

Zeitschrift: Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole
Herausgeber: Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture
Band: 22 (1960)
Heft: 12

Artikel: Un nouvel appareil de mesure de la puissance
Autor: Gobalet, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083409>

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: 10.01.2026

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



A l'occasion de la nouvelle année

nous présentons à nos membres, abonnés, collaborateurs et amis, ainsi qu'à toutes les Maisons qui insèrent dans notre périodique

nos vœux les plus cordiaux pour l'année 1961.

Par la même occasion, nous remercions tous ceux qui nous ont témoigné leur confiance au cours de l'année écoulée. Nous osons espérer qu'unis dans l'effort, nous pourrons faire du travail utile dans l'intérêt de l'agriculture motorisée.

Association Suisse de Propriétaires de Tracteurs:

Le comité central

Le comité directeur

La rédaction

La régie des annonces



Un nouvel appareil de mesure de la puissance

par R. Gobalet, ing.-méc., Morges

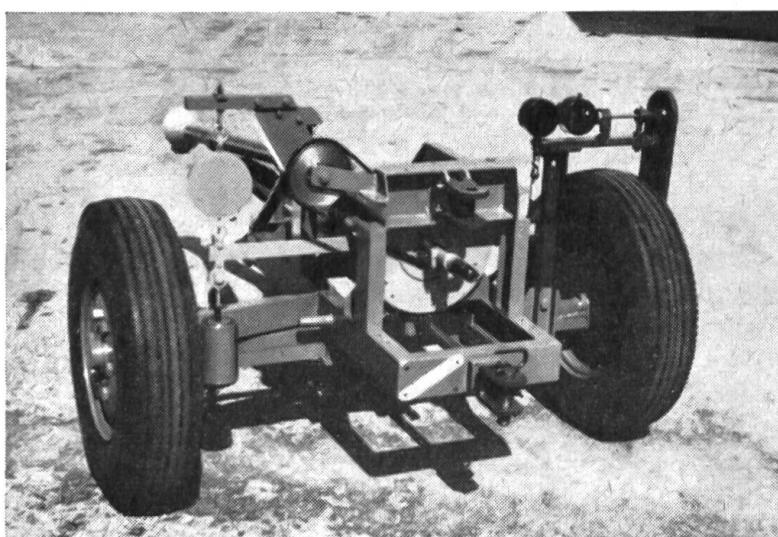
Avant-propos de la Rédaction. La Station cantonale d'essai de machines de Marcellin-sur-Morges a eu le mérite d'utiliser un banc d'essai pour moteurs déjà à partir des années quarante. Ce fut pendant longtemps l'unique banc d'essai de ce genre (en dehors de ceux des fabriques) dont disposaient les agriculteurs. Par suite du décès de l'ingénieur Boudry (octobre 1952), et aussi par le fait que l'Association vaudoise des propriétaires de tracteurs n'a pas été affiliée à l'organisation suisse de 1944 à 1955, l'IMA, grâce à une importante contribution financière de l'Association suisse de propriétaires de tracteurs, notamment, fit installer à son tour un banc d'essai pour moteurs à l'Ecole cantonale d'agriculture de Strickhof, à Zurich. Au moment où ce banc d'essai fut complété par d'autres appareillages (1957), également avec l'appui financier de l'ASPT, l'Association vaudoise des propriétaires de tracteurs était redevenue une section de l'organisation suisse. Etant donné que l'IMA ne considérait plus le banc d'essai pour moteurs de la Station de Marcellin comme son banc officiel, on laissa entrevoir alors à la Section vaudoise que la détermination de la puissance exigée par les machines à entraînement par prise de force serait confiée à la station de Marcellin. On apprendra à ce propos avec satisfaction que Monsieur R. Gobalet, ingénieur, vient de réaliser récemment un appareil prévu tout spécialement pour le mesusage de la puissance qui se montre nécessaire pour entraîner les machines en question, appareil qu'il décrit lui-même ci-après. Nous félicitons M. Gobalet de cette belle réussite et espérons en même temps fermement que l'on trouvera les voies et moyens pour arriver à ce que le nouvel appareil fournit régulièrement aux services agricoles consultatifs et aux conseillers d'exploitation les résultats des mesurages effectués, et cela dès le mois de mars 1961. Nous sommes en outre d'avis que les données numériques obtenues devront être tout naturellement considérées comme les résultats officiels de mesurages de l'IMA. La Commission technique de l'IMA doit trouver ici une solution, même s'il faut venir à bout de certaines résistances, disons-le franchement. L'Association suisse de propriétaires de tracteurs veillera à ce que la promesse faite en son temps à nos amis romands soit tenue.

A la suite du développement extraordinaire des machines à prise de force, il est arrivé de nombreuses fois que des agriculteurs posent la question suivante: «Mon tracteur est-il assez puissant pour faire marcher telle ou telle machine que j'ai l'intention d'acheter?». Cette question ne pouvait recevoir bien souvent qu'une réponse évasive parce que le conseiller technique ne disposait généralement pas des indications qui lui étaient nécessaires pour répondre avec certitude. Cet état de choses provenait simplement de l'absence de tout appareil de mesure capable d'indiquer la puissance transmise du tracteur à la machine par l'intermédiaire de l'arbre à cardans et par le crochet d'attelage.

La Station de machines de Marcelin étudie le problème depuis quelques années. Il y avait une difficulté majeure à surmonter: c'est que la mesure doit se faire dans les champs. En effet, il ne serait pas très agréable d'essayer une épandeuse à fumier en laboratoire, de même qu'il est impossible de réaliser en laboratoire les conditions de travail d'une fraiseuse à lames (Rotavator) ou d'une récolteuse de fourrages.

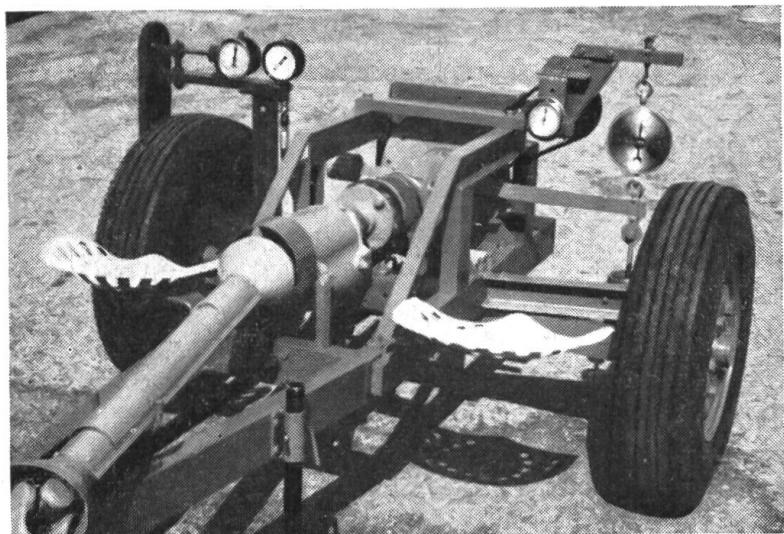
En plus de cela, s'il existe des dynamomètres de torsion ou couplemètres capables de mesurer la puissance transmise par un arbre (tel l'arbre à cardans de la prise de force), leur prix est très élevé. Il fallait donc créer de toutes pièces un appareil de mesure qui ne revienne pas trop cher, qui soit robuste, utilisable dans les champs et d'une précision suffisante.

L'appareil, entièrement conçu et réalisé à Marcelin par le personnel de la Station de machines, se présente sous la forme d'une remorque à deux roues qui vient s'intercaler entre le tracteur et la machine dont on veut mesurer la puissance absorbée. L'arrière de la remorque se présente comme l'arrière d'un tracteur. Les dimensions et la position de la prise de force et de la chape d'attelage correspondent aux propositions de normalisation. De plus, l'appareil est prévu pour être équipé d'un dispositif d'attelage en



Vue de l'arrière du couplemètre avec les 2 chapes d'attelage. Celle qui est au-dessus de l'arbre cannelé peut être enlevée, ce qui permet la fixation de la barre supérieure de l'attelage 3-points. Au-dessous de la roue à chaîne, on distingue le tenon de fixation de l'une des barres inférieures de l'attelage 3-points.

Le couplemètre tel qu'on le voit depuis le tracteur. Au premier plan, on distingue l'arbre à cardans avec sa protection. Les instruments de mesure sont, de gauche à droite: le compteur de vitesse d'avancement, le manomètre indiquant la force de traction, le compteur de tours de la prise de force et le peson à ressort.



3 points et d'un relevage hydraulique de tracteur. Comme il existe un certain nombre de machines qui ont la prise de force sous le timon, il est possible d'adapter au couplemètre une seconde chape d'attelage au-dessus de la prise de force et d'abaisser tout l'appareil par déplacement de l'essieu.

Les instruments de mesure sont au nombre de 4, groupés par paires de chaque côté de l'appareil. A droite en regardant l'appareil depuis le tracteur, nous avons un compteur de tours qui indique la vitesse de rotation de la prise de force en tours par minute et un peson à ressort qui indique le couple transmis. Plus la puissance transmise est grande, plus l'indication du peson est élevée. Il suffit de multiplier la vitesse de la prise de force par le nombre de kilogrammes indiqués par le peson et par un nombre invariable qui dépend de la construction de l'appareil, pour obtenir directement la puissance transmise en chevaux. Il nous a été possible de réaliser la construction de telle façon qu'une réaction de 1 kg sur la balance (lorsque la prise de force tourne à 550 t/min) corresponde à une puissance de 1 ch, ce qui permettra d'énoncer rapidement la puissance absorbée par la machine.

Mesure de la puissance de traction

Cependant le tracteur ne doit pas seulement faire tourner la machine, il faut encore qu'il la tire. Cette puissance de traction peut représenter une valeur élevée, par exemple pour une récolteuse de fourrages à laquelle est accroché un char à cadres dans lequel l'herbe hachée est projetée. Pour connaître la puissance que doit avoir un tracteur qui actionne une machine à prise de force, il ne suffit donc pas de mesurer uniquement la puissance transmise par la prise de force, mais il est encore indispensable de connaître la puissance de traction. Cette puissance peut être calculée grâce aux indications des deux instruments que l'on voit à gauche en regardant

l'appareil depuis le tracteur. Un compteur de tours nous indique la vitesse de déplacement en mètres par seconde alors qu'un manomètre relié à un vérin hydraulique nous indique la force de traction. Il suffit de nouveau de multiplier ces deux indications l'une par l'autre pour obtenir, à un facteur constant près, la puissance de traction en chevaux. L'indication donnée par le manomètre correspond à la traction exercée par l'appareil de mesure sur la machine à prise de force et non à celle exercée par le tracteur sur l'appareil de mesure. Il n'y a donc pas de déduction à faire.

Dans le cas d'une machine à prise de force portée, la puissance transmise par la prise de force se mesure comme ci-dessus. En revanche, puisque la machine portée est fixée par trois barres dont deux sont généralement soumises à la traction et une (celle du dessus) à la compression, il n'est pas possible de mesurer directement la force de traction. Dans ces conditions, il suffit d'une légère modification à l'appareil de mesure pour que la force de traction indiquée corresponde à la traction exercée par le tracteur sur l'appareil de mesure. Il suffira de connaître la force de traction exigée par l'appareil seul pour obtenir par différence la force de traction exigée par l'outil porté. Notre appareil de mesure permettra donc de mesurer la force de traction des outils portés, avec ou sans prise de force.

Tracteurs munis de l'attelage trois-points

Nous nous sommes efforcés de rendre cet appareil aussi polyvalent que possible. C'est la raison pour laquelle nous l'avons prévu pour l'adaptation de l'attelage trois-points et du relevage hydraulique. Nous avons également prévu de remplacer le vérin et le manomètre chargés d'indiquer la force de traction par un dynamomètre enregistreur que nous possédons également à Marcellin. Si la nécessité s'en fait sentir, il est possible de remplacer aussi le peson à ressort par un dynamomètre également enregistreur. Nous espérons avoir réalisé ainsi un instrument de mesure qui rendra de grands services à l'agriculture parce qu'il sera possible de connaître avec une précision suffisante la puissance qui est nécessaire pour faire fonctionner les machines à prise de force.

L'étalonnage du couplemètre a été fait au banc d'essai pour tracteurs qui est à Marcellin. Cela nous a permis de compenser les frottements de façon que les indications fournies correspondent effectivement à la puissance absorbée par la machine.

Etant donné que nous avons utilisé un peson à ressort comme appareil de mesure parce que nous avons préféré la robustesse à la haute précision, il est certain que la précision des mesures n'atteindra pas celle que l'on peut obtenir en laboratoire avec un banc d'essai. Quoi qu'il en soit, la marge d'erreur ne dépassera pas $\frac{1}{2}$ ch ($\pm \frac{1}{4}$ ch), ce qui, à notre avis, est largement suffisant, parce qu'il y a de nombreux facteurs qui produisent des variations plus grandes (état du sol, en particulier).

Mesure du couple transmis par l'arbre à cardans.

Pour terminer, disons en quelques mots quel est le principe qui nous a permis de mesurer le couple transmis par l'arbre à cardans pendant qu'il tourne. Cela n'a rien de secret ni de bien compliqué. C'est une application des propriétés des démultiplications. Lorsqu'une boîte de vitesses travaille en démultiplication, la vitesse de l'arbre de sortie est plus petite que celle de l'arbre d'entrée; en revanche, le couple (ou effort de torsion) transmis par l'arbre de sortie est plus grand que celui transmis par l'arbre d'entrée. Pour fixer les idées, disons que si la vitesse est deux fois plus petite, le couple est théoriquement deux fois plus grand (principe de conservation du travail). En réalité, il y a quelques frottements qui viennent diminuer ce magnifique rendement. Cette augmentation du couple ne peut se produire que si le carter de la boîte de vitesses est bien fixé. Si on le laissait libre, ce serait le carter qui tournerait et l'arbre de sortie resterait immobile. Comme la réaction du carter est proportionnelle au couple transmis, c'est ce que nous mesurons pour déterminer la puissance qui passe par la prise de force. Il nous a suffi de monter le carter de la boîte de démultiplication en balance sur des roulements à billes et de le munir d'un bras de levier agissant sur le pignon à ressort.

Cependant, étant donné que le régime de la prise de force des tracteurs est voisin de 540 tr/min (normalisation) et que les machines à prise de force sont construites également pour 540 tr/min, il ne nous était pas possible d'intercaler une démultiplication seule ou une surmultiplication seule. Cela nous aurait permis de faire nos mesures, mais aurait aussi modifié la vitesse de la prise de force, ce qui est inadmissible. Nous avons surmonté la difficulté en prenant 2 boîtes de vitesses identiques. La première est utilisée en surmultiplication, ce qui augmente la vitesse de la prise de force; la seconde, qui a exactement les mêmes engrenages, est utilisée en démultiplication et est montée en balance. Elle rétablit le régime de la prise de force à sa valeur normalisée et permet de faire la mesure. De cette façon, les frottements que nous avons dans la première boîte de vitesses ne jouent aucun rôle sur la mesure elle-même, tandis que ceux de la deuxième boîte ont pu être compensés lors de l'étalonnage au banc d'essai, ce qui fait qu'il n'est pas nécessaire d'en tenir compte dans les calculs.

Conducteurs de tracteurs !

Faites connaître assez tôt votre intention de changer de direction.

Les triangles réfléchissants rouges annoncent

.... des agriculteurs conscients de leurs responsabilités. Etes-vous aussi un de ceux-là ? Si oui, nous en sommes heureux pour vous. Dans le cas contraire, ne tardez pas à en devenir un. Vous nous serez peut-être reconnaissants un jour de ce conseil, car des vies humaines sont en jeu dont la vôtre !