

Zeitschrift: Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole
Herausgeber: Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture
Band: 25 (1963)
Heft: 4

Rubrik: Le courrier de l'IMA

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: 11.01.2026

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

8^{ème} année janvier 1963

Publié par l'Institut suisse pour le machinisme et la

rationalisation du travail dans l'agriculture (IMA),

à Brougg (Argovie) Rédaction: J. Hefti et W. Siegfried



Supplément du no 4/63 de «LE TRACTEUR et la machine agricole»

Sommaire: 1. Les différentes façons de déterminer la puissance des moteurs à explosion.
2. Puissance exigée par les machines à prise de force (U 105).

Les différentes façons de déterminer la puissance des moteurs à explosion

Les chevaux-vapeur, ou simplement chevaux (ch), ne représentent pas une unité de force, ainsi que certains le croient encore à tort, mais une unité de puissance. Cette unité de puissance est d'ailleurs exactement définie. Elle équivaut à 75 kilogrammètres par seconde. Autrement dit une puissance de 1 ch est fournie lorsqu'un sac, par exemple, se trouve élevé en 1 seconde à une hauteur de 1 mètre. Ce qui nous intéresse particulièrement, dans le cas d'un tracteur, c'est de savoir combien de chevaux se trouvent à disposition, autrement dit quelle est sa puissance. Mais disons tout d'abord que l'on peut parler de plusieurs sortes de chevaux concernant un seul et même tracteur (chevaux fiscaux, chevaux SAE, chevaux DIN, etc.). Les explications qui vont suivre ont pour but de préciser ces différentes notions.

Les chevaux fiscaux

Le permis de circulation indique la puissance fiscale du véhicule. Cette puissance se calcule d'après les formules suivantes et s'exprime en CV (chevaux-vapeur):

a) $N_f = 0,4 \times i \times d^2 \times s$

(N_f = puissance en CV; 0,4 = facteur constant;
 i = nombre de cylindres; d = alésage en cm; s = course en m).

b) $N_f = V \times 5,094$

(N_f = puissance en CV; V = cylindrée en dm^3 ou en litres;
5,094 = facteur constant).

Puisque nous avons employé ci-dessus les symboles ch et CV pour exprimer la puissance, il convient d'ajouter qu'on a pris maintenant l'habitude de désigner par ch le cheval-vapeur considéré comme unité de puissance réelle et que le symbole CV est réservé pour désigner le coefficient de fiscalité dit puissance fiscale.

Pour l'agriculture, les chevaux fiscaux n'ont pratiquement aucune importance, car l'imposition des tracteurs agricoles se fait sur la base d'autres données. Les chevaux fiscaux (CV) ne fournissent donc jamais d'indications sur la puissance (en ch) développée par les moteurs. Les formules reproduites plus haut ne tiennent en effet pas compte du temps, du nombre de tours, de la compression, du mode d'allumage et du cycle (à 2 ou 4 temps).

A l'heure actuelle, les prospectus des fabriques de tracteurs ne mentionnent plus la puissance fiscale de leurs machines, mais seulement la puissance réelle. Soulignons à ce propos, afin d'éviter des confusions après ce que nous venons de dire, que la puissance réelle (au frein) est encore très souvent indiquée au moyen du symbole CV, au lieu de l'être avec le symbole ch. S'ils n'indiquent plus que la puissance réelle, les prospectus ne mentionnent toutefois pas toujours le régime de rotation du moteur en tours-minute (tr/mn) qui correspond à cette puissance. L'indication du régime est cependant essentielle, car la puissance développée par le moteur s'accroît parallèlement à l'augmentation de la vitesse de rotation. Plus le nombre de tours est élevé, plus la puissance fournie est importante. Le régime du moteur, autrement dit sa vitesse de rotation, se trouve cependant limité par la vitesse d'avancement maximale admise par la loi et qui est de 20 km/h (plus une tolérance de 10 %). Lorsque le tracteur roule à cette allure relativement faible, le moteur tourne à un régime inférieur et sa puissance en est évidemment diminuée. Admettons par exemple qu'un moteur ait été plombé à une vitesse de rotation de 1800 tr/mn (ce plombage sera mentionné sur le permis de circulation). Si sa puissance était auparavant de 40 ch à un régime de 2200 tr/mn, disons, il n'arrivera certainement pas à développer 40 ch lorsqu'il tournera à 1800 tr/mn.

Indiquer la puissance d'un moteur sans mentionner à quel régime il fournit cette puissance n'est donc d'aucune utilité. Cela peut même créer des confusions dans certains cas, si le prospectus indique par exemple une puissance de 40 ch et que la plaque de constructeur, en plus du numéro du moteur et de diverses caractéristiques (alésage, course, cylindrée, etc.) indique elle une puissance de 36 ch à 2200 tr/mn. Une telle différence (ici de 4 ch) s'explique presque toujours par le fait que les chevaux du prospectus sont des ch SAE, alors que ceux de la plaque de constructeur sont des ch DIN. Cela montre que la puissance d'un moteur peut être mesurée de différentes façons au banc d'essai, notamment selon la norme SAE et la norme DIN. Nous allons voir les différences existant entre ces deux façons de procéder.

Les chevaux SAE

D'après la norme américaine SAE (SAE = Society of Automotive Engineers = Société des ingénieurs de l'automobile des Etats-Unis), le moteur est essayé au banc sans ses accessoires, c'est-à-dire sans tenir compte des pertes de puissance dues: à l'entraînement du ventilateur, de la pompe à eau, de la turbine de refroidissement, de la pompe à carburant et de la dynamo; à la tubulure d'aspiration et au dispositif d'échappement; au filtre à air, etc. Il s'agit donc de la puissance brute.

Les chevaux DIN

Selon la norme DIN (DIN = Deutsche Industrie-Normen = Normes industrielles allemandes), le moteur est essayé au banc avec tous les organes et accessoires mentionnés plus haut. Mais cette norme (no. 70 020, feuille 3) contient encore d'autres règles qui doivent être observées lors de la détermination de la puissance des moteurs au frein. Les pertes dues aux accessoires étant déjà déduites, il s'agit donc ici de la puissance nette. C'est la raison pour laquelle la puissance exprimée en ch DIN est de 8 à 20 % inférieure à celle énoncée en ch SAE, suivant le type et le régime du moteur. Les ch DIN correspondent donc bien davantage aux conditions réelles de la pratique, car il faut absolument qu'un moteur soit équipé des organes et accessoires en question pour que l'on puisse utiliser sa puissance lorsqu'il est monté sur un tracteur.

Les chevaux CUNA

Suivant la norme italienne CUNA (CUNA = Commissione Unificazione e Normalizzazione Autoveicoli = Commission pour l'unification et la normalisation des véhicules à moteur), le moteur est aussi essayé avec ses accessoires, comme en Allemagne, toutefois sans la tubulure d'aspiration ni le dispositif d'échappement. La puissance exprimée en ch CUNA est de 4 à 8 % supérieure à celle formulée en ch DIN.

La puissance effective

Pour connaître le nombre de ch que fournit réellement un tracteur, la meilleure façon de procéder consiste à mesurer la puissance de son moteur à un banc d'essai prévu à cet effet, ainsi que le fait toujours l'IMA lors de ses essais de tracteurs. Les chiffres ainsi obtenus au frein sont désignés comme chevaux effectifs. A notre banc d'essai pour moteurs, cette puissance, mesurée selon les prescriptions de la norme DIN déjà mentionnée, se montre de 5 à 10 % inférieure à celle qui correspond à des conditions dites normales (température de 20° C, hauteur barométrique de 760 mm). Dans nos rapports d'essais concernant des tracteurs ou des moteurs, nous indiquons aussi bien la puissance déterminée au banc (chevaux effectifs) que cette même puissance rapportée à une pression atmosphérique de 760 mmHg (niveau de la mer) et à une température de 20° C.

Il ressort des explications données plus haut que ce qui intéresse surtout les agriculteurs, ce sont la puissance en chevaux effectifs (déterminée au banc d'essai) et la puissance correspondant aux conditions dites normales (puissance effective corrigée). En vue d'arriver à une indication uniforme de la puissance des moteurs à explosion, et aussi pour éviter des confusions, il est à souhaiter que les fabricants et les commerçants mentionnent toujours en ch DIN la puissance des moteurs de leurs machines, ainsi que le recommande depuis un certain temps la Société suisse des constructeurs de machines (VSM).

U 105

Puissance exigée par les machines à prise de force

Généralités

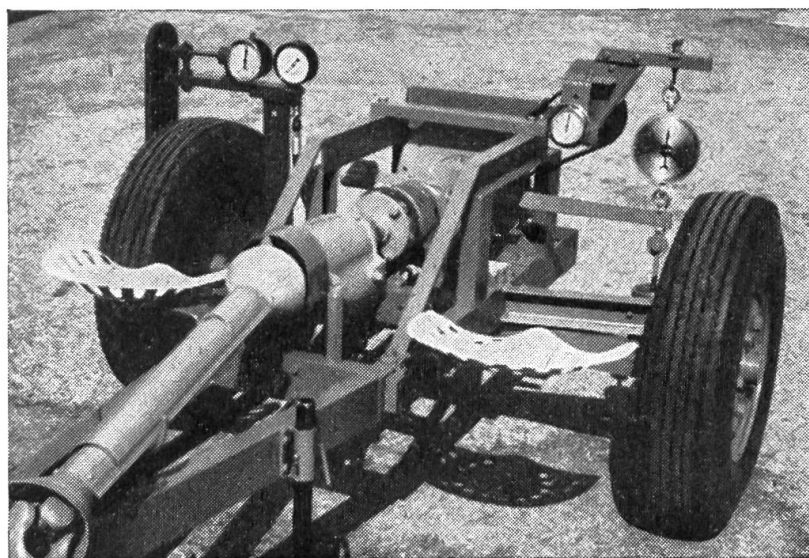
Depuis un certain temps, déjà, l'industrie des machines agricoles fabrique toujours plus de matériels portés ou tractés destinés aux tracteurs. Ces machines exigent en général une assez grande puissance pour l'entraînement de leurs mécanismes. Avant de faire l'acquisition d'une machine de travail, l'agriculteur doit donc s'assurer si la puissance développée par le moteur de son tracteur se montre suffisante pour actionner le matériel accouplé. Afin de pouvoir trancher une telle question, il est nécessaire de connaître la puissance absorbée par les différentes machines de travail. Pour déterminer cette puissance, il faut disposer d'un appareil de mesure qui permette de l'établir pour les matériels tractés et portés pendant l'exécution de leur travail aux champs. Un appareil de ce genre a été réalisé par l'ingénieur R. Gobalet à la Station d'essai de machines de Marcelin-sur-Morges. Au cours des années 1961 et 1962, l'appareil en question a servi à faire des mesurages avec quelques machines de travail dont il était particulièrement utile de connaître la puissance nécessaire à leur entraînement.

Description de l'appareillage de mesure combiné servant à mesurer des puissances

L'appareillage en question, dit couplemètre ou dynamomètre de torsion, est monté sur un chariot à deux roues (fig. 1). On le place entre le tracteur et la machine de travail dont la consommation d'énergie doit être déterminée. La partie postérieure de ce couplemètre a le même aspect que l'arrière d'un tracteur. L'emplacement et les dimensions extérieures tant de sa prise de force que de sa bouche d'attelage correspondent aux propositions de normalisation. En outre, le couplemètre en question peut être équipé du système d'attelage trois-points et du dispositif de relevage hydraulique que l'on monte sur les tracteurs. Etant donné que l'arbre récepteur d'un certain nombre de machines de travail à prise de force se trouve sous le timon, il a été prévu qu'une seconde bouche d'attelage peut être installée au-dessus de la prise de force du couplemètre et l'appareillage être abaissé par déplacement de l'essieu. Le couplemètre de Marcelin-sur-Morges comporte quatre instruments de mesure, soit deux de chaque côté.

A gauche se trouvent un compteur de tours montrant la vitesse de rotation de la prise de force en tours-minute et un peson à ressort, qui indique le couple moteur transmis. C'est au moyen de ces deux instruments de mesure qu'il est possible de déterminer la puissance absorbée par les machines raccordées à la prise de force des tracteurs. Le peson à ressort a été conçu de telle façon qu'un déplacement de l'aiguille correspondant à 1 kg sur le cadran (lorsque la prise de force tourne à 550 tr/mn) équivaut à une puissance de 1 ch. S'il est nécessaire que l'arbre de la prise de force tourne moins vite ou plus vite lors de l'exécution d'un travail donné, le chiffre indiqué sur le cadran du peson à ressort doit être corrigé au moyen d'un coefficient déterminé.

A droite se trouvent un compteur de tours indiquant la vitesse d'avancement en mètres-seconde et le manomètre du dynamomètre de traction (tractionmètre). En multipliant le chiffre indiqué sur le cadran du manomètre par la constante du dynamomètre de traction, on connaît alors l'effort de traction fourni (kg). Pour savoir quelle est la puissance à la barre (ch), il suffit de multiplier l'effort de traction par la vitesse d'avancement et de diviser le produit par 75.



Le couplémètre vu du tracteur. Au premier plan, on distingue l'arbre à cardans entouré de sa protection tubulaire. Les instruments de mesure sont, de gauche à droite: un compteur de tours (vitesse d'avancement en m/s), un tractionmètre (effort à la barre en kg), un compteur de tours (régime de la prise de force en tr/mn), un peson à ressort (couple moteur en mkg).

Dans le tableau reproduit à la fin de cet article, nous avons indiqué la puissance absorbée par les principales machines portées et tractées dont les mécanismes sont entraînés par l'intermédiaire de la prise de force. Les chiffres mentionnés proviennent en partie de divers mesurages effectués à l'aide de l'appareillage de mesure de Monsieur Gobalet et en partie de données citées dans des publications allemandes. Lors des mesurages en question, des écarts parfois importants ont été enregistrés suivant les conditions dans lesquelles les contrôles avaient lieu. Ces importants écarts sont attribuables aux causes énumérées ci-après.

Dans le cas des matériels pour la préparation du sol, il existe de grandes différences du point de vue de la puissance nécessaire, comme on le sait, selon que la terre travaillée est lourde ou légère, caillouteuse ou dépourvue de cailloux. D'autre part, le degré d'humidité du sol et la profondeur de travail, notamment, jouent également un grand rôle à cet égard.

La puissance qu'il faut pour actionner les mécanismes des épandeu-
ses de fumier varie suivant que le dispositif d'épandage est constitué
par des hérissons horizontaux ou des hérissons verticaux. Généralement
parlant, les épandeu-
ses de fumier équipées de hérissons verticaux exigent
une puissance d'entraînement légèrement plus forte que celles comportant
des hérissons horizontaux. Par ailleurs, la capacité de travail de ces ma-
chines, autrement dit la quantité d'engrais qu'elles peuvent épandre à l'uni-
té de surface, de même que la nature du fumier (pailleux ou bien décom-
posé), exercent une grande influence sur l'importance de la puissance ab-
sorbée.

Les presses ramasseuses à haute densité peuvent être
mises en service avec ou sans véhicule de récolte, ce qui, dans le premier
cas, exige une puissance de 10 ch supérieure.

En ce qui touche les récolteuses de fourrages, on constate
des différences suivant qu'il s'agit de ramasseuses-hacheuses-chargeuses
ou de récolteuses à fléaux. Ces dernières exigent en effet une puissance
supérieure. Il faut d'autre part une puissance légèrement moins importante
pour entraîner les ramasseuses-hacheuses-chargeuses à couteaux radiaux
montés sur volant que pour actionner celles à couteaux axiaux montés sur
tambour. Quant aux récolteuses de fourrages à fléaux, plus leur largeur de
travail est importante, plus elles absorbent d'énergie. De toute façon, la
vitesse d'avancement, le genre de fourrage et la densité de la récolte
jouent également ici un rôle primordial.

Les moissonneuses-batteuses tractées qui sont dépourvues
d'une botteleuse à paille et dont la barre de coupe a une longueur relative-
ment faible exigent forcément moins de puissance que celles équipées
d'une presse botteleuse et d'une barre de coupe de 210 cm ou plus. En
outre, la puissance absorbée par ces matériels dépend aussi de la densité
de la récolte et de son degré d'humidité, ainsi que de la présence d'une
quantité plus ou moins grande de mauvaises herbes.

Les récolteuses de pommes de terre équipées d'un tambour
cribleur demandent généralement une puissance d'entraînement légère-
ment inférieure à celle qu'absorbent les matériels à chaînes cribluses.
Par ailleurs, les arracheuses aligneuses exigent un peu moins de ch que les
arracheuses ramasseuses, et les machines à deux rangs ont besoin d'une
plus grande puissance que celles ne travaillant qu'une seule rangée. De
plus, comme nous l'avons déjà dit plus haut à propos d'autres matériels, la
nature et l'état du terrain, de même que son taux d'humidité, exercent sou-
vent sur la puissance absorbée une influence plus marquée que les diffé-
rences existant dans la construction des divers types de récolteuses.

Pour compléter ce qui vient d'être exposé, ajoutons qu'il faut compter
encore avec une puissance supplémentaire sur les terrains en pente.

Il ressort de toutes ces constatations que la puissance exigée pour en-
traîner et tirer les machines agricoles du type porté et tracté à prise de
force est loin de représenter une valeur plus ou moins fixe, et que cette

valeur peut varier dans une très large mesure suivant les conditions de terrain et de service. C'est la raison pour laquelle le tableau publié ci-après ne contient pas de chiffres précis. Nous avons dû en effet indiquer seulement entre quelles limites extrêmes cette puissance peut varier selon les cas. Dans des conditions particulièrement favorables ou défavorables, la puissance absorbée par les matériels à prise de force peut même être respectivement inférieure ou supérieure aux minimums et maximums indiqués.

En faisant connaître aux praticiens les résultats de ces premiers mesurages concernant la puissance nécessaire à l'entraînement des principales machines à prise de force, nous espérons tout de même leur avoir fourni des points de repère pour une plus juste évaluation de cette puissance. Nous envisageons de poursuivre l'étude du problème en question, ainsi que les mesurages, puis de publier ultérieurement les nouveaux résultats enregistrés. (Trad. R.S.)

Résultats des mesurages effectués en vue de déterminer la puissance absorbée par des matériels portés et tractés à prise de force sur des terrains plus ou moins plats

Genre de machine	Puissance absorbée*) (minimums et maximums) ch
Matériels pour la préparation du sol	
Charrue à 1 soc	15—20
Charrue à 2 socs	25—30
Vibroculteur 1,8 m	25—30
Vibroculteur 2,1 m	30—35
Herse rotative à lames 1,7 m	25—35
Epanduses de fumier	
Avec 1 hérisson horizontal	20—23
Avec 2 hérissons horizontaux	23—25
Avec 3 hérissons verticaux	} 25—30
Avec 4 hérissons verticaux	
Presses ramasseuses à haute densité	
Sans véhicule de récolte	25—30
Avec véhicule de récolte	30—35
Récolteuses de fourrages	
Ramasseuse-hacheuse-chargeuse à volant à couteaux	30—35
Ramasseuse-hacheuse-chargeuse à tambour à couteaux	30—40
Récolteuse à fléaux 1,1 m	35—45
Récolteuse à fléaux 1,5 m	45—55
Moissonneuses-batteuses tractées	
Largeur de coupe 1,6 m, sans presse à paille	25—28
Largeur de coupe 1,6 m, avec presse à paille	28—30
Largeur de coupe 2,1 m, avec presse à paille	30—35
Récolteuses de pommes de terre	
Arracheuse aligneuse 1-rang à chaînes cribleuses	15—20
Arracheuse ramasseuse 1-rang à tambour cribleur	15—20
Arracheuse ramasseuse 1-rang à chaînes cribleuses	20—25

*) Y compris la puissance exigée pour faire avancer le tracteur, et, dans le cas des presses ramasseuses et des récolteuses de fourrages, aussi celle nécessaire pour tirer le véhicule de récolte chargé au maximum.