Zeitschrift: Le tracteur : périodique suisse du machinisme agricole motorisé
Herausgeber: Association suisse de propriétaires de tracteurs
Band: 13 (1951)
Heft: 10

Artikel: Un nouveau banc d'essais
Autor: Rolle, P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1049223

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: 15.07.2025

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

Un nouveau banc d'essais

par P. Rolle, ing. méc., IMA, Brougg.

Généralités.

Lorsqu'un agriculteur veut faire l'achat d'un tracteur, une question qui l'intéresse assurément est celle de la puissance du moteur. Se référant aux données du constructeur, il achètera un tracteur développant 10, 20 ou 40 chevaux-vapeur. On lit souvent l'anotation suivante: «puissance 18/30». Le premier nombre indique la puissance fiscale tandis que le deuxième devrait indiquer la puissance réelle. Ces deux nombres n'ont pratiquement aucune relation entre eux. Nous laisserons le premier de côté pour ne parler que de la puissance réelle du moteur ou du tracteur.

La puissance s'exprime en chevaux-vapeur (CV ou ch.). Un **CV** est la puissance nécessaire pour élever en une seconde un poids de 75 kg à 1 m de hauteur. Prenons un cas concret: pour tirer une charrue dont la résistance à la traction est de 350 kg, à une vitesse de 5 km à l'heure, la puissance nette nécessaire s'élève à 6,5 CV. A cette puissance utilisée par la charrue, il faudra naturellement ajouter celle nécessaire pour faire avancer le tracteur, ainsi qu'une légère réserve de puissance.

On mesure la puissance développée par un moteur à l'aide d'un frein d'où la dénomination souvent utilisée et souvent mal comprise de **«puissance au frein»**. Cette puissance cependant peut être fort différente suivant qu'on la mesure avant ou après les **pertes,** c'est-à-dire avant ou après la boîte à vitesses, avec ou sans courroie de ventilation, avec ou sans dynamo.

Avant de passer au problème de l'essai des tracteurs, rappelons brièvement

les freins les plus fréquemment utilisés dans la pratique:

Dans le **frein de Prony,** le freinage est assuré par des patins, en général de bois, qui agissent sur une poulie directement reliée au moteur que l'on désire contrôler (fig. 1). Ces patins, entraînés par le frottement de la poulie, produisent un certain couple que l'on mesure à l'aide d'une balance disposée suivant la figure 1. En choisissant convenablement la longueur du levier, la puissance, exprimée en CV, est donnée par

Puissance = Poids x nombre de tours/min. x un facteur.

Avec le facteur 1, le poids est de 1 kg à 1000 t/min, la puissance développée s'élève à 1 CV. Cette méthode de Prony est aujourd'hui de moins en moins utilisée car elle présente certaines insuffisances sitôt que la puissance dépasse quelques chevaux.

Dans le **frein hydraulique,** le principe reste le même que dans le frein de Prony. Au lieu d'utiliser des sabots de freinage, ce frein est basé sur la résistance et le frottement de l'eau. Le moteur entraîne une sorte de roue de turbine qui baigne dans l'eau d'un réservoir entourant la roue. Par l'entraînement de l'eau, dont on peut faire varier la circulation, le réservoir fournit le couple (fig. 2).

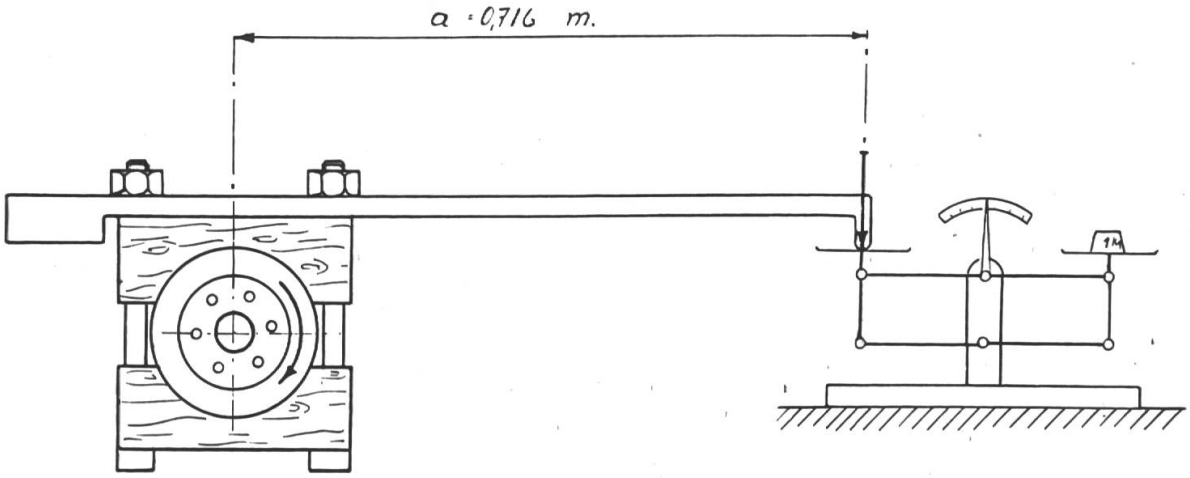

Fig. 1: Le frein de Prony. Si le levier «a» mesure 0,716 m., la puissance, exprimée en chevaux-vapeur, est calculée en multipliant la valeur du poids qui maintient la balance en équilibre par le nombre de t/min de la poulie.

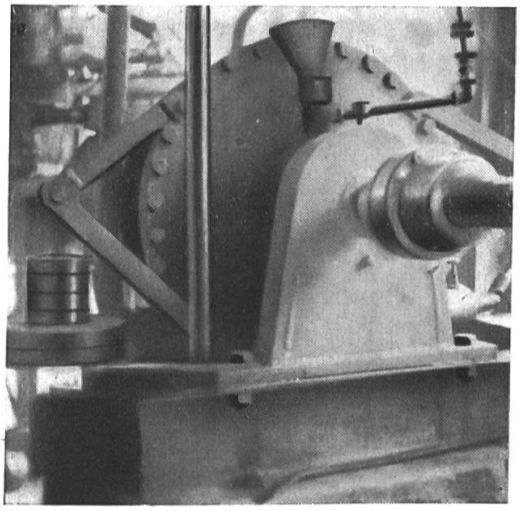

Fig. 2: Le frein hydraulique. Le frottement de l'eau contre les parois du réservoir fournit le couple.

Le **freinage électrique** utilise l'action magnétique du courant. Là encore le principe ne change pas, seule la façon d'obtenir ce freinage a varié. Le moteur électrique fonctionne comme une génératrice qui absorbe la puissance du moteur à examiner, le stator du moteur électrique servant à mesurer le couple.

Essai des tracteurs.

Le problème de l'essai des tracteurs agricoles n'est toujours pas résolu et conduit à de nombreuses imprécisions. En Amérique, la méthode d'essai est basée sur des principes anciens. Elle date de l'époque où le tracteur avait pour mission première d'actionner une batteuse à l'aide d'une poulie et pour

deuxième mission de tirer de grosses charrues. Or, les tracteurs modernes n'ont pas de poulie faisant partie du tracteur nu et de plus sont conçus de telle façon qu'on puisse y fixer les outils les plus divers. La barre d'attelage doit généralement être enlevée pour permettre la fixation de ces outils.

La méthode américaine (Université de Nebraska), consiste à mesurer la puissance à la poulie au moyen d'une courroie, puis à améliorer le résultat obtenu comme si le tracteur travaillait dans des conditions idéales inaccessibles, soit au niveau de la mer, à une température favorable, en air suffisamment sec. Si donc un tracteur est annoncé comme ayant 32 CV à la courroie, cela signifie que l'agriculteur ne pourra pas obtenir 32 CV utiles.

Cette même méthode américaine consiste ensuite à mesurer la puissance au crochet d'attelage ou à la barre d'attelage. Comme cet essai donne un résultat qui dépend essentiellement de l'état du terrain, on a constitué une piste artificielle, avec une terre que l'on prépare avant l'essai pour qu'elle ait, si possible, toujours les mêmes caractéristiques.

Le résultat de cette méthode est clair. Le constructeur américain construit son tracteur de telle façon que le résultat de l'essai soit le plus favorable possible. Il placera la poulie avant la boîte à vitesse et cette poulie tournera peut-être toujours en provoquant une perte superflue. Il construira un crochet d'attelage tel que n'importe quel importateur suisse commencera par le modifier pour le rendre utilisable.

En Europe, il n'y a pas de méthode unifiée. Dans tel pays on indiquera la puissance du moteur en laboratoire, c'est-à-dire la puissance mesurée sans le ventilateur, ni la dynamo, ni la pompe à eau. De plus, le moteur est refroidi avec une eau dont la température est favorable. Si donc le ventilateur absorbe une grande puissance, si la dynamo en fait autant et que, par surcroît, la boîte à vitesses a de grandes pertes, cette puissance du moteur n'a aucune valeur pour l'agriculteur.

Dans tel autre pays, on mesurera la puissance après la transmission par courroie. Mais comme il y a des pertes à la courroie, on apporte des corrections très variables d'un pays à l'autre, afin d'améliorer le résultat obtenu. On ajoute p. ex. les $^2/_3$ des pertes supposées à la courroie ou dans un autre cas, on ajoute uniquement les pertes dues au glissement mesurable.

Ces différences, certes, ne sont pas importantes mais sont l'objet de discussions. Ainsi, si l'essai montre une puissance de 22,9 CV, le demandeur prétendra que ce sont les pertes à la courroie qui représentent la différence avec les 30 CV escomptés.

En Suisse, malheureusement, l'usage s'est introduit d'indiquer des valeurs tout à fait arbitraires que nous appellerons «la puissance au catalogue» et qui n'a souvent rien de commun avec la puissance au moteur. On a vu en effet des tracteurs réalisés avec des moteurs d'automobile désignés par 17/80 chevaux. Alors que le nombre 17 indique, comme nous l'avons vu, la puissance fiscale, 80 chevaux mentionnent une puissance imaginaire pour le moteur d'un tracteur ne tirant qu'une charrue monosoc. Citons un cas entre plu-

sieurs: Un importateur désigne son tracteur comme développant une puissance de 23 chevaux au moteur. L'essai optimiste américain le mentionnait à 14 chevaux alors qu'en Suisse on a mesuré 12 chevaux.

Ce sont ces conditions qui ont conduit l'ancienne fondation suisse «Le Trieur» puis l'Institut suisse pour le machinisme et la rationalisation du travail dans l'agriculture (IMA) à procéder à des déterminations de puissances de moteurs, de motomachines ou de tracteurs, mais avec interdiction par le constructeur d'en publier les résultats.

Ainsi, un rapport d'essai d'un tracteur constatait qu'un constructeur suisse avait eu la sagesse de choisir un moteur bien proportionné à la dimension du tracteur. La consommation à l'heure et à l'ha était particulièrement favorable. Le constructeur a interdit la publication du rapport parce qu'il indiquait sur son catalogue une puissance de 50% supérieure à celle trouvée.

Un autre rapport d'essai constatait qu'un tracteur avait une intéressante capacité de travail et que la consommation à l'ha labouré était modérée. Là encore, l'importateur a interdit la publication du rapport parce que ce dernier mentionnait une consommation de 5 lt à l'heure, alors qu'un argument de vente voulait qu'il ne consomme que 2 lt.

A ce propos une remarque s'impose. Il est clair qu'en labourant à vitesse réduite, en prenant bien garde de ne labourer qu'un sillon étroit, en un mot à n'utiliser que la moitié ou même moins de la puissance nominale du tracteur, la consommation à l'heure baissera. A quoi bon alors acheter un tracteur de 20 ou 30 chevaux, du moment qu'on en utilise jamais plus de 10 ou 15. Le résultat de cette méthode de travail est le suivant: la consommation horaire de carburant paraîtra minime, mais il faudra deux fois plus de temps pour labourer un champ. En définitive, la consommation de carburant à l'ha sera approximativement la même, mais tandis que l'un fera son travail en 4 heures, le deuxième mettra 8 heures.

Lors des divers essais effectués à la Station cantonale d'essais de machines de Marcelin-sur-Morges (VD), les constructeurs ont fréquemment utilisé l'argument de la perte à la courroie pour critiquer le résultat obtenu. Ainsi, un constructeur étranger ne craint pas d'affirmer: «Les 6 chevaux qui manquent à votre mesure représentent la perte à la courroie», comme si une courroie de cette dimension pouvait supporter plus de quelques minutes l'échauffement provoqué par une perte de 6 chevaux.

Aussi, **M . C. Boudry,** ing. méc., chef de la Station d'essais de Marcelin, qui est un homme précis et qui ne peut pas admettre qu'on dise à l'agriculteur que 2 + 2 = 5, a-t-il étudié le problème très à fond.

M. Boudry estime qu'il est vain d'indiquer à l'agriculteur une puissance à la courroie qu'il ne pourra pas obtenir ou une puissance au crochet qui indiquera avant tout si le terrain était glissant ou adhérent lors de l'essai. Il faut donner des valeurs réelles, sûres et qui soient avant tout les caractéristiques propres de la machine.

Barres de traction liées ou à centre ouvert?

Firestor

vous laisse le choix du pneu répond

FABRIQUE DE PRODUITS

e

le mieux à vos conditions d'emploi !

RESTONE S.A. PRATTELN

Il faut, en outre, supprimer toutes les causes possibles d'erreurs de telle façon qu'il n'y ait pas lieu de discuter s'il faut ajouter quelques chevaux pour tenir compte du fait que la courroie était trop tendue ou glissait.

Considérant que la puissance en laboratoire ou au moteur complet ou encore à la courroie ne présente que peu ou pas d'intérêt pour l'agriculteur qui est en définitive le consommateur pour lequel on construit des tracteurs, M. Boudry propose de déterminer d'une part la **puissance nette disponible à la prise de mouvement,** d'autre part la **puissance nette disponible au moyeu des roues.** Ces deux déterminations donnent exactement ce que la machine met à la disposition de l'agriculteur. Bien entendu, l'essai pratique dira si les dimensions des roues et des pneus correspondent aux puissances ainsi déterminées, mais le constructeur ne sera pas handicapé par le fait que l'essai de son tracteur a été fait sur un terrain qu'il n'estime pas favorable.

Pour établir ces mesures sans qu'il y ait des pertes non mesurées, M. Boudry a construit à Marcelin

un nouveau banc d'essais

qui est particulièrement intéressant.

Le principe de ce banc d'essais n'est pas nouveau et ne constitue aucune invention. Mais ce qu'il y a d'intéressant c'est d'une part la possibilité de mesurer avec une grande précision des puissances jusqu'à 50 chevaux pour des nombres de tours variant entre 50 et 3000 t/min, d'autre part, la réalisation de cet appareil avec les moyens financiers extrêmement modestes dont dispose cette Station.

Sans entrer dans des détails de construction, disons que ce banc comprend une boîte à vitesses de tracteurs permettant de changer de régime facilement et un moteur électrique relié à un rhéostat, absorbant l'énergie produite par le moteur à mesurer. Ce groupe est monté en balance sur un pivot pour donner le couple. Des bras de leviers sont disposés de telle façon qu'il suffit de multiplier la valeur du poids placé sur la balance (sensible au gramme près) par le nombre de tours à la minute, pour obtenir directement, en chevaux, la puissance développée. Ainsi, lors d'un essai, nous avons obtenu 11.15 CV que représentaient 208 gr dans la balance tandis que le nombre de tours était de 536 t/min. Cette puissance fut mesurée à la prise de mouvement au début de l'après-midi (fig. 3 et 4). En fin d'après-midi, nous avons tourné le tracteur d'un quart de tour, de sorte que se soit une roue qui entraîne le frein (fig. 5). Les mesures indiquaient 1740 gr à 63 t/min, soit 10,9 CV.

Tandis qu'on effectue cette mesure, on détermine la consommation de carburant à l'aide d'une autre balance. Si p. ex. 100 gr de carburant sont consommés en 144 secondes, la consommation à l'heure sera de 2500 gr. Là encore, M. Boudry a cherché à éliminer les causes d'erreurs. Il renonce à mesurer la consommation à l'aide d'un récipient gradué de façon à n'avoir pas à tenir compte de la densité du carburant qui peut varier avec la température.

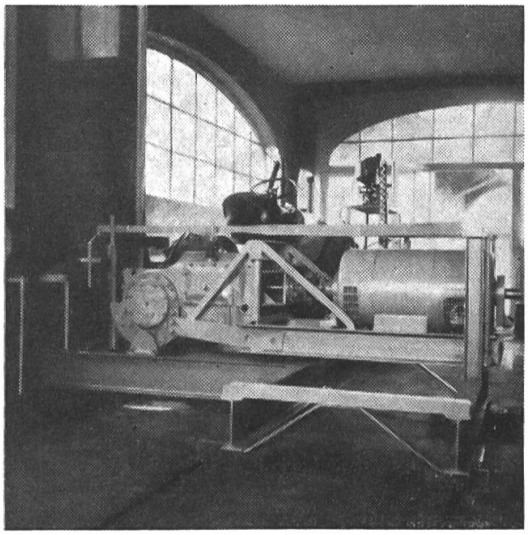

Fig. 3

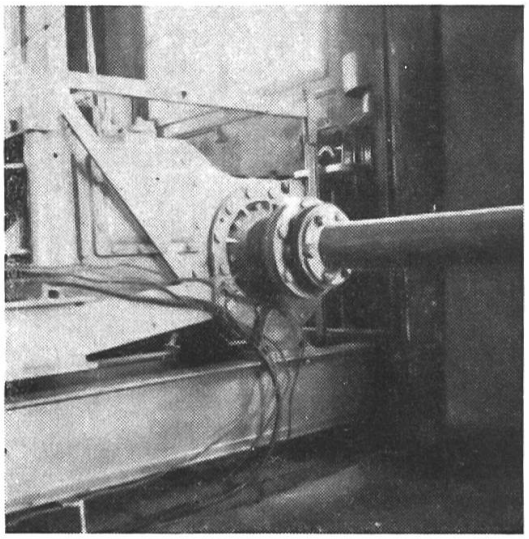

Fig. 4

Fig. 3: Vue générale du banc d'essai. A gauche, la boîte à vitesses qui permet de changer de régime est accouplée au moteur électrique lui-même relié à un rhéostat. De dos, derrière le banc, on aperçoit le tracteur dont on mesure la puissance à la prise de mouvement.

Fig. 4: L'accouplement à la boîte à vitesse du banc.

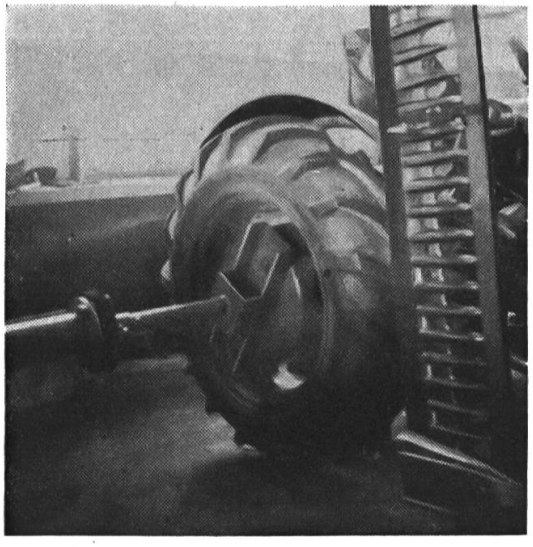

Fig. 5: Le tracteur a été tourné d'un quart de tour afin de mesurer la puissance au moyeu des roues. Remarquons l'accouplement élastique reliant le moyeu au frein.

Lorsque nous avons terminé nos mesures ce jour-là, nous avons coupé les gaz au moteur qui ainsi donnait exactement 0 CV. Le frein ensuite entraîné par le moteur électrique, indiquait une puissance négative de 5,6 chevaux, ce qui signifie que l'explosion dans les cylindres du monteur doit fournir 5,6 chevaux, avant que le moteur ne commence à rendre un peu de puissance utile. Si, à ce moment, on enlève la courroie du ventilateur, la puissance négative indiquée par le frein tombe à 4,7 chevaux, montrant ainsi que le ventilateur absorbe 0,9 CV.

Conclusions.

Ce frein, dont les possibilités sont grandes, est donc particulièrement intéressant. Il permettra aux **constructeurs** de déterminer divers facteurs, en particulier de connaître exactement la puissance que réclame un ventilateur, une boîte à vitesses, une courroie, une dynamo, une pompe de relevage hydraulique et d'améliorer ainsi les machines sur des bases précises.

L'agriculteur qui a un doute sur le réglage de son tracteur, pourra en faire contrôler la puissance en peu de temps et à peu de frais, car la mise en place de l'installation est effectuée rapidement et les mesures sont simples et sûres.

Ce frein, entièrement construit à Marcelin, doit encore être complété pour étendre la gamme des mesures, en particulier pour pouvoir mesurer des petites puissances ou des grandes vitesses, lorsqu'il s'agit de mesurer la puissance du moteur nu.

Communiqués de l'association suisse

Rapport annuel de l'année 1950

2ème partie (1ère partie, voir le no. 9/51)

Le comité directeur a voué tous ses soins à la présentation intérieure et extérieure de

notre périodique «Le Tracteur»

qui, comme l'année précédente, a paru séparément en français et en allemand. Les chiffres de tirage ont connu une augmentation en rapport avec le nombre toujours croissant des membres. Le comité directeur s'efforce de faire de notre périodique un miroir de la pratique. Malheureusement, nous nous heurtons à des **difficultés, car nos membres nous refusent pour ainsi dire complètement leur collaboration** dans ce domaine. Nous ne demandons naturellement pas à chacun de nous envoyer un article en bonne et due forme. Par contre, tout propriétaire de tracteur pourrait, au moyen d'une simple carte postale, exprimer un voeu, nous suggérer un sujet d'article ou encore nous faire brièvement part des ses expériences faites avec un nouvel outil ou une machine neuve, nous adresser une brève description d'installations construites