Zeitschrift: Le tracteur : périodique suisse du machinisme agricole motorisé
Herausgeber: Association suisse de propriétaires de tracteurs
Band: 14 (1952)
Heft: 3

Artikel: Les engrangeurs par ventilation
Autor: Rolle, P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1049274

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

Les engrangeurs par ventilation

par P. Rolle, ing. méc., IMA, Brougg.

Introduction.

L'achat d'un engrangeur de fourrage pose à l'agriculteur qui veut alléger le travail pénible de l'engrangement, à l'architecte qui construit une nouvelle grange, un problème délicat à résoudre. Faudra-t-il adopter un monte-foin à pinces, un monte-charge, un élévateur ou un engrangeur par ventilation ? Depuis que cette dernière machine est apparue sur le marché, le système d'engrangement par ventilation jouit d'une popularité toujours grandissante. Ce procédé moderne, simple, expéditif plait de prime abord et semble devoir supplanter tous les autres systèmes qui paraissent démodés. Une étude approfondie nous montrera cependant qu'à côté d'avantages indéniables, l'engrangeur par ventilation a ses désavantages et que les monte-foin à pinces, les élévateurs, les monte-charges sont appelés à rendre encore de grands services à l'agriculture.

Principes constructifs des engrangeurs pneumatiques.

Le ventilateur.

Comme son nom l'indique, l'engrangeur pneumatique utilise l'air comme moyen de transport. Un ventilateur tournant de 1000 à 2000 t/min produit un courant d'air puissant canalisé dans une conduite chargée de diriger le flux d'air. Trois types de ventilateurs sont en général utilisés par les constructeurs: les ventilateurs avec pales présentant un rayon de courbure dont la concavité est dirigée en avant (fig. 1a), les ventilateurs présentant un rayon de courbure dont la concavité est dirigée en arrière (fig. 1b) et ceux enfin, dont l'extrémité des pales fait un angle de 90° avec la tangente au cercle extérieur du ventilateur (fig. 1c). Pour obtenir la même efficacité que le ventilateur du type 1, les ventilateurs des types 2 et 3 doivent tourner plus rapidement.

Le nombre de pales varie d'une construction à l'autre; en général on en compte 6 à 12. On trouve encore sur le marché des ventilateurs dont le bord extérieur des pales est recourbé vers l'avant. Ce mode de construction est erroné et doit disparaître. Ce rebord ne fait qu'accentuer le tourbillonnement de l'air, cause immédiate de pertes importantes d'énergie utile.

Le carter.

Le ventilateur est enfermé dans un carter dont la forme idéale est celle d'une spirale. Constructivement, cette spirale est malaisée à établir et on la remplace fréquemment par des segments cylindriques (fig. 2).

L'injecteur.

L'injecteur fonctionne suivant le principe d'une trompe à vide. L'air sortant du ventilateur est amené dans une tuyère de forme conique dont la

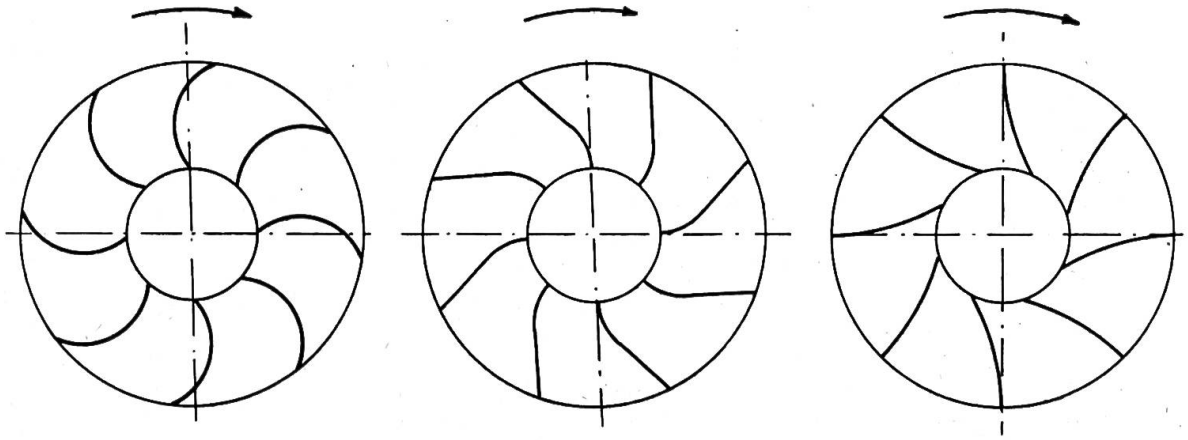


Fig. 1a—c: Différents types de ventilateurs

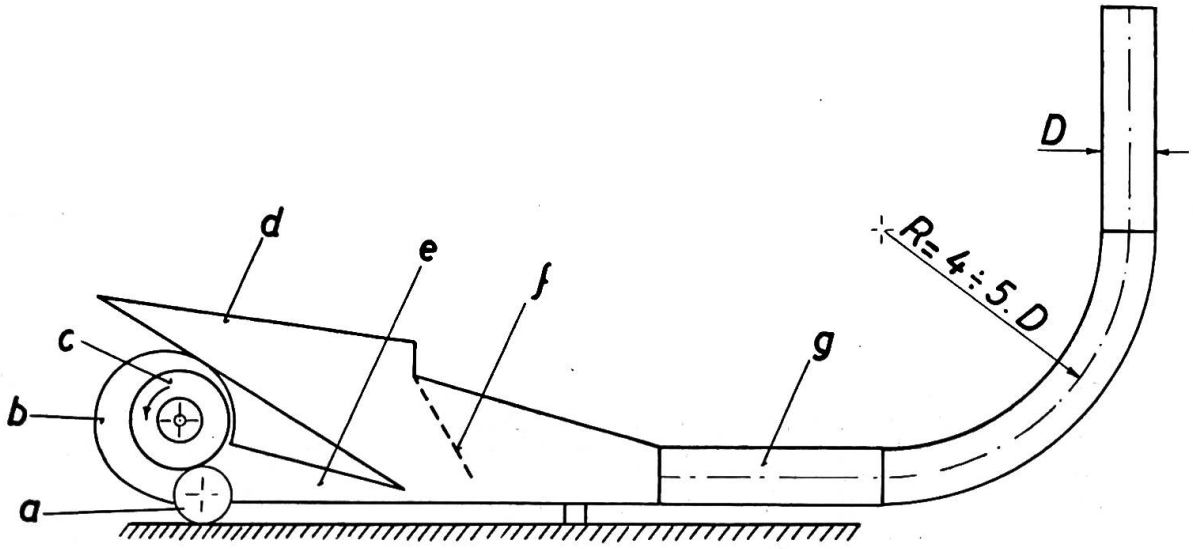


Fig. 2 Engrangeur par ventilation

a) = roues pour transport
b) = carter
c) = ventilateur
d) = trémie d'alimentation
e) = injecteur
f) = clapet de retenue
g) = conduite

section va en diminuant et qui a pour but d'augmenter la vitesse de l'air. Cette tuyère aboutit à l'entrée de la conduite du déchargeur, à l'endroit où la canalisation communique avec la trémie d'alimentation (fig. 2). Comme dans la trompe à vide, il se produit une forte aspiration dans le voisinage de l'air qui quitte la tuyère. Le fourrage se trouvant dans la trémie est ainsi aspiré, puis entraîné dans les tuyaux par le courant d'air. La construction de l'injecteur revêt une importance particulière. L'effet d'un bon ventilateur peut être considérablement amoindri par un injecteur mal conçu. Il n'est pas rare de trouver des injecteurs dont le rendement descende bien en dessous de 50%.

Le clapet de retenue.

Lorsque le ventilateur ne tourne pas, le canal reliant la trémie l'alimentation à la conduite est fermé par un clapet de retenue (fig. 2). Ce clapet, fixé par des charnières, s'ouvre librement soit de bas en haut soit de chaque côté comme les battants d'une porte. Le but principal de ce clapet est d'empêcher, en cas de bouchage des conduites, que l'air s'engouffre dans la trémie d'alimentation. Lorsque le ventilateur tourne, le phénomène d'aspiration que j'ai mentionné plus haut maintient le clapet ouvert. Si une fourchée de foin ou une gerbe trop grosse bouche la conduite, l'air ne peut plus suivre son chemin habituel et s'engouffre en retour dans la trémie. A ce moment, le clapet se ferme automatiquement. Il se produit dans la conduite une pression statique qui fréquemment suffit à chasser le bouchon de fourrage.

La canalisation.

La canalisation, principalement les coudes, jouent un rôle dont on néglige trop souvent et à tort la grande importance.

Au point de vue dimension, les Allemands tentent de normaliser le diamètre des conduites et le système de fixation entre elles. Ils proposent des diamètres de 500, 560 et 630 mm. Mentionnons que jusqu'à ce jour aucune norme effective n'existe. En Suisse, les constructeurs fabriquent généralement des tuyaux de 500 et 600 mm de diamètre, mais malheureusement les systèmes de fixation différents ne permettent que rarement l'interchangeabilité entre les tuyaux de différentes marques.

Le rayon de courbure des coudes mérite une attention spéciale. Les coudes, dont le rayon de courbure est trop faible, sont désavantageux pour 2 raisons:

1) Les pertes de tourbillonnement sont élevées. La vitesse de l'air est ralentie (fig. 3).
2) Le frottement du fourrage contre les parois conduit à des bourrages fréquents (fig. 4).

Ces coudes par contre sont peu encombrants et d'une manutention facile. Les coudes dont le rayon de courbure est trop grand, s'ils n'ont pas les désavantages des premiers, sont toutefois encombrants et peu maniables. Il s'agit de trouver un compromis entre ces 2 solutions extrêmes et je pense qu'un rayon de courbure mesurant 4 à 5 fois le diamètre du tuyau est une solution adéquate (fig. 2). Les expériences qui j'ai faites à ce sujet confirment cette opinion.

Principe de travail comparativement aux autres engrangeurs — Puissance nécessaire pour actionner un engrangeur par ventilation.

La méthode de déchargement du fourrage par ventilation est une méthode indirecte, et c'est là que réside son plus gros désavantage, car elle exige une grande dépense d'énergie.

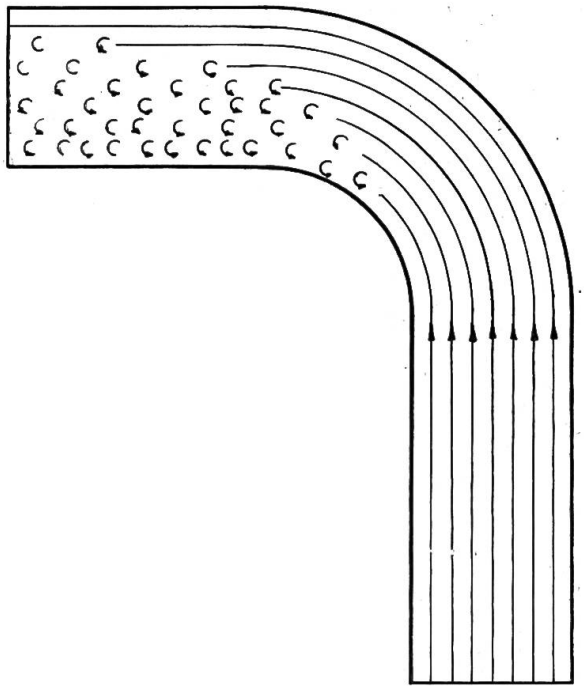


Fig. 3

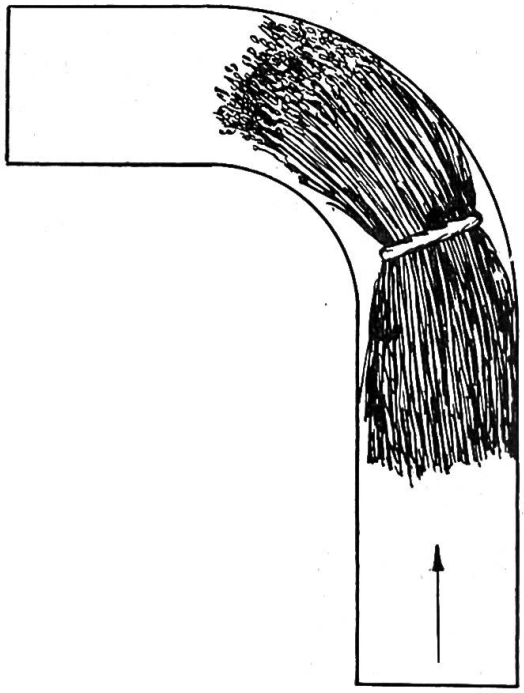
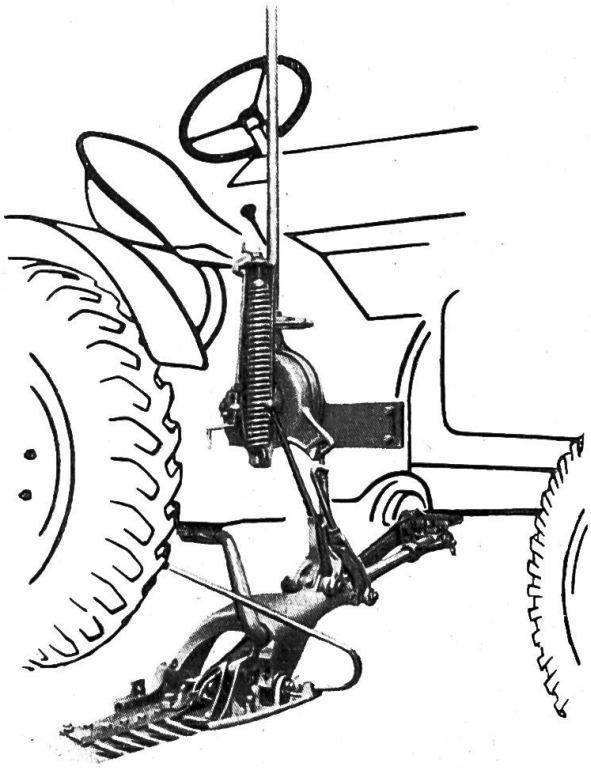


Fig. 4

Fig. 3 Pertes de vitesse par tourbillonnement de l'air.
Le rayon de courbure du coude est trop petit.

Fig. 4 Le fourrage passe péniblement les coudes dont le rayon de courbure est trop petit.
Bourrages fréquents.



Faucheuse RASSPE pour tracteur

convient pour tous les types de tracteurs connus.

Caractéristiques:

Montage et démontage plus rapide.
Très peu de points de contact avec le véhicule.
Grande sécurité de fonctionnement même avec les tracteurs les plus robustes.
Manutention simple et facile du relevage mécanique muni d'une protection.
Le levier à main ne peut pas se rabattre de lui-même.
Les accidents de ce genre sont donc exclus
La barre-faucheuse est spécialement assurée pour les courses sur route.
La faucheuse **«RASSPE»** pour tracteur - qui s'est développée par la pratique - a prouvé dans des milliers de cas sa supériorité de rendement et sa grande sécurité.

P. D. Rasspe Söhne, Solingen

La plus grande usine pour pièces de machines agricoles.

Vente pour la Suisse: **Hefti-Ersatzteillager AG. Bern 12** Sandrainstr. 7a
Case postale, Tél. 031/3 82 86

Alors que dans le monte-foin à pinces par exemple, la presque totalité de l'énergie mécanique fournie par le moteur est employée à déplacer une masse de fourrage, l'engrangeur par ventilation est sujet à des pertes énormes. Pour bien comprendre la nature de ces pertes, il y a lieu de diviser le travail fourni par un engrangeur. Il faut distinguer entre le travail effectif, utile et le travail accessoire. Le travail utile est le déplacement d'un lieu à un autre d'une certaine quantité de fourrage. Le travail accessoire se traduit par le déplacement d'un lieu à un autre du moyen de transport, de l'objet intermédiaire utilisé pour déplacer le fourrage et ce travail accessoire n'est que pure perte. Ainsi par exemple, dans un monte-foin à pinces, le déplacement du câble, des pinces, le frottement des poulies caractérisent le travail accessoire et la puissance nécessaire à cet effet est faible. Il en va tout autrement avec l'engrangeur pneumatique où l'air sert de moyen de transport, d'intermédiaire. Les expériences ont montré que pour obtenir un résultat intéressant, le courant d'air devait atteindre une vitesse de 20 à 24 m/sec, ce qui, avec des tuyaux de 50 cm de diamètre, représente un débit de 230—280 m^3/min. On conçoit aisément que seule une faible partie de ce vent est effectivement transformée en travail utile, soit le déplacement du fourrage. Le ventilateur, de construction simple, possède un rendement relativement peu élevé et on a vu que celui de l'injecteur était assez faible. Le travail accessoire, travail inutile, dépasse largement le travail effectif fourni par un déchargeur pneumatique. Aussi ne faut-il pas s'étonner si la puissance nécessaire pour actionner un déchargeur par ventilation, puissance déterminée par la qualité de construction de l'appareil, par la grandeur des rayons de courbure des coudes, par la nature du fourrage à décharger, par le diamètre et surtout la longueur des conduites, soit très élevée. Suivant l'importance de l'installation, la nature du fourrage (regain, foin, gerbes), cette puissance varie entre 6 et 20 CV.

En fait, le poids de l'air déplacé pour chasser le fourrage dans les conduites est environ 5 à 10 fois supérieur au poids du fourrage déchargé.

Il est intéressant de noter que la hauteur de déchargement n'a que peu d'influence sur la puissance. De plus, dès que le ventilateur tourne à son régime normal, toute l'énergie est absorbée à la production du vent et la puissance du moteur reste approximativement constante si la machine tourne à vide ou si elle est alimentée.

Les types de machines et leur emploi.

Il existe sur le marché 2 espèces d'engrangeurs par ventilation qui sont les engrangeurs mobiles et les engrangeurs stationnaires.

Les engrangeurs mobiles
sont montés sur 2, 3 ou 4 roues et peuvent être déplacés soit à l'intérieur de la grange, soit d'un bâtiment à l'autre (fig. 5). Les conduites de 1 à 2 m de longueur sont montées bout à bout et reliées entre elles par des brides de fixation.

Fig. 5 a—b: L'engrangeur pneumatique mobile peut se placer soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de la grange.

Les essais effectués avec des conduites de 50 cm de diamètre ont donné d'excellents résultats pour le déchargement de regain, de foin, de gerbes liées à la moissonneuse-lieuse et même d'herbe hachée destinée à l'ensilage. Notons cependant qu'avec l'herbe il faut éviter les conduites horizontales. L'herbe a tendance à s'amonceler dans les tuyaux et provoque facilement un bourrage. Les gerbes liées à la main, plus grosses, exigent généralement une conduite de 60 cm de diamètre.

La longueur des conduites varie suivant les besoins. En déchargeant les premiers chars, 4 m de conduites suffiront peut-être alors qu'il en faudra 8 à 10 m ou même davantage lorsque le tas deviendra haut et qu'il faudra décharger sur la partie arrière de la pile.

Comme la puissance du moteur est liée à la longueur des conduites, cette observation revêt une importance particulière dans l'achat d'un déchargeur par ventilation. Si une vitesse du vent de 20 m/sec suffit à décharger du foin court ou du regain, il faudra une vitesse de 24 m/sec avec du long foin ou des gerbes. L'agriculteur qui fait l'achat d'un déchargeur par ventilation exigera de sa machine qu'elle lui soit utile aussi bien pendant la fenaison que pendant la moisson. Il n'admettra pas de perdre son temps, à une époque où les travaux pressent, pour déboucher une conduite qu'une fourchée trop grosse bloque à la moindre occasion. Il faut donc que le ventilateur tourne suffisamment vite, mais la puissance pour actionner le ventilateur augmente rapidement.

Les moteurs électriques de 3 à 5 CV, qu'on trouve généralement dans les exploitations agricoles, sont insuffisants. Il est à peine concevable de faire l'acquisition d'un déchargeur par ventilation sans posséder un moteur de 8 CV au moins.

On sait que d'un moteur électrique on peut tirer une puissance bien supérieure à celle indiquée, mais dans ce cas le moteur chauffe rapidement. Un échauffement prolongé ou fréquent con-

duit inévitablement un jour ou l'autre à la mise hors service du moteur dont le bobinage sera brûlé.

L'agriculteur s'en prend parfois au déchargeur qui ne donne pas satisfaction. Fréquemment ce n'est pas l'engrangeur pneumatique qui est la cause de sa déception mais le moteur qui est trop faible.

Afin de donner une idée de la puissance nécessaire, la représentation graphique ci-jointe (fig. 6) établit la relation entre la puissance nécessaire du moteur, la longueur des conduites, la vitesse du vent et le nombre de tours du ventilateur. Ces résultats ont été obtenus avec un déchargeur pneumatique de bonne facture et dont le rendement atteint une honnête moyenne (diamètre des tuyaux 50 cm).

Avec les engrangeurs mobiles on voit des moteurs fixés directement au chassis. Ce système a l'avantage de supprimer l'alignement toujours malaisé des poulies du moteur et de l'engrangeur. De nos jours cependant, à côté des engrangeurs par ventilation, d'autres machines agricoles qui exigent une grande puissance apparaissent sur le marché, telles que les pompes à pistons pour l'épandage du purin ou pour l'arrosage, les moulins à marteaux, les grands ensileurs etc., si bien qu'il est parfois plus indiqué d'avoir un moteur de 8 à 10 CV monté sur chariot.

Pour le déchargement de fourrage, 2 hommes au moins sont nécessaires. Un homme alimente la machine tandis qu'un deuxième arrange le tas. Durant les essais effectués l'été dernier avec un déchargeur mobile (diamètre de la conduite 50 cm) l'engrangement de 1600 kg de foin fut exécuté en 45 min. par 2 hommes. Un moteur électrique de 10 CV actionnait l'engrangeur équipé de 8 m de tuyaux. Il est bien entendu que si 2 hommes alimentent la machine, le même travail sera effectué en moins de temps.

Afin de diminuer le danger de blocage qui occasionne une perte de temps considérable, il est bon de prendre certaines précautions. Alors que le regain ne réclame aucune attention spéciale, le foin ne sera jeté dans la trémie d'alimentation qu'en petites fourchées, en le secouant pour défaire les «paquets». Il vaut mieux employer un peu plus de temps et décharger sans arrêt plutôt que de courir le risque de démonter les conduites qu'une fourchée trop grosse a bouchée.

L'installation stationnaire.

Si l'exploitation agricole est d'une certaine importance, si la longueur des conduites complique le montage, une installation stationnaire remplacera avantageusement l'engrangeur mobile (fig. 7). Le moteur électrique, parfois de 20 CV, est en général fixé à demeure et entraîne le ventilateur par courroies trapézoidales. Lorsqu'il est possible de le faire, la machine est installée dans le sous-sol, de telle sorte que la trémie d'alimentation soit à fleur du plancher. Une trappe montée sur charnières ferme l'ouverture lorsque l'engrangeur n'est pas utilisé. Cette disposition peu encombrante permet de gagner de la place et facilite le déchargement.

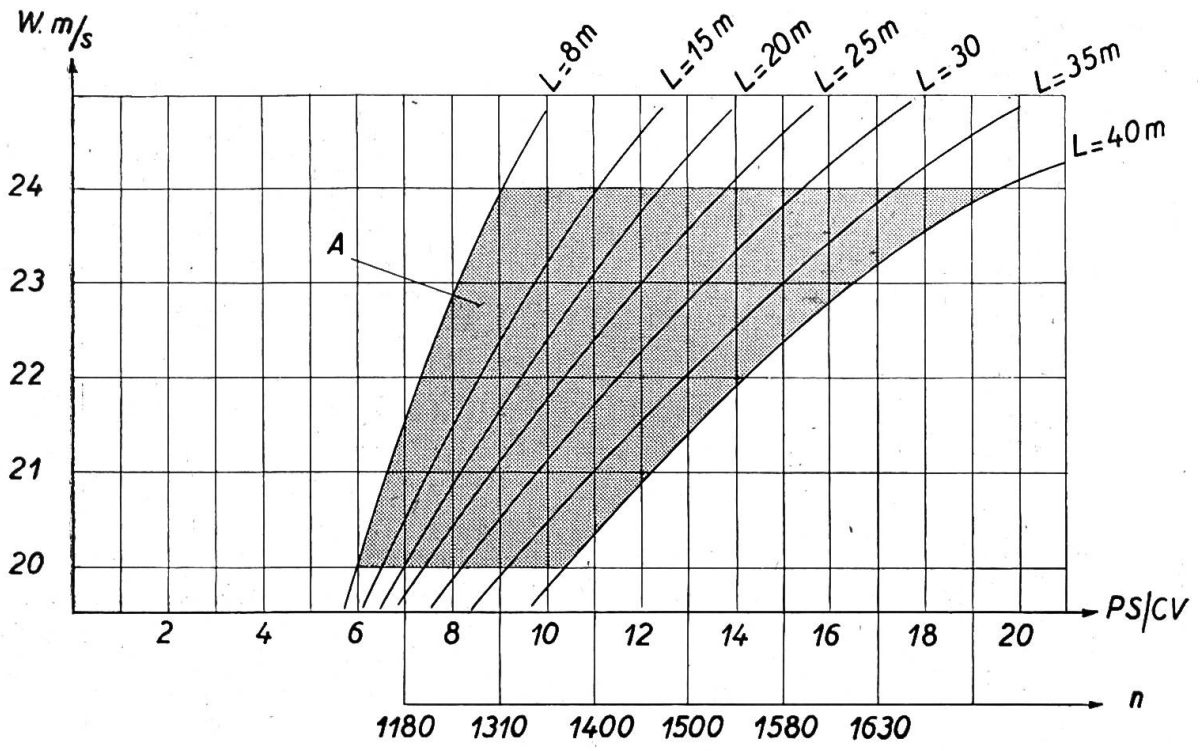


Fig. 6 Courbe établissant la relation entre la puissance nécessaire, la longueur des conduites, la vitesse du vent et le n. de t. du ventilateur. (Les courbes ont été établies pour un déchargeur déterminé et ne sont pas valables dans tous les cas. Le n. de t. varie suivant le type du ventilateur.)

PS/CV = Puissance en chevaux
W. m/sec = Vitesse du vent en m/sec
L = Longueur des conduites en m
N = Nombre de tours par minute du ventilateur
A = Domaine d'utilisation du déchargeur par ventilation.

Exemple: Donnée L = 20 m.
Fourrage à décharger «Fourrage sec et court, paille hâchée, regain etc.»
Vitesse du vent W minimum = 20 m/sec

La lecture de la courbe L=20 m indique que la puissance nécessaire s'élève à 7 CV. N. de t. ventilateur 1180 t/min. S'il s'agit de décharger des gerbes par exemple, ou du long foin, il faudra une vitesse du vent de 24 m/sec, ce qui correspond à 12,5 CV et 1475 t/min. En pratique, l'agriculteur ne change pas volontiers de poulie. Il adoptera un nombre de tours déterminé tel que l'engrangeur puisse décharger indifféremment regain, foin ou gerbes.

Des coudes de distribution sont placés à différents endroits et constituent les postes de déchargement (fig. 8). Généralement les installations importantes sont pourvues de conduites de 60 cm de diamètre. Les tuyaux, au lieu d'être fixés entre eux par une bride, sont rivés l'un à l'autre.

Entretien et montage.

La durée d'un engrangeur par ventilation, comme pour toutes les machines, est essentiellement liée à l'entretien. Les paliers du ventilateur, montés sur roulements à billes, pour autant qu'ils soient convenablement dimensionnés et graissés, sont appelés à durer très longtemps. La tuyauterie est cer-

tainement la partie la plus fragile des engrangeurs pneumatiques, principalement des engrangeurs mobiles. Certains constructeurs fabriquent des tuyaux légers au détriment de la solidité afin de faciliter le montage. Je pense au contraire qu'une certaine rigidité est nécessaire et que les conduites trop minces sont rapidement hors d'usage si l'on ne voue pas une attention toute particulière à leur entretien.

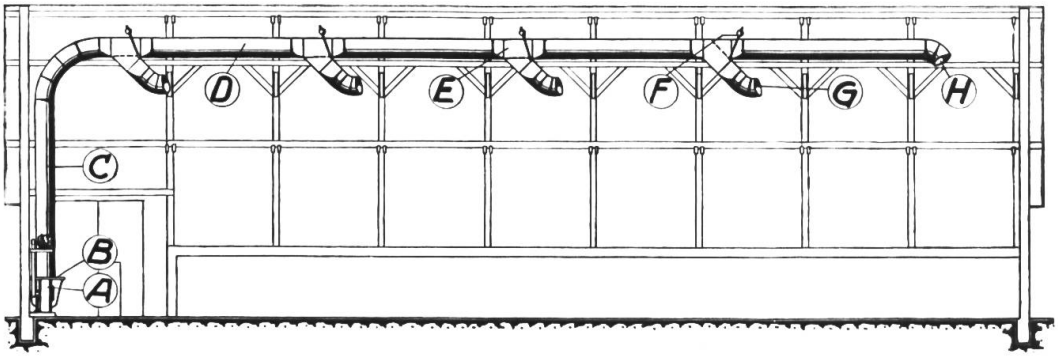


Fig. 7: L'engrangeur stationnaire
A = Ventilateur
B = Trémie d'alimentation
C-D = Conduites
E = Clapet de distribution fermé
F = Clapet de distribution ouvert
G-H = Coudes de distribution

Fig. 8:
Coude de distribution et disposition des conduites d'un engrangeur stationnaire.

Le montage et surtout le démontage doivent être opérés avec soin, tuyau après tuyau. Pour améliorer le rendement de la machine, il est recommandé de placer un tuyau rectiligne de 1 à 2 m à la sortie de l'engrangeur, avant le premier coude (fig. 2). Le fourrage a ainsi le temps de prendre une certaine vitesse avant d'aborder le premier «virage». Il est fréquemment nécessaire d'amarrer la conduite avec une corde à la poutraison de la grange, car avec une conduite trop longue et sans soutien on risque d'arracher les rebords de fixation des tuyaux.

Il est indispensable de prévoir un hangar pour l'engrangeur mobile et ses conduites. Dès que la machine n'est plus utilisée, elle doit être remisée avec ses accessoires dans un lieu à l'abri des intempéries, protégée contre les heurts éventuels d'autres machines.

Fais comme François...

Mon cher François,

Je te suis infiniment reconnaissant pour le conseil que tu m'avais donné. Après avoir essayé et comparé j'ai choisi le VEVEY et en suis enchanté. Ce tracteur répond en tous points à mes désirs.

Encore un grand merci et à bientôt.

Robert

... viens à VEVEY

1433 F

Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey S.A.

Le choix d'un engrangeur.

Quel genre de machine est le plus avantageux pour l'agriculteur qui veut faire l'acquisition d'un engrangeur ? Un engrangeur par ventilation ? Un monte-charge ? Un élévateur ou un monte-foin à pinces ? Il est impossible de généraliser la question, car chaque cas particulier pose un problème différent. Dans chaque exploitation agricole, dans chaque grange, les conditions de travail sont différentes et tous les problèmes n'ont pas la même solution. Tel agriculteur dont la place dans la fourragère est restreinte donnera sa préférence au monte-charge qui lui permettra de mettre en peu de temps au moins 3 chars de fourrage à l'abri en cas d'orage. Dans un autre cas l'installation d'un monte-foin à pinces ou d'un élévateur, qu'un moteur de 3 à 4 CV actionne facilement, sera plus rationnelle que l'achat d'un engrangeur pneumatique qui nécessitera de plus l'acquisition d'un moteur de 8 à 10 CV. L'agriculteur qui possède 2 ou 3 granges et qui ne peut pour chacune d'elles supporter les frais d'une installation fixe comme celle d'un monte-foin à pinces par exemple, trouvera une heureuse solution dans l'achat d'un engrangeur pneumatique mobile. Je pourrais allonger la liste des exemples, mais il me suffit de savoir qu'il n'y a pas une solution unique valable dans tous les cas.

A côté de ces considérations purement techniques, il y a lieu de considérer la question des prix qui est souvent déterminante dans le choix d'une machine. Il est difficile de fixer un prix pour l'installation d'un monte-foin à pinces, d'un élévateur ou d'un monte-charge. Le coût est en effet dépendant des transformations éventuelles de la charpente. Seul un devis détaillé, établi pour chaque cas particulier, permettra de faire une comparaison avec le coût d'un engrangeur pneumatique. L'engrangeur par ventilation, avec 8 m de conduite et 2 coudes de 90° coûte 2 000 à 2 500 fr. Le moteur électrique de 8 CV coûte seul environ 650 fr., tandis que le prix du même moteur monté sur chariot complet avec renvoi et câble électrique, s'élèvera à 1 500 fr. environ.

Ainsi de déchargeur de fourrage par ventilation, s'il n'est pas indiqué pour toutes les exploitations agricoles, n'en constitue pas moins un développement intéressant de la technique du machinisme agricole, bien fait pour alléger le travail fastidieux de l'engrangement.

Note de la rédaction:

Les clichés des figures 5a—b ainsi que ceux des figures 7, 8 et 9a—c ont été aimablement mis à notre disposition par les Maisons ci-après:

Aebi & Cie., Berthoud / BE
Bucher-Guyer, Niederweningen / ZH
Lanker & Cie., Speicher / AR
Suter-Strickler, fils, Horgen / ZH
V.O.L.G., Winterthour

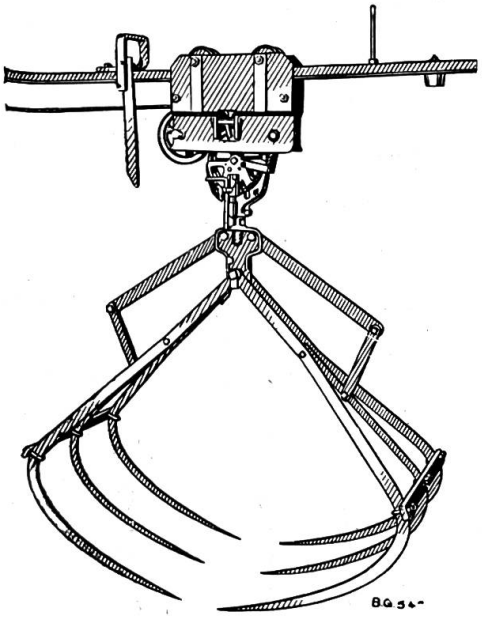


Fig. 9c = Elévateur

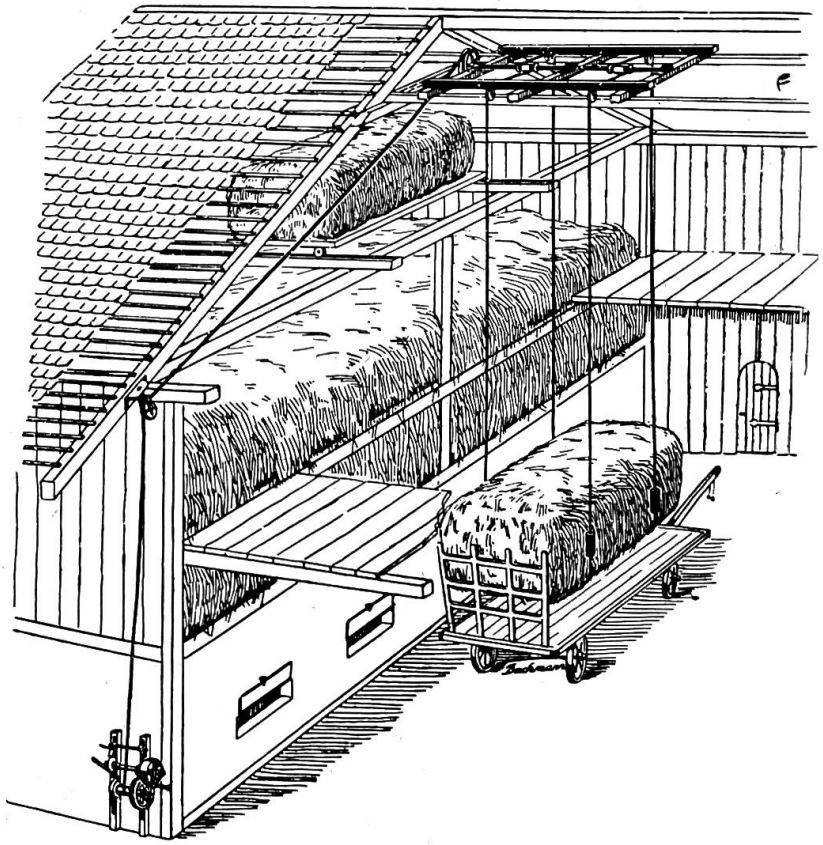


Fig. 9b = Monte-charge

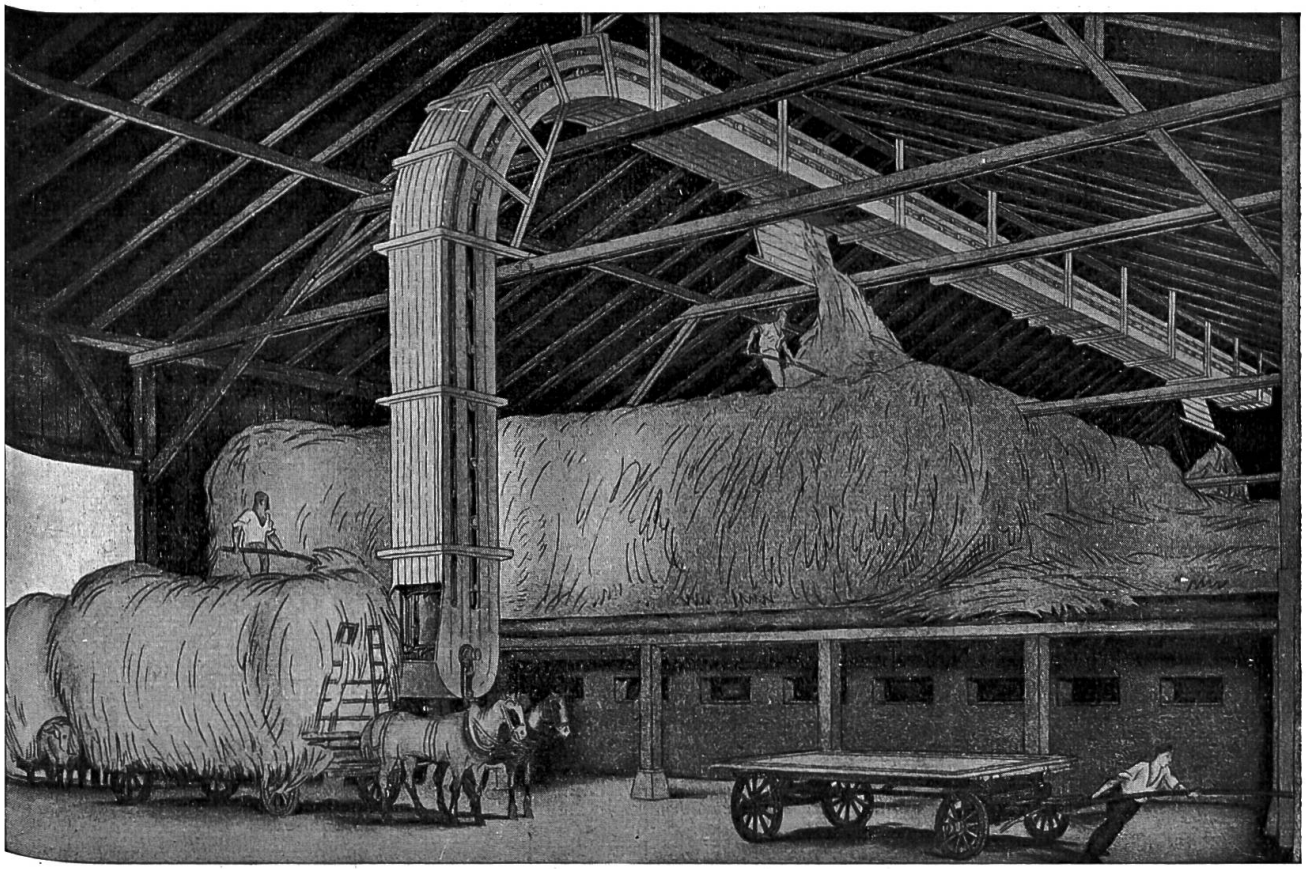


Fig. 9a = Monte-foin à pinces