Le défi des systeèmes d'entraînement de véhicules routiers

Autor(en): **Favrat, Daniel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **129 (2003)**

Heft Dossier (46/03): **Innovative Fahrzeugtechnologie**

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-108868

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Daniel Favrat

Le défi des systèmes d'entraînement de véhicules routiers

Le transport routier constitue, dans la plupart des pays industrialisés dont la Suisse, le secteur à la plus forte croissance de consommation d'énergie et une des causes les plus importantes de pollution atmosphérique et de contribution au réchauffement global. Au niveau mondial, un doublement du parc de véhicules est prévu d'ici à 2030, avec 1,6 milliards de véhicules.

L'optimisation des systèmes d'entraînement de véhicules doit, plus que pour tout autre système énergétique, étroitement prendre en compte la trilogie des facteurs énergétiques, environnementaux et économiques. De nombreux progrès ont été réalisés au cours des dernières décennies, notamment en matière environnementale avec l'adjonction de catalyseurs d'oxydo-réduction sur les véhicules à essence et le passage à des carburants épurés. Toutefois les exigences de performances de reprise et d'accélération, associées à une mode de véhicules plus élevés et plus lourds, contraignent malheureusement l'efficacité énergétique moyenne à des niveaux très bas (typiquement inférieures à 15 %). D'où les efforts technologiques accrus pour améliorer le rendement à charge partielle qui passent par la tendance vers des motorisations de plus petites cylindrées avec suralimentation, l'injection directe d'essence, la commande variable des soupapes, etc.

Vers l'optimisation énergétique

Des efforts substantiels et absolument nécessaires sont effectués en relation avec la dépollution des moteurs Diesel en matière de particules et d'oxyde d'azote notamment. Une des approches futuristes est l'introduction de systèmes à piles à combustible, soit comme unité principale, soit comme unité auxiliaire, dont l'efficacité à charge partielle tend à être meilleure qu'à charge nominale. Toutefois les problèmes de coûts, de fiabilité, d'exigence de qualité de carburant et de stockage ou de conversion à bord sont encore des obstacles majeurs.

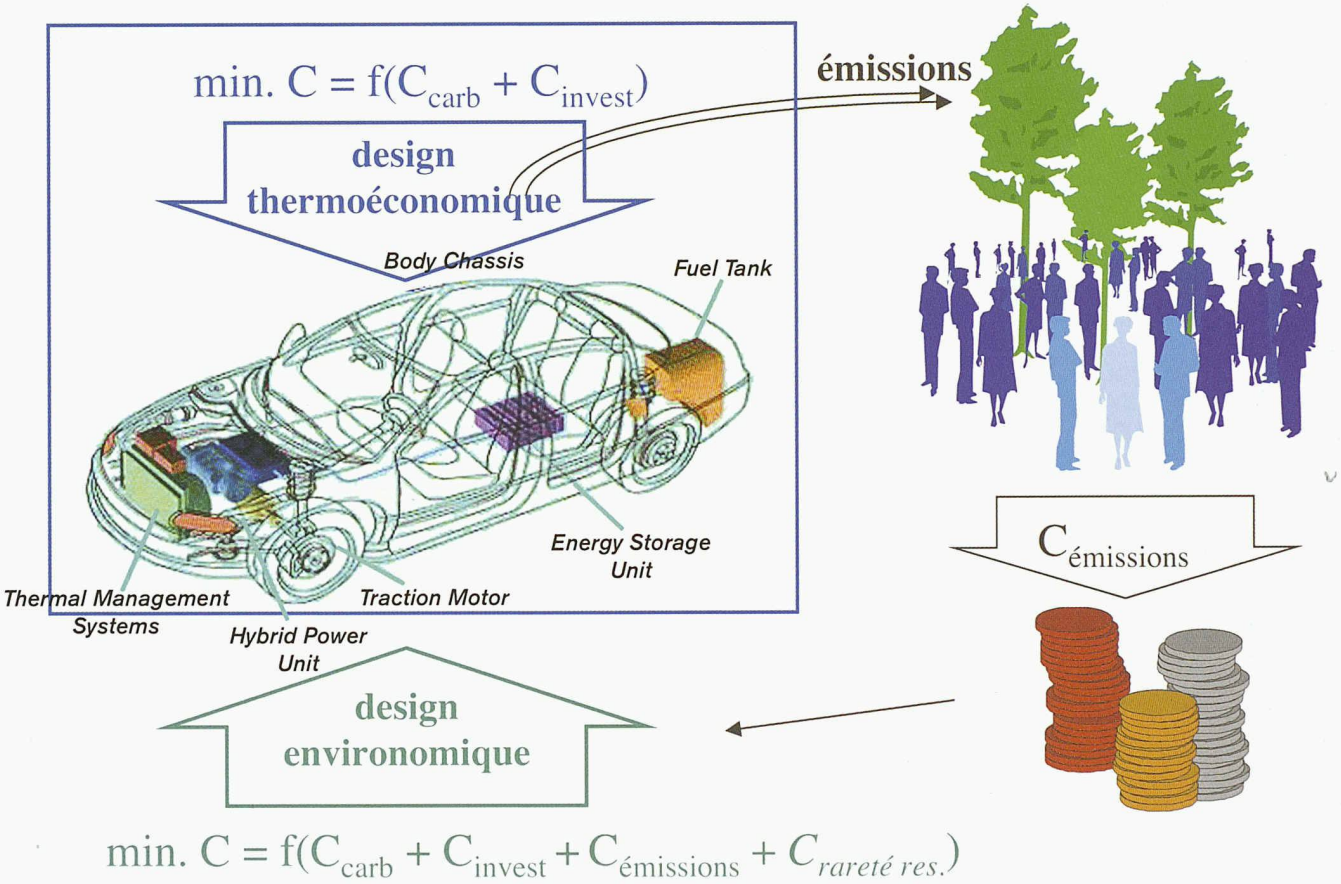
En principe les besoins énergétiques requis pour vaincre le frottement de l'air et des paliers sont très faibles. Ainsi la demande théorique d'énergie devrait l'être également si des systèmes efficaces de récupération de l'énergie cinétique et potentielle étaient mis en place. Ceci constitue le grand avantage des systèmes hybrides, commençant à apparaître sur le marché, qui permettent la récupération de l'énergie de freinage (et accessoirement la réduction des particules de plaquettes de freins) ainsi qu'une meilleure gestion du moteur thermique dans le cas des systèmes hybrides parallèles. Même si des progrès substantiels ont été réalisés en matière de batteries, cet aspect reste le talon d'Achille, à la fois économique et d'encombrement, des véhicules partiellement ou tout électrique.

Une autre grande voie de développement est la lente transition vers des carburants à plus hauts rapports hydrogène/carbone, voire à des carburants d'origine renouvelable, tels que les carburants dérivés de la biomasse comme l'éthanol, le biogaz ou l'hydrogène à partir d'électricité renouvelable. Cette lenteur d'évolution est fortement influencée par le conservatisme des organes réglementaires (réglementations environnementales initialement peu adaptées) et politiques (mesures faibles ou inexistantes d'incitation par réduction de taxes sur les carburants plus propres) accompagnées des lenteurs inhérentes aux développements technologiques spécifiques et à la mise de place de réseaux de distribution. L'exemple du gaz naturel comme carburant en Suisse est particulièrement parlant à cet égard.

S'agissant de la chaîne de transformation allant du puits à la roue (well to wheels), une attention croissante doit être portée à l'évaluation et à l'amélioration des bilans d'énergétiques et de polluants liés à chaque filière de carburants. L'hydrogène, à cet égard, est un des carburants alternatifs qui nécessite une évaluation particulière, en plus des problèmes de stockage et de sécurité qui lui sont spécifiquement liés.

Les recherches à l'EPFL

Pour faire face à cette problématique de conception très fortement multicritères, l'ingénieur bénéficie actuellement des progrès réalisés en matière de techniques d'optimisation. Par exemple, sur la base d'une superstructure de modèles comprenant les principales options technologiques ou de carburants à considérer, des algorithmes évolutifs comme les algorithmes génétiques permettent de dégager les familles technologiques les plus avantageuses dans des conditions de cycles donnés (urbains, autoroute, etc). Les premiers résultats obtenus à l'EPFL tendent, à moyen terme, à illustrer la prédominance des systèmes hybrides parallèles, même si les handicaps économiques restent importants.



1
Optimisation des systèmes d'entrainement de véhicules (Bild: Daniel Favrat, EPFL Lausanne)

Quels que soient les cadres économiques et politiques qui seront les nôtres, les défis technologiques en matière de systèmes d'entraînement de véhicules sont nombreux et variés. L'évolution actuelle vers des véhicules énergétiquement plus performants est cependant trop lente à mes yeux en regard des défis environnementaux et de ressources qui attendent notre planète.

Prof. Dr. Daniel Favrat
Directeur de l'Institut des sciences de l'énergie
EPFL Lausanne
CH-1015 Ecublens
daniel.favrat@epfl.ch