Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 126 (2000)
Heft: 18

Artikel: Evaluation des gaz d'échappement et de leurs effets sur l'environnement
Autor: Bach, Christian
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-81516

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. Siehe Rechtliche Hinweise.

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. Voir Informations légales.

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. See Legal notice.

Download PDF: 23.05.2025

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

Fig. 1: Répartition des particules en fonction de leur taille (95% sont plus petites que 1µm) (Document EMPA)

EVALUATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT ET DE LEURS EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

L'EMPA[1] est particulièrement bien équipé pour analyser les émissions gazeuses et les particules rejetées par des véhicules de tous types. Car si les prescriptions jusqu'ici édictées sur les gaz d'échappement des véhicules automobiles s'appliquaient aux seuls moteurs à essence ou diesel, le marché s'est aujourd'hui élargi à d'autres carburants, dits de substitution, tels que les essences reformulées, le gaz naturel, le gaz liquide, des huiles végétales, etc. Une évaluation des émissions des gaz d'échappement des carburants actuellement offerts exige donc une approche plus large, reposant de préférence sur l'effet de leurs émissions sur l'homme et l'environnement.

Une telle évaluation, neutre par rapport aux carburants eux-mêmes, pose des exigences élevées sur le plan de l'analyse des gaz d'échappement et des particules ainsi qu'au niveau de l'évaluation des résultats. Pour y répondre, l'EMPA a créé un «Centre pour l'analyse des gaz d'échappement et des particules» (ZAP, Zentrum für Abgas- und Partikelanalytik) avec une équipe interdisciplinaire d'ingénieurs et de scientifiques. Les mesures suivantes y sont réalisées.

Test des gaz d'échappement

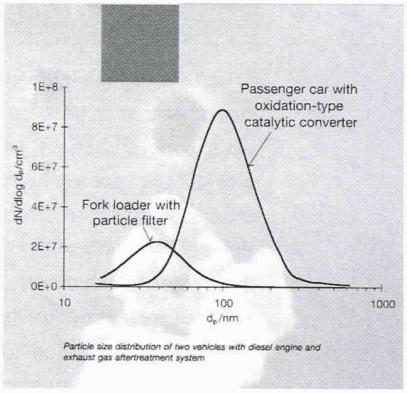
Les véhicules complets sont testés sur des bancs d'essai à rouleaux et les moteurs seuls sur des bancs d'essai *ad hoc*, dans des conditions aussi proches que possible de la pratique. Le prélèvement des échantillons et leur analyse, pour les polluants répertoriés, sont effectués de manière usuelle. A côté des cycles d'essai réglementés, on dispose de programmes de roulage des véhicules et de régimes des moteurs permettant la simulation de situations de conduite réelles sur route.

Potentiel de formation d'ozone

Les gaz d'échappement contiennent un mélange de nombreux hydrocarbures, dont le potentiel de formation d'ozone diffère considérablement. Leur concentration est donc déterminée pour chaque composant, puis pondérée par des facteurs de réactivité. La somme de ces valeurs de concentration, dont le nombre atteint environ 160, représente le potentiel de formation d'ozone propre aux divers hydrocarbures. Cette méthode fait partie, depuis 1990, des prescriptions sur les gaz d'échappement adoptées par la Californie.

Gaz à effet de serre

Le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et le protoxyde d'azote (N_2O) sont les principaux composants des gaz d'échappement qui contribuent à l'effet de serre. Pour obtenir une base d'évaluation uniforme, ces différents composants sont multipliés par leur potentiel de réchauffement spécifique (rapporté au CO_2 pour une période de cent ans), puis totalisés. L'indication est donnée sous forme d'équivalent CO_2.



1

Formation d'acide

La formation d'acide se calcule à partir de la teneur en soufre du carburant et des émissions de NO_x en supposant que la totalité du soufre contenu dans le combustible est transformée en dioxyde de soufre, puis en acide sulfurique, et que les oxydes d'azote NO_x sont entièrement transformés en acide nitrique HNO_3, puis entièrement déprotonisés. L'indication est donnée en [mMol H^+/km].

Gaz et particules cancérigènes

Les composés responsables du potentiel cancérigène des gaz d'échappement des automobiles sont le benzène, le 1,3-butadiène, le formaldéhyde et l'acétaldéhyde ainsi que les particules respirables. Pour les particules, outre la détermination gravimétrique qui est la méthode prescrite par la réglementation, un comptage, assorti d'un classement selon leur taille, est encore effectué. Le microscope électronique à balayage détermine la morphologie de ces éléments et l'analyse chimique en précise la composition.

Consommation d'énergie

Par consommation d'énergie, on désigne la quantité de carburant consommée lors du cycle de test, multipliée par le contenu énergétique du carburant. Quant à la consommation de carburant, elle peut être soit mesurée, soit calculée à partir des résultats de l'analyse des gaz d'échappement par la méthode du bilan de carbone.

Christian Bach, EMPA

[1] Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches