandeur, de régime ou encore de carburant. Jusqu'il y a peu, il n'y avait pas d'installation permettant de faire des mesures sur des moteurs de grande taille pour recueillir des données de référence. Cette lacune est désormais comblée. Entre 2005 et 2008, un groupe de chercheurs issu d'une

collaboration entre Wärsilä Suisse SA, le Laboratoire d'aérothermochimie et des systèmes de combustion de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich ainsi que l'Institut Paul Scherrer, a créé une installation d'essai reproduisant en grandeur réelle la chambre de combustion d'un grand moteur diesel deux temps. Cet immense projet a été lancé dans le cadre de la participation suisse au projet européen Hercules, du 6^e programme-cadre de recherche et de développement de l'Union européenne, avec pour objectif de développer de nouvelles technologies pour les moteurs marins. La construction de l'installation d'essai a été soutenue financièrement par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et le Secrétariat d'état à l'éducation et à la recherche (SER).

Chambre de combustion de 50 centimètres de diamètre

«Cette installation est unique au monde, explique Kai Herrmann, responsable du projet au sein de Wärsilä Suisse SA. Elle nous permet de générer des données de référence importantes pour valider les outils de simulation actuels et pour continuer à les développer.» L'installation est également impressionnante. Elle reproduit à l'échelle réelle la chambre de combustion d'un moteur Wärsilä RT-flex50 dont le diamètre du cylindre est de 50 centimètres.

«Le processus de combustion s'y déroule quasiment comme dans un véritable moteur, précise Kai Herrmann. La température, la pression ou encore l'écoulement de l'air correspondent très largement aux conditions réelles d'un moteur au début du processus d'injection du carburant.» Le chercheur de Wärsilä Suisse SA se montre aujourd'hui encore impressionné par les possibilités de l'installation qu'il a beaucoup contribué à développer.

Fenêtres ultra-résistantes en saphir

La construction de cette installation sans précédent a constitué un énorme défi. La chambre de combustion, en acier résistant, a dû non seulement satisfaire aux conditions physiques extrêmes de température et de pression mais a également dû être adaptée aux besoins d'une installation de test. Ainsi, trois ouvertures circulaires permettant d'observer l'intérieur ont été percées sur les deux couvercles de la chambre de combustion. Ces ouvertures sont munies de fenêtres en saphir, une forme cristalline de l'oxyde d'aluminium qui possède une importante résistance en compression et en température.

Les fenêtres en saphir permettent d'observer le processus de combustion à l'intérieur de l'installation. La première application a consisté à visualiser la propagation de différents jets – injecteurs à un ou plusieurs trous, angle d'injection – par des méthodes d'images ombragées dans des conditions réactives aussi bien qu'inertes (N₂) à l'intérieur de la chambre de combustion. En outre, à côté de la chambre de combustion, l'installation de test comprend un grand nombre de systèmes de contrôle, un compresseur ainsi qu'un système de préchauffage de l'air. Des murs et une vitre de contrôle blindés ont dû être érigés autour de l'installation de test en raison de la pression. «Développer les systèmes complexes de mesure et de contrôle a été un défi presque aussi grand que celui de construire la chambre de combustion», ajoute l'ingénieur de Wärsilä Suisse SA.

Soutien de la Confédération renouvelé jusqu'en 2012

«Les premières mesures ont pu être effectuées en 2008, reprend Kai Herrmann. Dès le début, les milieux industriels se sont montrés très intéressés. Aujourd'hui, il s'agit de profiter pleinement de cette installation unique au monde pour effectuer un grand nombre de mesures et d'analyses.» C'est la raison pour laquelle l'OFEN a renouvelé son soutien à cette installation dans le cadre d'un nouveau

projet de recherche qui doit durer jusqu'à la fin de l'été 2012. Ce projet continue à s'inscrire dans le cadre de la collaboration internationale Hercules-Beta, la deuxième phase du programme Hercules.

L'objectif visé par les mesures effectuées actuellement est multiple. Il s'agit premièrement d'améliorer les connaissances fondamentales des processus de combustion se déroulant à l'intérieur du cylindre et de générer des données de référence. L'ensemble de ces données doit permettre de valider puis d'optimiser les outils de calcul nécessaires au développement de nouveaux concepts de combustion spécialement adaptés aux gros moteurs diesel», précise Kai Herrmann.

De l'installation de recherche au banc d'essai

Des études portant sur l'influence de la qualité du combustible seront également menées et l'utilisation d'autres techniques optiques de mesure sera poursuivie. «Globalement, l'objectif pour les prochaines années est d'utiliser l'installation pour de nouvelles analyses détaillées et de continuer à la développer selon les intérêts de l'industrie, par exemple pour tester de nouveaux composants qui rentreront plus tard dans la composition des nouveaux moteurs diesel des gros bateaux», conclut l'ingénieur.

(bum)



Visualisation du jet de diesel à l'intérieur de l'installation d'essai à des conditions de 90 bars et 930 kelvin.