

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 82 (2020)
Heft: 4

Rubrik: Le dilemme du démarrage à froid

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

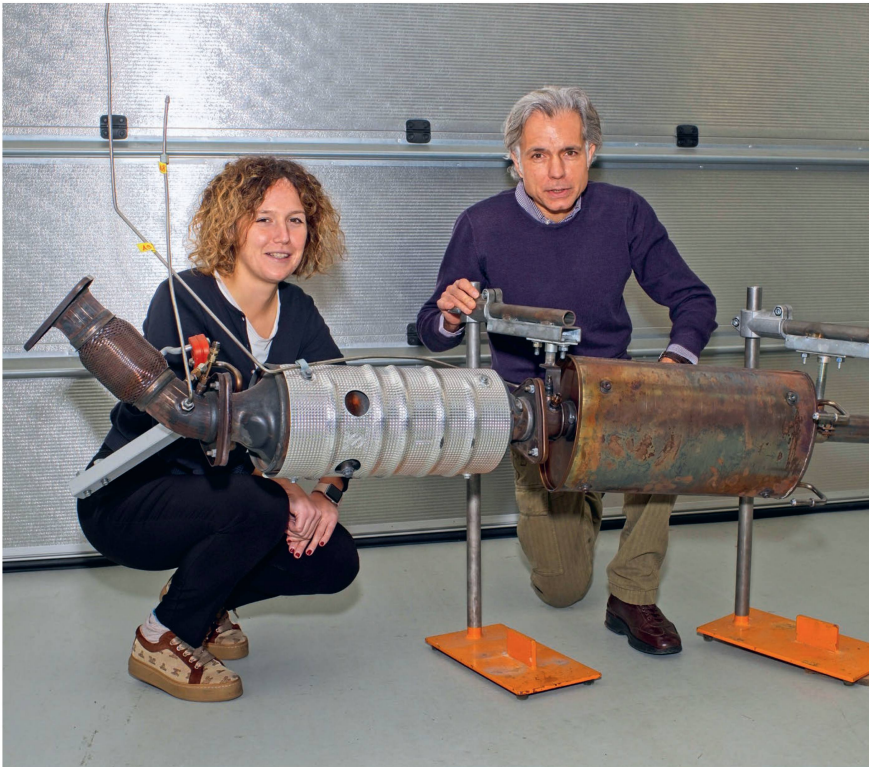
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées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



Viola Papetti et Panayotis Dimopoulos Eggenschwiler constatent que les véhicules hybrides émettent des polluants de longues minutes après chaque (re-)démarrage à froid. Photo: Empa

Le dilemme du démarrage à froid

Sur les voitures hybrides et hybrides rechargeables, les (re-)démarrages à froid sont plus fréquents qu'avec les autos traditionnelles, car leur moteur thermique est lancé chaque fois qu'il doit soutenir le moteur électrique.

Ruedi Hunger

De janvier à septembre 2019, près de 17 000 véhicules hybrides et hybrides rechargeables ont été mis en circulation en Suisse, soit 60 % de plus que l'année précédente. En ville, ces autos parcourent des kilomètres en mode électrique. Le moteur thermique n'est utilisé qu'une fois sorti de la localité, lorsqu'on accélère sur l'autoroute ou sur la route principale. Le moteur thermique effectue alors un démarrage à froid, mais à vitesse et à charge élevées, tout le contraire d'un départ normal. Comment les gaz sont-ils épurés et les catalyseurs utilisés depuis les années

1980 sont-ils adaptés? Viola Papetti et Panayotis Dimopoulos Eggenschwiler, chercheurs à l'Empa, ont calculé les valeurs émises dans ce genre de situations à l'aide d'un modèle mathématique spécialement conçu.

Un catalyseur froid, c'est «la cata» !

Quand il démarre, le moteur envoie ses gaz chauds dans le catalyseur encore froid. À ce stade, le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et les hydrocarbures imbrûlés sont rejetés en l'état dans l'atmosphère. Les véhicules récents,

à la norme Euro 6, n'atteignent leurs excellentes valeurs d'émission qu'avec un catalyseur chaud. Et la différence est énorme : dans les trois minutes suivant un démarrage à froid, ils émettent plus de polluants que sur un trajet de 1000 kilomètres à chaud !

Premières minutes sans épuration

Le modèle mathématique des chercheurs simule un démarrage hivernal par -13° C. Pendant les trente premières secondes du trajet, dans le pot catalytique, il ne se passe... rien ! Au bout d'une minute, le premier quart du pot est réchauffé. En tout, il faut trois minutes et demie pour que le catalyseur soit aux trois quarts chaud et pour qu'il puisse dépolluer une majeure part des gaz d'échappement, réaction qui nécessite une température de 140° C.

Peut-on préchauffer un catalyseur ?

Le dilemme, c'est que même les hybrides rechargeables les plus récents émettent des polluants nocifs pendant plusieurs minutes à chaque démarrage à froid. Cela pourrait devenir un casse-tête si l'Union européenne renforce encore la réglementation sur les gaz d'échappement. Pour résoudre le problème, il faudrait réchauffer le catalyseur juste à temps lorsque le moteur thermique démarre. Ou, mieux encore, avant. « J'entrevois trois possibilités », explique Panayotis Dimopoulos. « On pourrait faire en sorte que le moteur produise des gaz plus chauds ; mais cela consommerait plus de carburant. On pourrait aussi utiliser la batterie des voitures pour préchauffer électriquement les gaz d'échappement. Ou alors, on pourrait préchauffer le revêtement intérieur du pot catalytique par micro-ondes, une idée développée à l'Empa et bientôt prête pour la production en série. » Laquelle de ces méthodes permet d'éviter le plus efficacement le rejet de produits nocifs ? Laquelle consomme le moins d'énergie ?

Les chercheurs ont calculé que mieux valait, lors d'un démarrage à froid en ville, ne préchauffer que les gaz d'échappement. Lors d'un démarrage à froid sur l'autoroute, le besoin en énergie serait trop important en raison de la grande quantité de gaz d'échappement. Dans ce cas, un préchauffage direct du revêtement du catalyseur est la meilleure solution. Viola Papetti a effectué les calculs de simulation. Elle conclut qu'« en fin de compte, seule une combinaison de toutes les méthodes donne les meilleurs résultats ».