

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 70 (2008)
Heft: 11

Artikel: Filtres à particules : offre des systèmes combinés
Autor: Moos-Nüsslli, Edith
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086104>

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

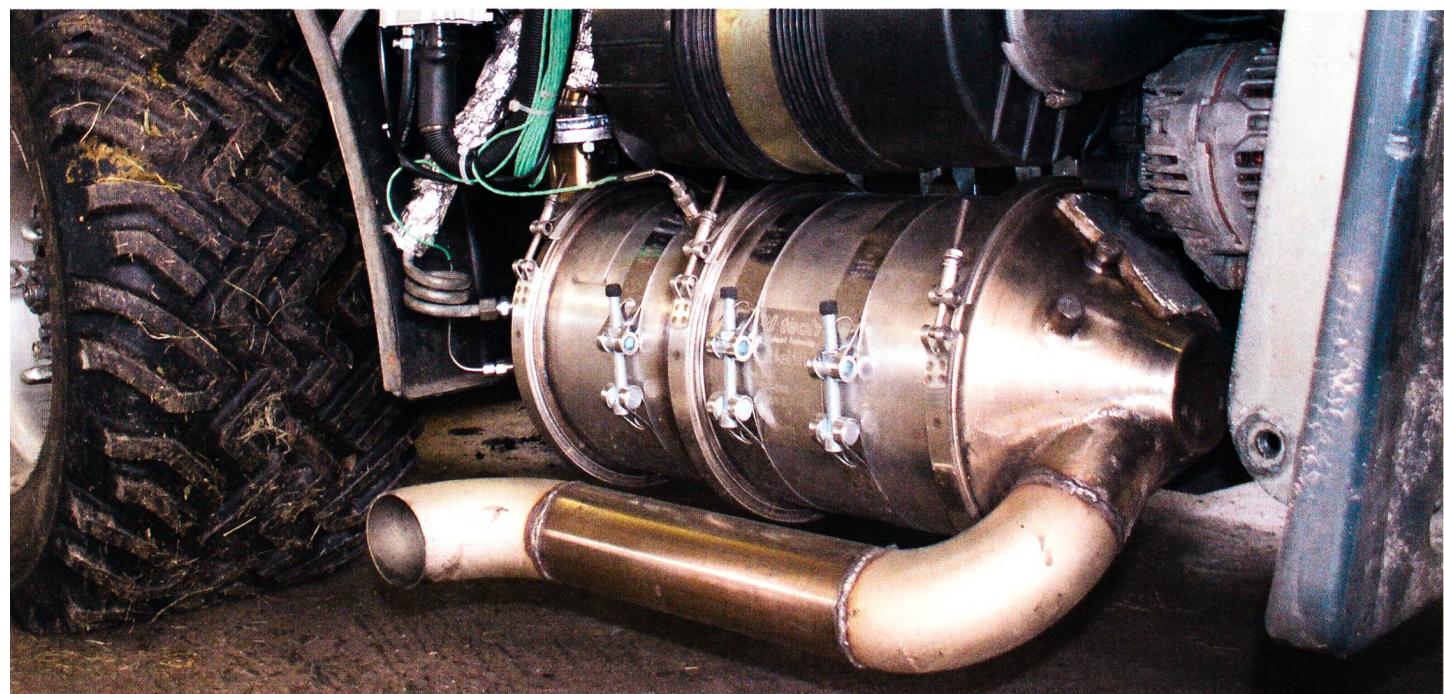
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées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



Les fréquents changements de charge posent des contraintes particulières aux filtres à particules des tracteurs. De nouveaux systèmes combinés constituent la réponse des fournisseurs aux spécificités de l'agriculture. (Photos: mo, d'usine)

Filtres à particules: Offre de systèmes combinés

Divers fournisseurs étendent leur offre de systèmes combinés. Ils nécessitent plus de place, sont plus chers, mais en contrepartie, la régénération doit fonctionner lorsque la charge change fortement, cas typique des tracteurs.

Edith Moos-Nüssli

Il n'existe toujours pas d'obligation pour les tracteurs en matière de filtres à particules. «Contrairement aux machines de chantier, l'utilisation de filtres à particules avec les tracteurs s'avère toujours problématique» a indiqué le Conseiller fédéral Moritz Leuenberger lors de la session d'automne du Conseil national. Le Conseil fédéral a donc dispensé les tracteurs de l'obligation d'équipement de filtres à particules. La faisabilité technique et les aspects économiques d'un tel équipement sur les tracteurs seront encore étudiés de manière plus approfondie. La Confédération elle-même ne prévoit pas de nouveau projet de recherche, mais rassemble les données de projets cantonaux et discute de mesures en vue de réduire les émissions de suies de diesel en provenance de l'agriculture.

De nouvelles indications sont attendues d'un projet du Canton de Berne. Celui-ci va, dès l'année prochaine, récolter et analyser les données de 25 véhicules agricoles et forestiers équipés de filtres à particules. Le Canton soutient l'opération en prenant en charge les trois quarts du coût de chaque filtre. Le rapport final est attendu à mi 2010.

Le changement de charge complique le choix

Que cela soit difficile dans l'agriculture, les fournisseurs qui ont une solide expérience dans ce domaine le constatent également, comme la firme Esytec de Kurt Flückiger et Robert Stüssi. Ils se sont spécialisés en 2006 dans la distribution et le montage de filtres à particules, après 20 ans d'activité dans la branche des bus et des cars. Depuis lors, ils ont équipé quelque 500 machines de chantier et 700 bus d'un fil-

tre DPX de la firme danoise Dinex. Il s'agit d'un système passif avec un filtre à revêtement catalytique. Ce revêtement abaisse la température d'inflammation de la suie de manière à ce qu'elle soit atteinte en usage normal du véhicule. Avec les systèmes actifs, de l'énergie additionnelle est amenée de façon à atteindre la température d'inflammation de la suie (voir détails dans l'encadré).

Pour les machines de chantier et les bus, la régénération passive fonctionne sans problème. Il n'en va pas de même avec le Aebi TT 270 de l'agriculteur uranais Remo Christen. Le filtre se bouchait, en particulier lors du service hivernal effectué pour la commune d'Andermatt. Avec les fréquents changements d'avant en arrière nécessités par le déblayement de la neige, le moteur ne monte pas suffisamment dans les tours. L'éleveur de moutons de Hospenthal voulait cependant acquérir un

véhicule avec filtre à particules. «J'espérais obtenir ainsi un avantage concurrentiel dans le cadre des mandats publics» précise-t-il.

Cet automne, les monteurs de Esytec ont installé un autre système de filtre, une combinaison entre filtre passif et actif. Un additif ajouté au diesel doit faire en sorte qu'en cas de température suffisante des gaz d'échappement, les particules de suie soient consumées dans le filtre dépourvu de revêtement. Lorsque la contre-pression dans le filtre dépasse une limite déterminée, la partie active entre en jeu: du diesel est alors pulvérisé dans le flux des gaz d'échappement, juste devant le filtre. Le gaz s'enflamme, la température monte, les dépôts de particules se consument et le filtre est de nouveau libéré. Contrairement au premier système de filtre, celui-ci demande davantage de place. Hormis le filtre avec pré catalyseur, un réservoir d'additif doit également être installé. Effet positif du système: la part de NO₂ se trouve presque totalement éliminée. Le système de la firme allemande Puritech existe aussi avec filtre à revêtement catalytique (DBS) plutôt qu'avec filtre sans revêtement et adjonction d'additif (DAS).

Même système, autre résultat

L'exemple mentionné ne signifie pas que les systèmes passifs ne fonctionnent ja-



L'agriculteur uranais Remo Christen espère obtenir grâce à son filtre à particules un avantage concurrentiel dans l'octroi de mandats publics.

mais dans l'agriculture. Le même modèle que celui ne donnant pas satisfaction avec le Aebi marche sur le Claas Ares 616 de Kaspar Trümpf de Ennenda sans problème depuis plus de 500 heures. L'agriculteur glaronnais exploite avec ses deux fils Bruno et Kaspar un domaine herbager avec vaches-mères. Sa connaissance des filtres à particules provient de son activité accessoire dans une entreprise de construction. Hormis l'exploitation de la surface herbagère, de fréquents trajets jusqu'à des parcelles éloignées sont nécessaires. Le filtre a été monté en automne 2007, après que la famille ait été sollicitée par Esytec pour un essai. Les Trümpf sont satisfaits avec ce système, seule sa fixation ayant dû être renforcée par le fournisseur.



Après l'expérience réalisée dans le domaine de la construction, ils se sont laissés convaincre de tenter un essai: Kaspar, Bruno et Kaspar Trümpf (de gauche à droite).

Solutions spécifiques pour la forêt

La firme Airclean Engineering a trouvé la solution avec un système actif. Pendant les premières recherches du «Schweizer Landfreund» au début 2007, les filtres montés sur les machines forestières ne fonctionnaient pas. «Nous avons dépensé beaucoup d'argent pour apprendre jusqu'à ce nous nous ayons trouvé la bonne combinaison sur diverses machines», indique son directeur Christoph Staeger. Cette entreprise est spécialisée dans l'équipement de machines forestières et collabore avec Hug Engineering à Elsa.

Deux débardeurs Valmet Typ 840 et un débardeur John Deere 1000D fonctionnent depuis plus de 1000 heures avec un système passif. Avec le récolteur John Deere Typ 1470D, le système passif s'est révélé insuffisant. «Avec les nombreux changements de charge, la quantité de suie produite est telle qu'elle ne peut être consommée par un système passif», précise Christoph Staeger. C'est pourquoi un système actif s'est imposé dans ce cas. Comme il n'est pas certain que le récolteur aille régulièrement dans un atelier mécanique, un système de brûleur a été installé. Celui-ci peut s'enclencher manuellement, même lorsque le moteur tourne au ralenti. Du diesel est alors injecté et brûlé pendant 20 minutes dans un tuyau mélangeur placé devant le filtre. Les gaz d'échappement atteignent une température telle que la suie résiduelle se trouvant

Terminologie des filtres à particules

mo. Les filtres à particules pour les systèmes fermés se composent la plupart du temps d'un corps de filtre en nids d'abeille. Les particules de suie se fixent sur les parois de séparation poreuses. Pour que le filtre ne se bouche pas, la suie doit être brûlée et se décomposer en dioxyde de carbone et une petite part de cendres. Pour cela, 600 degrés Celsius sont nécessaires.

Pour les **systèmes actifs**, de l'énergie est ajoutée pour atteindre la température d'inflammation de la suie. Pour cela, trois façons de procéder:

- le filtre est démonté et placé dans un four pour la combustion.
- un brûleur diesel est monté avant le filtre. La régénération dure 10 minutes. Il faut arrêter le véhicule pour cela.
- la température nécessaire est atteinte grâce à un corps de chauffe alimenté à l'électricité. Celui-ci est branché le plus souvent à une prise, plus rarement à la batterie du véhicule. Pendant la régénération, le véhicule ne peut être utilisé.

Pour les **systèmes passifs**, la température d'inflammation de la suie est abaissée de façon à ce qu'elle se consume lors de l'utilisation normale du véhicule. Pour cela, trois possibilités se présentent également:

- le diesel est enrichi par un complément (additif). Cette substance hautement concentrée, en principe à base de fer, est réputée inoffensive.
- le filtre est revêtu de métaux catalytiques.
- un catalyseur à oxydation, produisant du NO₂, est placé avant le filtre équipé d'un revêtement (système CRT).

Des systèmes combinés sont proposés depuis peu. Ils proposent l'association d'un système passif avec un élément actif.

■ Tracteurs et technique

dans le filtre se consume. L'inconvénient de ce système est que le filtre prend relativement beaucoup de place.

Pour les tracteurs agricoles, Christoph Staeger précise: «Lorsque les charges évoluent notamment selon les périodes de l'année et le mode d'exploitation, un système actif s'impose». Alternative à la solution du récolteur forestier, un système de régénération électrique s'avère aussi possible. Le tracteur est régulièrement à la ferme et un système à brûleur prendrait trop de place.

Matra étend son offre

Matra, importateur John Deere, sait que dans certaines conditions un système actif s'avère nécessaire. Hormis le système passif Airmeex proposé jusqu'alors, il offre dorénavant un système combiné SMF-AR de la firme Cleanlife.

Avec ce système, la suie est stockée dans un filtre métallique jusqu'à ce que la quantité optimale pour une régénération électrique soit atteinte. Ce n'est qu'ensuite que

la combustion de la suie est déclenchée activement. L'inflammation de la suie est provoquée par la chaleur de rayonnement produite par des corps de chauffe. La suie commence à brûler après deux minutes au maximum, même dans les conditions les plus difficiles, promet Matra.

«Nous avons attendu jusqu'à ce que ce système modulable soit disponible» explique Andreas Bürki, responsable des filtres à particules chez Matra. Ainsi, le filtre peut être monté comme jusqu'alors à la place du silencieux sur les petits tracteurs. Pour les tracteurs agricoles, cela ne fonctionne cependant plus dès la série 6000.

Solutions possibles

Tous les entretiens ont confirmé qu'il faut impérativement déterminer le mode d'utilisation du véhicule agricole pour qu'un filtre à particules fonctionne. Selon les cas, les températures nécessaires à un système passif ne sont pas atteintes. L'option consistant à brûler la suie grâce à un apport externe d'énergie coûte davantage



Le nouveau système combiné n'a plus sa place sous le capot dès la série 6000.

et nécessite plus de place. L'offre s'est cependant étoffée ces dernières années et une solution s'avère toujours possible. Les systèmes ne sont cependant pas encore mûrs et standardisés (voir «Filtres à particules dans la pratique») et des expériences sur le long terme manquent encore. ■

Filtres à particules dans la pratique

En mars 2007, «Technique agricole» a présenté trois agriculteurs qui avaient équipé à leurs frais leur véhicule d'un filtre à particules. Les systèmes fonctionnent jusqu'à présent, quelques aménagements de détail ayant été réalisés.

mo. Les filtres fonctionnent. Ainsi peut se résumer la réponse des trois agriculteurs présentés en mars 2007 à la question de Technique agricole. «Le système fonctionne à la perfection», indique Rainer Bossert à propos du filtre à revêtement équipé d'un catalyseur placé devant celui-ci (système CRT) de son chargeur télescopique Manitou. Il fonctionne maintenant depuis 2500 heures selon R. Bossert. Ce dernier n'a dû changer que le capteur de

température. Il n'a encore jamais nettoyé le filtre. Le système est certes assez cher à l'achat, mais simple à l'utilisation.

Le système passif avec additif, essayé sur un tracteur, n'a pas donné satisfaction. La contre-pression était toujours trop forte. Selon R. Bossert, le filtre devait être trop petit par rapport au moteur.

Avec les 40 Schiltrac vendus et équipés de série avec un filtre à particules, un seul filtre avait un défaut de fabrication. Tous les autres ont fonctionné sans souci jusqu'à aujourd'hui. Cependant, le filtre à particules ne sera plus monté de série. «Comme équipement de base, il était trop cher», explique Peter Barmettler de Schiltrac. Il reste dans l'offre en tant qu'option.

En effet, des fissures étaient apparues sur le fil de soudure. «Le filtre se bouchait alors à partir de deux heures d'utilisation», raconte Gian Clalüna. Entre-temps, il a réfléchi à l'opportunité d'acheter un système combiné (système SMF-AR, voir article principal). Finalement, il a décidé de changer ses tracteurs. Pour l'instant, il circule avec son nouveau modèle sans filtre, le moteur remplaçant des conditions plus sévères en matière de gaz d'échappement.

Andreas Bürki, responsable des filtres à particules chez Matra, précise que la technique de filtration fonctionne, mais doit être améliorée sans cesse. «Les défauts constatés ont été réparés en collaboration avec les intéressés», explique-t-il à «Technique agricole». Entre autres, un nouvel indicateur de contre-pression a été installé sur tous les systèmes. Au total, Matra aurait déjà équipé plus de 100 véhicules d'un système passif, surtout des véhicules communaux. Les expériences de Gian Clalüna n'en ont pas fait un opposant. Il estime que le chemin choisi est bien le bon. «On doit être prêt à payer quelque chose en faveur du progrès», précise l'agriculteur de l'Engadine. ■



Les expériences réalisées contribuent au développement des systèmes. Matra a, par exemple, remplacé son indicateur de contre-pression.

Améliorer le système continuellement

Les filtres à additif Airmeex des deux tracteurs John Deere de Gian et Augusto Clalüna à Sils Maria ont été en fonction 1000 heures chacun. Le filtre a fonctionné, même si la pièce de liaison entre le moteur et le filtre a dû être changé au début.