

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 83 (2021)
Heft: 11

Artikel: Economie de carburant : c'est le chemin qui compte
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086600>

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>



Economiser le carburant est un impératif écologique et économique auquel l'agriculture doit trouver une réponse. Photos: Ruedi Hunger

Economie de carburant: c'est le chemin qui compte

Economiser le carburant est un souci presque aussi vieux que le tracteur lui-même. Longtemps, seule la rentabilité a motivé cette quête de sobriété. C'est maintenant aussi pour pallier l'augmentation des émissions de CO₂, les inconvénients des carburants fossiles et leur impact environnemental qu'on s'inquiète de réduire leur consommation.

Ruedi Hunger

En agriculture, la disponibilité de l'énergie a été un facteur limitant pour la production alimentaire jusqu'au milieu du XX^e siècle environ. Le recours accru aux énergies fossiles a totalement changé la donne. Aujourd'hui, il devient de plus en plus évident que les besoins élevés en énergie, à l'échelle mondiale, et la consommation de ressources qui en découle provoquent d'importantes émissions néfastes pour l'environnement. Elles limitent l'air pur disponible, et les gaz à ef-

fet de serre résultant de la combustion d'énergies fossiles accélèrent le changement climatique. Des décennies durant, le moteur exclusif des mesures pour économiser le carburant a été rentabilité. Paradoxalement, cet aspect ne bénéficie pourtant pas toujours de l'attention qu'il faudrait. Aujourd'hui, la prise de conscience environnementale et les discussions sur la réduction des polluants rejoignent le devant de la scène. Depuis plus de 20 ans, le débat sur l'utilisation de carburants fos-

siles stimule le progrès technologique. Les réactions dans ce domaine sont perçues comme insuffisantes par les praticiens. Pourtant, l'industrie connaît déjà depuis des années une profonde mutation et fabrique des composants de plus en plus efficaces sur le plan énergétique. Mais le caractère très sensible des questions environnementales fait que la pression de l'opinion et des milieux politiques en faveur d'entraînements plus respectueux de l'environnement ne cesse de croître.



La profondeur de travail, le poids et l'intensité de la préparation du sol jouent un rôle important dans la consommation de diesel.

Rattrapé par le passé

Les aspects de rentabilité et d'impact environnemental des carburants fossiles sont de longue date étroitement liés. En matière d'économie de carburant, on a observé un premier «pic» dans les années 1970 et 1980. La science avait élargi et amélioré les possibilités de mesurer et d'analyser la consommation de carburant. A l'époque, la Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles de Tänikon (FAT, aujourd'hui Agroscope) jouait un rôle de pionnier pour tester les tracteurs et analyser leur consommation.

En 1986, dans un ouvrage intitulé «Traktoren – Technik und Anwendung» («Tracteurs, technique et utilisation»), Karl Theodor Renius, de la chaire de technologie des véhicules à l'Université technique de Munich (D), pose une question: «Que fait un tracteur si on considère son usage sur l'année entière?» La question en elle-même interpelle. Karl Theodor Renius cherchait à définir l'économicité de l'exploitation agricole avec deux tracteurs, ce qui n'était pas encore la règle à l'époque, du moins en Suisse, mais qui est devenue la norme minimale depuis lors.

Dans son livre «Wirtschaftliches Fahren von Landwirtschaftsfahrzeugen» («Usage économique de véhicules agricoles», qui n'a plus été réédité depuis la réunification des deux Allemagne en 1990), l'ingénieur berlinois Herbert Schulz s'est penché avec beaucoup d'esprit scientifique sur la consommation de carburant et, de là, sur la rentabilité des tracteurs.

Cette dernière, et donc la rentabilité en général de l'utilisation des machines dans l'agriculture, est un sujet récurrent. Il ne bénéficie toutefois pas toujours de l'attention qu'il mérite.

Un sujet ignoré par les praticiens?

La réduction de la consommation de carburant étant une vieille préoccupation économique, il est surprenant et paradoxal que l'on ne s'y intéresse pas plus systématiquement. Il semblerait que cet aspect soit un argument prioritaire jusqu'à l'achat d'un nouveau tracteur. Plus tard, dans l'utilisation au quotidien, il tendrait à être relégué au second plan, voire à être négligé. C'est du moins ce qu'on est tenté de conclure quand on voit deux paysans papoter pendant une demi-heure à côté de leurs tracteurs dont ils laissent tourner les moteurs. Le même constat s'impose en observant un tracteur travaillant un champ avec ses pneus gonflés pour faire de la route, ou encore une charrue qui laboure avec des fers

plats soudés sur les socs pour de prétendues économies, alors qu'on sait combien ces ajouts augmentent la consommation de carburant. Il n'y a pas de mauvaises intentions là-dedans, plutôt de l'étourderie. Selon les spécialistes, les coûts du carburant rapportés aux coûts d'utilisation globaux des machines ont augmenté de 30 à 50%. Cela donne d'autant plus à réfléchir quand on sait que plus de 60% de l'énergie contenue dans un carburant est dispersée sous forme de chaleur, et que le rendement du système n'atteint que 20% à peu près.

Vision d'avenir ou feu de paille?

Bernd Scherer est gérant des associations du machinisme agricole au sein de la fédération allemande des constructeurs de machines et d'équipements (VDMA). Il a noté dans un récent commentaire publié par la Société allemande d'agriculture (DLG) que si, pour les voitures, l'électromobilité figurait à l'agenda politique, il n'en allait pas de même pour les tracteurs. Si le tracteur électrique a conquis quelques secteurs comme la voirie, Bernd Scherer estime qu'il n'est pas la panacée. Sa place reste insignifiante en grandes cultures. L'évolution à moyen et à long terme dépendra du développement des technologies et de l'infrastructure. Bernd Scherer souligne que l'industrie du machinisme agricole adopte systématiquement une approche «par processus». Concrètement, cela signifie que la réduction des

Pourquoi les émissions ont-elles un poids?

Quand un véhicule consomme un litre d'essence, il rejette 2,37 kg de CO₂. Avec du diesel, ces rejets sont de 2,65 kg par litre. Difficile d'imaginer que les gaz d'échappement des moteurs ont un poids; le calcul suivant montre que c'est pourtant le cas: lors de la combustion, le carbone et l'hydrogène contenus dans l'essence réagissent avec l'oxygène de l'air. Chaque atome de carbone se lie à deux atomes d'oxygène pour former une molécule de dioxyde de carbone, CO₂ donc. Quant aux atomes d'hydrogène, ils se lient à l'oxygène pour donner de l'eau, H₂O. Autrement dit, lors de la combustion d'hydrocarbures, les atomes légers d'hydrogène liés aux atomes de carbone sont échangés contre des atomes plus lourds d'oxygène.

L'hydrogène est très léger, son noyau atomique est constitué d'un seul proton. C'est pourquoi, dans le tableau périodique des

éléments, un atome d'hydrogène possède une masse atomique relative de «un». Un atome de carbone est près de douze fois plus lourd qu'un atome d'hydrogène, et un atome d'oxygène seize fois plus lourd. La masse atomique relative du CO₂ constitué d'un atome de carbone (12) et de deux atomes d'oxygène (16+16) est donc 44. La combustion (équivalent d'une oxydation rapide) de 15 grammes d'hydrocarbure (12+1+1+1) génère ainsi 44 grammes de CO₂. Ce qui ressort à l'arrière d'une voiture sous forme de CO₂ est donc près de trois fois plus lourd que la substance d'origine, l'essence. Cette dernière contenant aussi quelques composants autres que des hydrocarbures, les émissions effectives de CO₂ sont légèrement inférieures. La règle générale établit qu'un litre d'essence génère 2,3 kg de CO₂, et un litre de diesel est transformé en 2,6 kg de CO₂.



C'est toujours l'ensemble des processus qui détermine la consommation de carburant.

émissions est une question qui concerne l'ensemble de la chaîne de production et de la valeur ajoutée. Ce qui détermine en fin de compte le bilan environnemental, ce n'est pas le moteur du tracteur, de la moissonneuse-batteuse ou de l'ensileuse considéré individuellement, mais la combinaison intelligente de l'ensemble des machines, outils et systèmes de logiciels au champ, sur la route, à la ferme et dans l'étable.

Des émissions prioritaires par rapport à la consommation

On parle actuellement davantage des émissions de gaz d'échappement que de la consommation de carburant. Les deux s'influencent réciproquement, mais on ne peut pas automatiquement tirer de conclusions sur les émissions à partir de la consommation, et inversement. Il est assez facile de déterminer la consommation à différents degrés de charge du moteur et de mesurer ses émissions au banc d'essais. Mais la situation est tout autre en conditions réelles. Jusqu'à ce jour, les niveaux d'émissions réels des tracteurs au travail ne pouvaient pas être établis de façon représentative, faute de méthodes d'analyse. Désormais, grâce aux «cycles de conduite proches des conditions réelles» (PTFZ, de l'allemand «Praxisnaher Traktor-Fahrzyklen»), on peut aisément simuler sur un banc d'essai le fonctionnement du moteur d'un tracteur au champ. Les émissions peuvent ainsi être déterminées dans des situations reproductibles. Un système portable sert à enregistrer le comportement réel des émissions (en anglais «real driving emission», RDE) de façon aléatoire, y compris dans des conditions environnementales fluctuantes. Ce

système de mesure est assez avancé pour utiliser de manière représentative des informations relatives au fonctionnement du moteur collectées sur plusieurs centaines d'heures. Autrement dit, on peut ainsi créer pour chaque type d'opération un PTFZ incluant une courbe dynamique de régime et de couple. Les PTFZ peuvent ensuite être reproduits sur un banc d'essai de tracteur, avec l'aide d'un frein appliqué à la prise de force du véhicule testé, qui simule le travail effectué. L'opération permet d'enregistrer les émissions réelles dans des situations reproductibles, quelles que soient les conditions météo et les variations saisonnières.

Un «oui, mais» pour les carburants alternatifs

En 2020, le parc de véhicules agricoles en Suisse comptait environ 195 000 unités. Dans le pays, la consommation de diesel en agriculture s'élève à quelque 150 mil-

lions de litres. Le potentiel de l'ester méthylique de colza (EMC) est de 25 000 tonnes, soit 22 millions de litres, ce qui équivaut à 23,5 millions de litres de diesel. Par conséquent, l'EMC pourrait remplacer environ un sixième de la consommation de diesel (Landis, 2017).

Les exigences posées aux nouveaux agents énergétiques destinés à la mobilité sont multiples. Souvent, ils ne sont évalués que de manière superficielle du point de vue des gaz à effet de serre. Or, le succès de leur utilisation dépend aussi de leur densité énergétique, de la présence d'une infrastructure, de leurs coûts et de leur toxicité. Par exemple, les énergies à base de gaz ou d'électricité ne conviennent que sous certaines conditions pour les véhicules agricoles, parce que l'autonomie assurée est relativement faible et que l'infrastructure fait (encore) largement défaut.

La solution pour réaliser des progrès rapides en matière de réduction d'émissions pourrait passer par une diversification des carburants (carburants à base d'huile de colza, bioéthanol, biométhane et mélanges), et par un emploi plus large de machines fonctionnant avec différents carburants (stratégie «multi-carburants», voir Technique Agricole 1/2021).

Conclusion

Economiser le carburant en agriculture est un impératif écologique et économique. Les défis sont considérables, car de nombreux paramètres entrent en jeu. En matière d'économie de carburant, c'est le chemin qui compte. Mais cette voie est semée d'embûches. Vous en apprendrez plus dans l'article «Dix obstacles sur le chemin du succès», en pages 30 à 35 du présent *Technique Agricole*.



La production fourragère s'accompagne aussi d'une consommation accrue de carburant.