

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 83 (2021)

Heft: 12

Artikel: Du biométhane dans mes tracteurs?

Autor: Schubnel, Matthieu

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086613>

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 stations de ravitaillement de bio-GNC pourraient bientôt fleurir dans les fermes produisant du biogaz, pour ravitailler véhicules routiers légers et lourds, voire les machines agricoles. Photo: APEX

Du biométhane dans mes tracteurs?

Biocarburant produit localement, le biométhane suscite l'intérêt comme alternative aux énergies fossiles pour alimenter les véhicules mobiles. L'État de Vaud vient de publier un rapport dressant un état des lieux de la technique de conversion des tracteurs et machines agricoles, de la consommation énergétique et des potentiels de substitution au regard des exigences de protection du climat.

Matthieu Schubnel*

La Suisse compte aujourd'hui 142 000 tracteurs en circulation, dont 13 000 dans le seul canton de Vaud. La quasi-totalité d'entre eux utilise l'énergie diesel. La combustion du biométhane pur émettant 97 fois moins de gaz à effet de serre que le diesel, la conversion de tracteurs et machines agricoles au biométhane présente donc un intérêt indéniable sur le plan de la préservation du climat. Mais quels sont les aspects techniques à considérer pour une telle conversion sur un tracteur en service? Se justifie-t-elle sur le plan économique? Selon le rapport* publié le 30 novembre par l'État de Vaud, l'adaptation de tracteurs diesel existants au 100% biométhane est pour l'instant, de toute évidence, trop onéreuse. Le coût d'investissement individuel de la conversion complète d'une motorisation diesel vers GNC (gaz naturel carburant) a en effet été estimé entre 91 000 et 170 000 € par tracteur de petite et moyenne puissance, (ramené à 50 000 € dans le cas d'une étude de conception mutualisée pour une vingtaine de véhicules de même type). Si le kit de conversion en lui-même représente moins de 30% du coût global de la transformation, les études d'ingénieries constituent la part la plus importante de la dépense, avec près des deux tiers du coût global.

*Erep, Conversion de tracteurs et machines agricoles au biométhane carburant, novembre 2021. Rapport technique DGE-DIREN État de Vaud, 37 p.

Filière biogaz: lever les freins

Le séminaire d'information consacré au biogaz, organisé début décembre par l'association Biomasse Suisse à Yverdon-les-Bains, a rassemblé une bonne centaine d'agriculteurs, de porteurs de projets, d'exploitants d'installations, de planificateurs, de responsables techniques, d'élus communaux et de distributeurs d'énergie, en présence de nombreux intervenants. Les pouvoirs publics ont fixé des objectifs ambitieux à moyen et long terme en matière de bilan d'émission de CO₂ afin de préserver le climat. Bien que la méthanisation génère de multiples externalités positives, certains porteurs de projet s'essoufflent aujourd'hui, entravés par des freins juridiques et administratifs. Ces barrières s'avèrent incompatibles avec la promotion du biogaz et pourraient bien remettre en question l'atteinte des objectifs climatiques.



Organisé début décembre par Biomasse Suisse, le séminaire sur le biogaz a notamment mis en évidence de fortes attentes de la part des porteurs de projet suisses pour le développement de la filière. Photo: M. Schubnel

Solution hybride

À cela s'ajoutent des coûts de maintenance observés supérieurs de 10 à 15%. Malgré un coût de carburant 30 à 50% moins cher que le diesel, le gain final observé au fonctionnement ne permet pas, selon le rapport, de rentabiliser l'investissement sur une durée d'exploitation du tracteur de l'ordre de 20 à 25 ans, en comparaison d'un véhicule diesel. Toutefois, l'adoption d'une telle solution à l'échelle européenne pourrait générer une baisse des coûts de conversion. Faute de pouvoir déployer cette solution onéreuse, le rapport suggère une alternative de transition: le «Dual Fuel». Ce choix consiste à modifier le véhicule pour le rendre compatible à la fois avec le diesel et le biométhane (encadré ci-dessus). Il permettrait ainsi, sur des véhicules existants, d'utiliser du biométhane produit localement tout en réduisant la dépen-

Conversion diesel vers biométhane: une transformation en profondeur

Convertir un tracteur diesel au biométhane carburant n'est pas une mince affaire et exige de nombreuses modifications, décrites ci-dessous selon l'une des méthodes possibles. En premier lieu, le biométhane est un carburant gazeux à faible densité volumique d'énergie. Il nécessite par conséquent un volume de stockage supérieur à celui d'un véhicule diesel, réparti dans des bonbonnes à l'intérieur desquelles il est compressé à 250 bar. Le circuit de carburant a lui aussi besoin d'ajustement, notamment le remplacement des conduites et l'ajout d'un détendeur haute pression. Concernant l'admission, le turbocompresseur doit être redimensionné de façon optimale. Contrairement au diesel, l'injection de gaz a lieu de façon indirecte au niveau du mélangeur installé en amont de la chambre de combustion, à basse pression et dans des proportions précises de mélange contrôlées notamment à

l'aide d'une sonde à oxygène. Un boîtier paillon assure le contrôle de la qualité du mélange admis, dans ce collecteur additionnel. Au niveau de la chambre de combustion, des bougies remplacent les injecteurs diesel, l'allumage intervient de façon commandée. Le taux de compression est bien plus faible que dans le cas du diesel et requiert un usinage des têtes de pistons. La combustion a lieu à température élevée. Contrairement au diesel, le carburant ne contribue plus à la lubrification du moteur, et un redimensionnement du système de refroidissement peut alors s'avérer nécessaire. Le contrôle des émissions est assuré par un simple catalyseur trois voies, en lieu et place des catalyseurs usuels. Enfin, l'unité de contrôle du moteur pilotant les paramètres au cours des différentes étapes de la carburation, doit être remplacée et programmée pour optimiser l'efficacité énergétique.

dance aux marchés pétroliers. La mise en œuvre serait moins complexe et plus rapide, sans attendre le renouvellement des véhicules à moteur diesel.

Station-service à la ferme

Le rapport pointe aussi le besoin en infrastructures. La Suisse compte environ 150 stations de ravitaillement au gaz naturel/biogaz, composantes de stations-

service privées réparties en moyenne tous les 15 km. Mais ces points de ravitaillement se trouvent essentiellement dans les zones densément peuplées, ou sur les grands axes routiers. Selon André Räss, responsable produit de Mobilité Gaz, le réseau d'approvisionnement subit actuellement une mutation. D'après lui, ces stations aujourd'hui conçues essentiellement pour délivrer du (bio)GNC vont s'adapter pour alimenter des poids lourds. Concernant les stations de ravitaillement à la ferme, il n'existe pour l'instant qu'un seul point en Suisse, dans une ferme lucernoise. Le potentiel de développement est donc considérable, toutes les unités de méthanisation à la ferme en fonctionnement ou en projet pourraient contribuer à répondre aux besoins des véhicules de l'exploitation mais aussi mailler le territoire de stations de biométhane carburant. Selon le rapport, l'intégration d'une unité d'enrichissement de biogaz en méthane avec station de ravitaillements pour les engins agricoles est simple à réaliser techniquement et installée rapidement grâce à sa conception modulaire. Une fois enrichi, le gaz peut être stocké à une pression de 250 à 300 bar dans des bouteilles de 80 litres de contenance. Reste à savoir si l'agriculteur-«pompiste» pourra trouver son compte financièrement dans cette nouvelle voie de diversification possible.



Le bio-GNC est déjà utilisé comme carburant sur certains poids lourds, comme ici sur un camion destiné au ramassage des ordures ménagères se ravitaillant à Thayngen (SH).

Photo: CNG-Mobility