

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 67 (2005)
Heft: 5

Artikel: Influence du tranchant des couteaux sur la puissance nécessaire aux faucheuses et aux presses à balles rondes : des couteaux affilés économisent l'énergie
Autor: Sauter, Joachim / Dürr, Lorenz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086129>

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: 14.12.2025

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

Influence du tranchant des couteaux sur la puissance nécessaire aux faucheuses et aux presses à balles rondes

Des couteaux affilés économisent l'énergie

Joachim Sauter et Lorenz Dürr, Agroscope FAT Tänikon, Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles, CH-8356 Ettenhausen
E-Mail: joachim.sauter@fat.admin.ch

Les opinions divergent considérablement dans la pratique en ce qui concerne la fréquence à laquelle changer ou affiler les couteaux et les lames. Alors que dans certaines exploitations l'utilisation de lames et couteaux bien affilés fait l'objet d'une grande attention, cette démarche est totalement négligée dans d'autres exploitations. Quelle est l'influence du tranchant sur le besoin en puissance et la qualité du travail des machines?

C'est pour répondre à cette question que la FAT Tänikon a réalisé, en 2004, des essais avec une faucheuse à tambour et une presse à balles rondes munies de différents couteaux et lames. On a constaté que l'utilisation de couteaux et de lames bien affilés permet de réduire la puissance nécessaire aux faucheuses à tambour et aux presses à balles rondes de 3kW en moyenne (15%). Aucune influence sur la qualité du travail n'a été observée.



Fig. 1: Le changement des couteaux réduit la consommation de carburant.

Problématique

Dans la pratique, le changement des couteaux de faucheuses ou l'aguisage des lames de presses à balles rondes ou des systèmes de couteaux des autochargeuses sont gérés de différentes façons. D'une part, la corrélation entre le tranchant des couteaux/lames et la consommation d'énergie n'est pas connue. D'autre part, il n'existe pas de critère objectif pour évaluer clairement le tranchant des couteaux. Afin de définir des bases plus claires pour le changement des couteaux et l'aguisage des lames, le besoin en puissance et la qualité de travail d'une faucheuse et d'une presse à balles ont été mesurés avec des couteaux/lames de tranchants variables.

Sommaire	Page
Problématique	35
Faucheuse rotative	36
Systèmes de couteaux sur les presses à balles et les autochargeuses	37
Conclusions	38
Bibliographie	38

Le plus souvent, les lames des faucheuses rotatives sont à double tranchant. Lorsque le premier tranchant de la lame est émoussé, une rotation du couteau permet de travailler avec le deuxième. Lorsque le deuxième tranchant est également émoussé, le couteau est remplacé. Un aiguisage n'est pas possible. En pratique, les opinions sur la fréquence à laquelle tourner et remplacer les couteaux divergent considérablement. Certains agriculteurs parlent de lames émoussées après une courte utilisation (trois à quatre hectares), ce qui est certainement exagéré. Dans d'autres cas, au contraire, les couteaux sont utilisés jusqu'à l'observation d'une mauvaise coupe, lorsque l'usure empêche la superposition des couteaux de la faucheuse entre le tambour et les disques. Pour les faucheuses rotatives équipées d'un système à changement rapide, il est possible de remplacer ou tourner les couteaux en quelques minutes. Avec ces systèmes, le temps de travail pour le remplacement des couteaux joue un rôle négligeable et la fréquence des changements peut être augmentée sans problème. Ainsi se posent de nouvelles questions. A quelle fréquence faut-il changer les couteaux? Est-il possible, avec des couteaux bien affilés, d'économiser de l'énergie? Des couteaux bien affilés favorisent-ils le rendement de la récolte suivante? En raccourcissant les tiges, les systèmes de couteaux des presses à balles et des autochargeuses facilitent, par la suite, le travail de défaire les balles et permettent une bonne qualité d'ensilage. Les lames de ces couteaux subissent également une usure. Au contraire de ceux des faucheuses rotatives, ces couteaux ne sont pas remplacés, mais aiguisés. L'aiguisage est le plus souvent réalisé à la main, sur des couteaux démontés, et il prend beaucoup de

temps. Dans ce cas, le moment choisi pour l'aiguisage revêt une grande importance.

Faucheuse rotative

Mesure des besoins en puissance et des rendements

Afin de déterminer le besoin en puissance d'une faucheuse munie de couteaux à tranchants variables, une prairie artificielle (MS 340) en deuxième année d'exploitation a été utilisée. Les mesures ont été réalisées pour une première et une deuxième coupe, au moyen d'une faucheuse à tambour frontal de l'entreprise Niemeyer (type RO 305). Cette faucheuse présente dix couteaux sur quatre tambours (2+3+3+2), disposés sur une largeur de travail de 3,0 mètres. Les mesures ont fourni la puissance nécessaire à la faucheuse à la prise de force du tracteur, à 10 et 14 km/h, sur des parcelles de 60 m, avec des couteaux émoussés et affilés. Chaque procédé a été répété quatre fois, pour s'assurer du résultat. Pour le procédé «couteaux affilés», des couteaux neufs, directement sortis d'usine, ont été utilisés (voir fig. 2). Pour le procédé «couteaux émoussés», des couteaux ne présentant ni lame tranchante, ni arête ont été spécialement préparés (voir fig. 3). La répartition des parcelles est restée la même pour la première et la deuxième coupe, ce qui a permis d'évaluer le rendement de la pousse suivante. La mesure de la puissance a été réalisée au moyen d'un moyeu de mesure du couple moteur (cent fois par seconde) à la prise de force du tracteur. Le critère d'évaluation de la puissance néces-

saire fut la moyenne de toutes les mesures du moyeu de mesure du couple moteur par parcelle, ainsi que le rendement de la parcelle.

Les couteaux affilés économisent 3 kW

La puissance nécessaire à la faucheuse a augmenté avec le débit. Avec des couteaux émoussés, le besoin en puissance à la prise de force, pour un débit moyen de 1200 dt de matière fraîche (MF/h), était d'environ 20 kW (voir fig. 4). L'utilisation de couteaux affilés permet, à débit égal, de réduire la puissance nécessaire de 3 kW. Ceci correspond à une diminution en besoin de traction de 15 %. Des couteaux affilés réduisent la puissance nécessaire dans une même mesure pour des débits élevés ou bas et diminuent par conséquent le besoin en carburant. Les tracteurs récents de la classe 55 à 64 kW (74 à 87 CV) consomment en moyenne 270 g de diesel/kWh (Stadler et Schiess 2002). Une économie de trois kW signifie donc, pour une densité spécifique de diesel de 0,8 g/cm³, une économie d'un litre de diesel par heure. Les mesures de rendement ont montré qu'une utilisation de couteaux émoussés en première coupe augmentait le rendement de 4 % en moyenne, par rapport à l'utilisation de couteaux affilés (voir fig. 5). Toutefois la grande variabilité des résultats individuels (+/- 7 % dt/ha) ne permet pas de confirmer statistiquement ce surcroît de rendement. Il n'est donc pas évident que ce rendement supérieur soit dû au facteur «tranchant des couteaux». Pour la deuxième coupe, la variante «affilés» fournit un rendement légèrement supérieur, d'environ 9 %, à la variante «émoussés».



Fig. 2: Couteaux de faucheuse affilés, sortis d'usine.

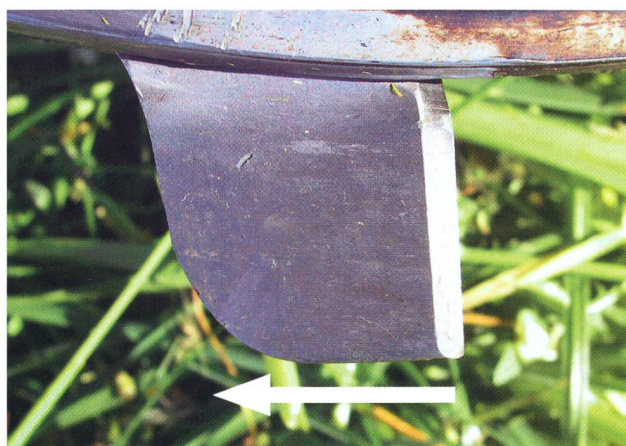


Fig. 3: Couteaux de faucheuse émoussés, le tranchant de la lame a entièrement disparu et les arêtes sont arrondies.

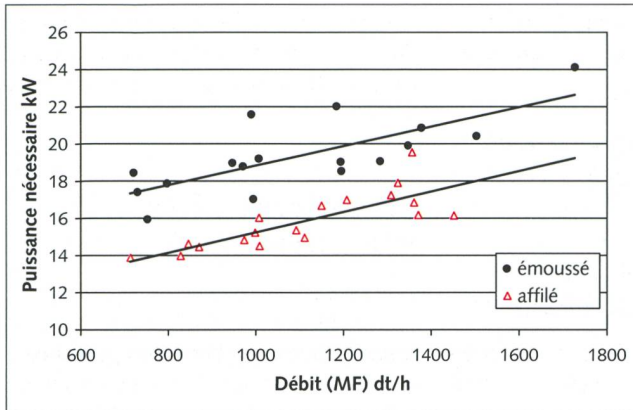


Fig. 4: Besoin en puissance pour une faucheuse à tambour d'une largeur de travail de 3 m, en fonction du débit (de matière fraîche), avec des couteaux de tranchants variables, mesuré à la prise de force du tracteur.

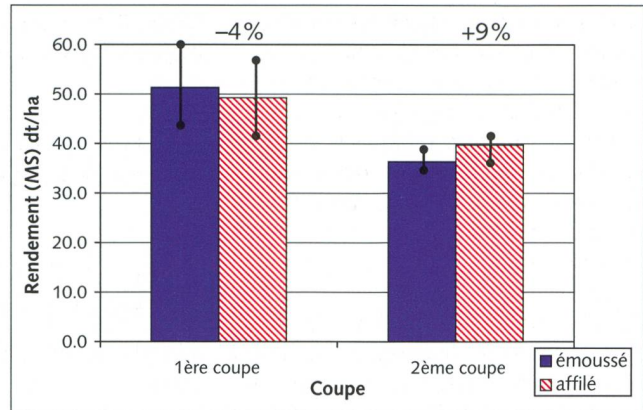


Fig. 5: Influence du tranchant des couteaux sur le rendement en première et deuxième coupe. La somme des deux coupes a fourni le même rendement pour les deux procédés.

sés». Pour cette repousse, la variabilité des mesures individuelles était plus faible (+/- 2,5 dt/ha). En additionnant les deux coupes, on obtient les mêmes rendements pour les deux variantes.

Systèmes de couteaux des presses à balles rondes et des autochargeuses

Mesure de la puissance nécessaire et de la longueur des tiges

Les presses à balles rondes et les autochargeuses utilisées pour la préparation d'ensilage sont de plus en plus fréquemment équipées de systèmes de couteaux à rotor. Le mode de fonctionnement des systèmes de couteaux est identique pour les deux machines. Il est donc possible d'évaluer l'influence du tranchant des couteaux sur les presses à balles et d'en tirer des enseignements pertinents pour les autochargeuses.

Les presses à balles rondes remplissent trois fonctions en une étape de travail: ramassage, coupe et pressage. Une presse à balles consomme, à vide déjà, 2 kW. Le ramassage et la coupe de la récolte nécessitent environ douze kW. Le pressage lui-même nécessite jusqu'à trois fois plus de force que la coupe. Le besoin augmente au cours de la préparation de la balle, à mesure que la chambre à presse se remplit (voir fig. 6). Pour obtenir des résultats de puissance consommée relatifs à la coupe, il est donc nécessaire de renoncer au pres-

sage, qui se superposerait sinon aux mesures visées.

Les mesures de besoin en puissance en fonction du tranchant des couteaux ont été réalisées avec une presse à balles rondes Orkel GP 1250 munie de 14 couteaux, qui fournissent ensemble, théoriquement, une longueur de coupe de 80 mm, en troisième et quatrième coupes. Deux jeux de couteaux étaient disponibles. La variante «affilés» utilisait des couteaux fraîchement aiguisés. La variante «émoussés» comprenait des couteaux déjà utilisés et considérés, par des collaborateurs expérimentés et après examen visuel, comme clairement émoussés. Les deux jeux de couteaux présentaient un tranchant ondulé. La séparation du travail en deux étapes permet d'exclure une influence du pressage sur la

mesure de puissance nécessaire. La mesure de la puissance nécessaire à la coupe était réalisée lors de la première étape, lorsque la récolte était rassemblée, puis coupée et re-déposée sur la parcelle (voir fig. 7). Le pressage se déroulait dans un deuxième temps (voir fig. 8). Ceci était nécessaire pour déterminer le rendement, afin que la puissance nécessaire soit corrélée au débit. La même technique de mesure (moyeu de mesure du couple moteur et enregistreur de données de 100 données/seconde) que celle pour la faucheuse a été utilisée. Des échantillons d'andains prélevés après la récolte ont servi à l'évaluation de la qualité de la coupe. Ceux-ci ont été séchés, puis répartis en sept classes, en fonction de la longueur des tiges, par intervalles de cinq centimètres (voir fig. 10).

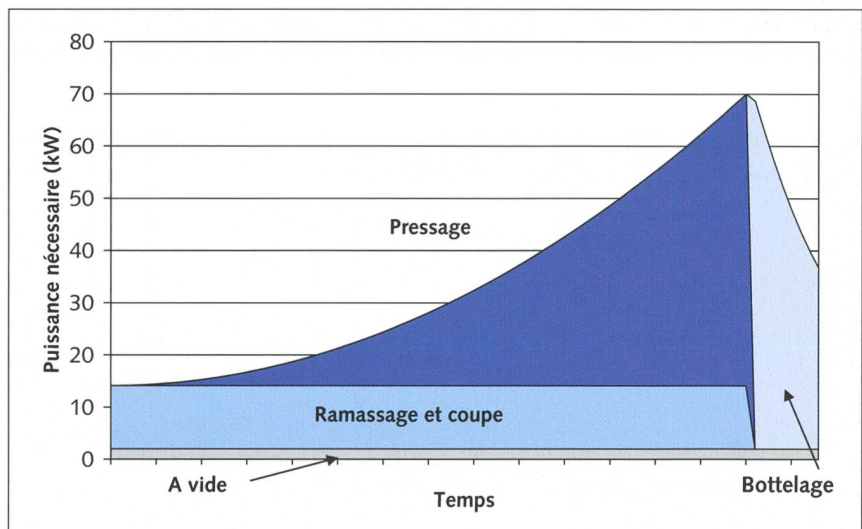


Fig. 6: Le besoin total en puissance d'une presse à balles augmente avec le remplissage de la chambre de pressage, jusqu'à l'initiation du bottelage (mesures FAT avec presse Orkel GP 1250).

Longueur des tiges comparables pour des couteaux affilés ou émoussés

Les mesures sur six balles pressées par série ont montré que le besoin en puissance du système de couteaux augmentait avec le débit de matière fraîche de la récolte. Avec un débit de 18 kg de matière fraîche par seconde, un besoin en puissance de 14,5 kW a été mesuré pour les couteaux affilés. Ce besoin augmentait de 3,7 kW à 18,2 kW avec des couteaux émoussés (voir fig. 9). Les différences étaient moins marquées pour des débits inférieurs.

L'évaluation de la qualité de coupe a été réalisée sur 4 balles, dont deux étaient chaque fois obtenues avec des couteaux de différents tranchants. La classification des tiges s'est faite à la main, après séchage des échantillons. Il s'est avéré qu'au sein de chaque variante, p.ex. balles «1» et «2» coupées avec les couteaux émoussés, les variations étaient très fortes (voir fig. 10). Les valeurs obtenues n'ont pas fait apparaître de différences dans la qualité de coupe en fonction du tranchant des couteaux.



Fig. 7 et fig. 8: Les mesures ont été réalisées en deux étapes. Dans un premier temps, l'andain a été ramassé, coupé et redéposé (mesure du besoin en puissance). Dans un deuxième temps, la récolte a été pressée en balles (mesure du rendement).

rondes, la qualité de la coupe fut la même pour les deux procédés. La diminution de la puissance nécessaire permet d'économiser environ un litre de diesel par heure. D'un autre côté, un remplacement fréquent des couteaux entraîne des coûts supérieurs pour les couteaux supplémentaires. Dans notre exemple, un jeu de couteaux supplémentaires (10 couteaux pour une faucheuse à tambour d'une largeur de travail de 3 m) coûte 20 francs. Avec un prix du diesel de Fr 1,50/l, il faut économiser 13 l de diesel pour compenser le coût des couteaux supplémentaires. Cela signifie qu'avec une performance de fauchage de 2 ha/h, le nouveau jeu de couteaux doit rester plus affilé que l'ancien pour 26 ha. C'est une durée longue en pratique et cela signifie qu'un changement fréquent des jeux de couteaux n'est pas nécessairement une solution économique. Du point de vue de la prévention des accidents, il est impératif de remplacer les couteaux usés, tordus ou endommagés. Les supports de couteaux doivent également être chaque fois contrôlés.

Les couteaux des autochargeuses et des presses à balles peuvent être aiguisés. Un aiguisage fréquent accélère l'usure des lames et entraîne un remplacement plus fréquent. Dans ce cas également, il s'agit de trouver un équilibre entre l'économie d'énergie réalisée avec des couteaux aiguisés et les coûts engendrés par une usure supérieure des lames.

Conclusions

Les essais ont montré que des couteaux et lames affilés pour le fauchage et pour la coupe en presse à balles rondes et en autochargeuse permettaient, à débit constant, de diminuer le besoin en puissance de trois kW. Pour la faucheuse rotative, aucune influence du tranchant des couteaux sur la hauteur de la coupe suivante n'a été constatée. Pour la presse à balles

Bibliographie

Stadler, E. et Schiess, I., 2002: Tracteurs, faucheuses à deux essieux et transporteurs testés, Rapport FAT n° 593, Agroscope FAT Tänikon.

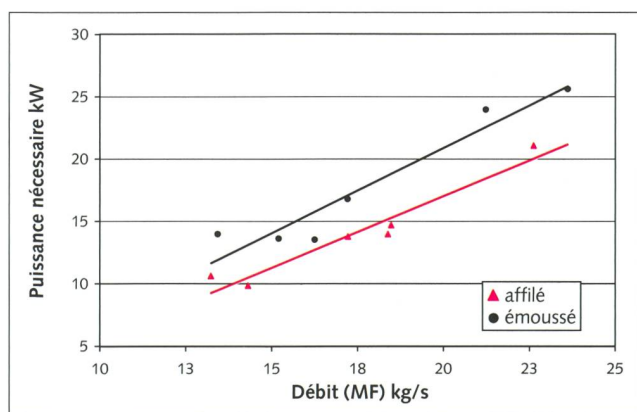


Fig. 9: Le besoin en puissance des systèmes de couteaux à rotor augmente d'environ 3 kW (ensilage d'herbe, teneur en MS de 24 à 30 %) avec des couteaux émoussés.

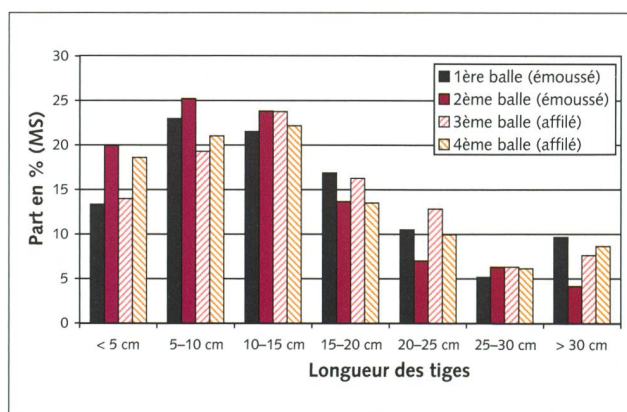


Fig. 10: Répartition en % des poids de MS, selon les différentes longueurs de tiges de la récolte, avec des couteaux de différents tranchants.