

**Zeitschrift:** Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole  
**Herausgeber:** Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture  
**Band:** 30 (1968)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Méthodes modernes appliquées dans le domaine de la production fourragère : compte rendu d'une session d'études sur la science du travail agricole tenue à Oldenbourg (Allemagne) en mai 1967 [suite et fin]

**Autor:** Zihlmann, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1083242>

### **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:** 12.01.2026

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

## Méthodes modernes appliquées dans le domaine de la production fourragère

Compte rendu d'une session d'études sur la science du travail agricole tenue à Oldenbourg (Allemagne) en mai 1967 (Suite et fin)

par F. Zihlmann, ingénieur agronome, Brougg

### Mécanisation de l'affouragement

L'exposé de M. Schultz au sujet des moyens mécaniques utilisables pour l'affouragement des bovins en hiver nous a particulièrement intéressés, car les possibilités que nous avons en Suisse de tirer au clair l'ensemble de

Fig. 3:  
Vue de face d'une nouvelle ferme dite de colonisation intérieure. A droite se trouve la maison d'habitation, au centre la grange qui sert simultanément d'étable à stabulation libre (avec logettes et affouragement automatique), à gauche la remise pour les machines et les remorques ainsi que le garage pour les tracteurs. La superficie de ce domaine (no. 2) est de 70 hectares (herbages = 50 ha, terres ouvertes = 20 ha).

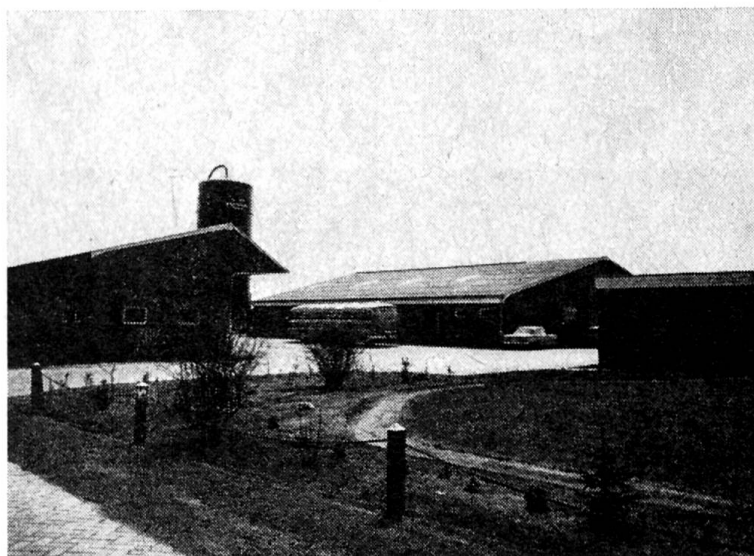
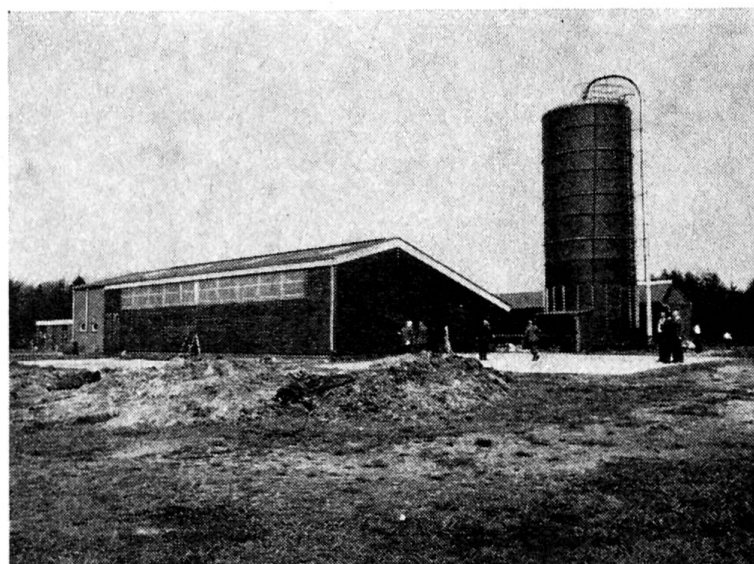


Fig. 4:  
Vue de derrière de cette ferme de colonisation. Au premier plan, on distingue les restes d'un silo-tranchée de fortune. Au fond, un silo Harvestore d'une capacité de réception de 400 m³. Comme autres installations, citons une salle de traite à stalles disposées en épi avec système de distribution automatique des aliments concentrés. L'ensemble des aménagements est conçu d'après un modèle normalisé.



problèmes qui se posent dans ce domaine sont très restreintes. Le but d'une pareille session d'études est d'ailleurs justement de diffuser hors des frontières du pays la somme d'expériences qui ont été faites concernant la solution de tel ou tel problème.

En ce qui touche l'affouragement entièrement automatique des bovins, on peut dire qu'il n'a pas répondu à ce qu'on en attendait. La mécanisation de ce dernier maillon de la chaîne de récolte des fourrages revient premièrement trop cher. En outre, la sûreté de fonctionnement des installations de ce genre n'est pas suffisante. C'est pour ces raisons précises que la faveur dont elles jouissaient a baissé et que l'on recherche maintenant des solutions plus simples pour l'affouragement mécanique. A l'intention des non-initiés, il semble tout de même indiqué de décrire brièvement les systèmes d'affouragement entièrement automatiques en question. Il s'agit donc: premièrement, d'extraire le produit du silo-tour; secondement, de le distribuer aux animaux.

L'extraction du silage s'effectue par le haut ou le bas du silo, au moyen de dispositifs appelés désileuses. Les désileuses montées à la partie inférieure du silo comprennent généralement

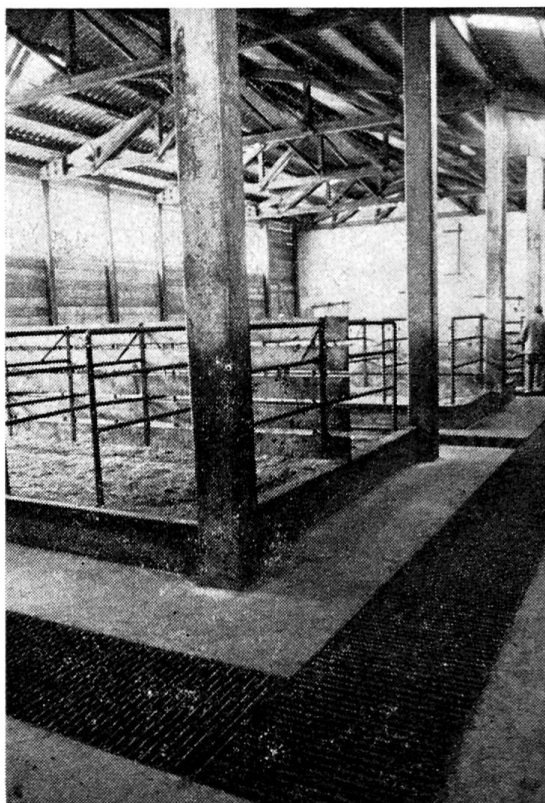


Fig. 5:  
Aspect de l'aire de couchage avec ses logettes. Les caniveaux d'évacuation des déjections par voie hydraulique sont recouverts de grilles.

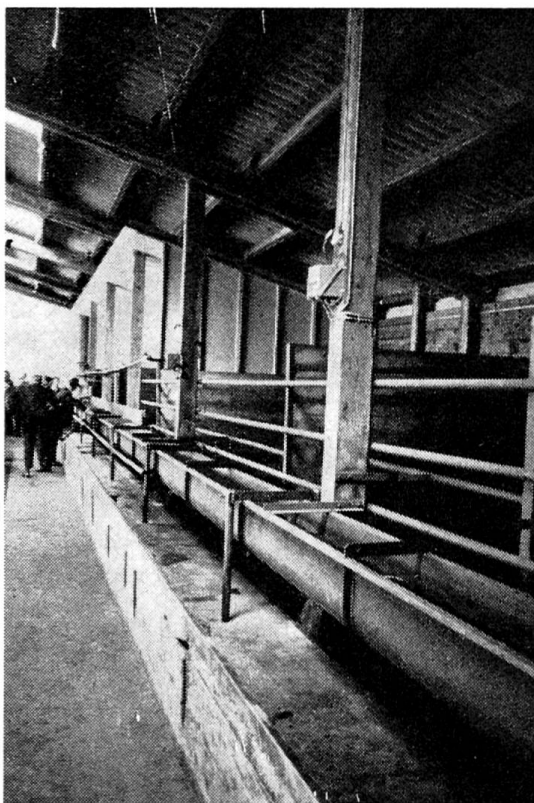


Fig. 6:  
Dans cette même étable à stabulation libre, l'affouragement des bovins se fait de façon automatique par convoyeur à vis sans fin.

un bras tournant pourvu d'une chaîne à éléments fraiseurs qui amènent constamment le fourrage au centre du silo pendant sa rotation, d'une chaîne transporteuse fixe qui reprend ce fourrage au centre pour l'évacuer

vers l'extérieur, ainsi que d'un moteur et d'organes de commande disposés en dehors du silo. Les désileuses montées à la partie supérieure du silo comportent également un dispositif fraiseur qui amène le fourrage au centre du silo (il peut s'agir d'une vis sans fin munie de nombreuses pointes ou d'une chaîne sans fin pourvue de couteaux), un autre dispositif (ce peut être un ventilateur ou une vis sans fin) qui reprend le fourrage au centre pour le déverser dans la cheminée de descente qui se trouve soit à l'intérieur soit à l'extérieur du silo, des organes de guidage, une roue motrice métallique avec crampons ou avec pneu qui assure la rotation de la désileuse et un moteur d'entraînement.

En ce qui concerne la distribution du silage aux animaux, elle s'effectue à l'aide de convoyeurs mécaniques. Il s'agit principalement des matériels suivants: auge à secousses, convoyeur à vis sans fin, convoyeur à barrettes. L'auge à secousses est en tôle galvanisée et suspendue à une armature par des biellettes. Des secousses lui sont imprimées dans le sens de la longueur par un moteur électrique. Ces secousses provoquent l'étalement graduel du fourrage dans l'auge et son avancement à la vitesse de un à deux mètres à la minute, suivant le produit. Le convoyeur à vis sans fin assure le transport longitudinal du fourrage soit dans un canal en bois dont le fond comporte un certain nombre d'ouvertures (distribution par-dessous et réglage de la ration par modification de la hauteur du canal), soit entre deux planches verticales de hauteur également réglable (distribution latérale), soit encore dans un tube à perforations multiples. Le convoyeur circulaire à barrettes se trouve généralement à la base du silo-tour. Il est alimenté directement par la cheminée de descente du silage.

A propos de l'intérêt limité que l'on montre à l'heure actuelle pour l'affouragement totalement automatique, ajoutons encore qu'en dehors des insuffisances purement mécaniques, ces installations à plusieurs éléments présentent aussi des lacunes du seul point de vue de la composition du fourrage. On s'est en effet aperçu que les vaches produisent beaucoup moins de lait quand on ne mélange pas du foin au silage.

D'autre part, les désileuses, qu'elles prélèvent le fourrage par le haut ou par le bas, n'ont pas réussi à s'imposer. L'un et l'autre type ne donnent en effet satisfaction qu'avec le maïs-fourrage, autrement dit pas avec l'herbe ensilée. Cette dernière ne se laisse bien extraire que lorsqu'elle a été introduite dans le silo en tant qu'herbe préfanée hachée en brins d'une longueur inférieure à 4 cm et dont la teneur en matière sèche est de 45 à 50 %.

Par ailleurs, un déchargeur à griffe permet de remplir deux silos, éventuellement trois. Il est à remarquer que ce matériel convient mieux pour le remplissage que pour l'extraction, du fait qu'une personne de service doit monter sur le silo lors de l'exécution de cette dernière opération.

L'affouragement entièrement automatique des bovins ne donne satisfaction que dans les étables à stabula-

tion libre. La vis convoyeuse exige en effet des produits hachés court, sinon il se produit des bourrages. D'autre part, l'herbe ensilée crée des difficultés. En outre, on constate une dissociation du fourrage, c'est-à-dire que les éléments fins et les éléments grossiers se séparent. Les systèmes qui présentent davantage d'intérêt sont ceux à barres de poussée et à ruban transporteur circulaire. A l'heure actuelle, on est en train de réaliser pour les étables à stabulation libre un véhicule spécial à double râtelier destiné aux silages et aux fourrages verts. En ce qui concerne les étables à stabulation entravée, la meilleure solution du problème de l'affouragement mécanique consiste à utiliser une petite remorque autodéchargeuse (tambour déchiqueteur-déchargeur monté à l'avant et complété par un ruban transporteur transversal) déversant le fourrage directement dans la mangeoire. Mais ce système exige aussi des produits préalablement hachés.

Pour en revenir au silo-tranchée, plus exactement dit au prélèvement du fourrage dans ce genre de silo, les matériels entrant en ligne de compte sont principalement le chargeur frontal et une désileuse spéciale portée de fabrication américaine qui se fixe au système d'attelage trois-points du tracteur. Elle se compose pour l'essentiel d'un hérisson fixé à l'extrémité d'un balancier commandé par vérin hydraulique. Le silage est déchiqueté par le hérisson et tombe dans une trémie approvisionnant un élévateur. Remarquons par ailleurs que lorsqu'on emploie le chargeur frontal, il est nécessaire de tailler tout d'abord le fourrage dans le sens vertical afin d'obtenir un front d'attaque convenable. A cet effet, on a la possibilité de se servir soit d'une motoscie à main forestière, soit d'une motoscie à main pour silages, soit encore d'un couteau-scie pour silages. La motoscie forestière à main ne convient toutefois qu'avec le maïs-fourrage, la motoscie à silages vibre beaucoup trop et le couteau-scie à silages ne donne pas entière satisfaction. Par ailleurs, la désileuse portée dont il a été question plus haut fournit du bon travail avec le maïs-fourrage, mais pas lorsqu'il s'agit de silage d'herbe.

Avec un silo-tranchée, l'alimentation en libre service ne devrait avoir lieu que si certaines conditions préalables sont remplies. Afin que les déjections liquides ne pénètrent pas dans la masse ensilée, il faut tout d'abord que la rampe ait une inclinaison de 2 à 3 %. Ensuite, la largeur de la tranchée doit être prévue telle que le  $\frac{1}{4}$  des animaux puissent s'alimenter en même temps. La longueur de ce silo sera de 7 m et une toiture le recouvrira. Il convient par ailleurs de donner la préférence à un cornadis mobile plutôt qu'à une simple poutre placée à la hauteur des garrots. Un tel cornadis est disposé transversalement. Il se déplace sous la poussée des vaches en suivant la paroi de silage au fur et à mesure de la consommation. Ce déplacement peut être toutefois limité en vue d'éviter le gaspillage. D'autre part, la hauteur du silage ne doit pas dépasser 1 m 70 en libre service.

En ce qui touche les fourrages secs, leur extraction à l'aide de dispositifs mécaniques n'entre en considération que dans le cas de la tour



à foin. Comme chacun sait, il s'agit ici d'une tour cylindrique, à parois perforées, où les fourrages secs sont emmagasinés en vrac sous forme hachée. L'aération du produit est assurée par un ventilateur disposé à la base de la tour et s'effectue à travers une cheminée centrale. Un bouchon mobile doit être déplacé vers le haut au fur et à mesure de la montée du fourrage dans la tour. L'air chargé d'humidité sort par les parois de celle-ci. La ventilation est conduite pratiquement de la même manière qu'avec une installation classique pour le postséchage des fourrages secs en grange. Cette tour à ventilation radiale pour la dessiccation complémentaire du foin donne la possibilité de mécaniser totalement le remplissage (par ensileuse hacheuse) et la vidange (par désileuse).

A ce propos, il existe aussi une autre tour à foin du même genre mais où la vidange s'effectue par ventilateur. Cette tour est constituée par une carcasse d'acier revêtue de plaques de fibrociment comportant des perforations. Son remplissage a également lieu par une ensileuse hacheuse. Au centre se trouve un mât évidé allant jusqu'au toit. Il sert de glissière à une cloche en bois sur laquelle est fixé un râteau horizontal tournant, à disques, qui a pour fonction de répartir régulièrement le fourrage arrivant par le haut du silo. La cloche en question s'élève automatiquement au fur et à mesure que le tas augmente, en laissant derrière elle une cheminée. Celle-ci permettra à l'air de séchage insufflé à la base du silo de pénétrer dans la masse de foin jusqu'à la hauteur de la cloche. A l'heure de l'affouragement, on règle les disques du râteau répartiteur de telle sorte qu'ils poussent le fourrage dans la cheminée centrale. Le courant de l'air de séchage est dirigé alors non plus verticalement, mais horizontalement, dans un canal aménagé sous le silo, afin qu'il chasse le foin vers son lieu de destination. Le remplissage doit se faire par étapes, car il serait impossible de sécher en une seule fois la masse totale du foin. Lorsque le silo est plein, la cloche se trouve tout en haut et la ventilation peut s'effectuer aussi souvent qu'on l'estime nécessaire. Cette tour à remplissage et vidange pneumatiques assure donc le stockage, le séchage et la distribution du foin. Il suffit de manœuvrer quelques leviers pour que tout le travail se fasse de manière automatique. D'un autre côté, on peut dire que la solution la plus rationnelle à adopter pour l'alimentation complémentaire en foin des bovins dans une étable à stabulation libre est le râtelier double. Afin de réduire le gaspillage du fourrage, il convient toutefois de fixer une paroi devant les crèches avec des ouvertures pour le passage de la tête.

Au cours de l'excursion qui eut lieu après la présentation des divers exposés, les participants à cette session d'études visitèrent deux exploitations agricoles ainsi qu'une entreprise spécialisée dans les travaux de terrassement en général. La première exploitation, qui comporte 87 hectares d'herbages, a un effectif de bovins de 86 têtes. Elle est actuellement en voie d'agrandissement. Il s'agit d'un domaine où l'on se consacre principalement à l'exploitation des pâturages et à la production de silages. On y trouve deux silos-tours d'un volume individuel de 400 m<sup>3</sup> et un silo-tranchée d'une

capacité de réception de 300 m<sup>3</sup>. Le domaine en question ne comprend pas de terres ouvertes. Seules quelques machines, mais de grand rendement, sont utilisées. L'étable à stabulation entravée qui existait naguère a été convertie en étable à stabulation libre avec logettes. La salle de traite est du type à stalles en épi. C'est l'installation type pour les grands troupeaux, car elle permet de traire le maximum de bêtes en un temps record. Deux hommes seulement exploitent ce domaine d'une surface globale d'environ 90 hectares. Le point qui a le plus frappé les visiteurs est la simplicité de l'organisation. En ce qui concerne l'affouragement et l'évacuation du fumier, certains problèmes exigeraient toutefois une meilleure solution.

Quant à la seconde exploitation, il s'agissait d'une ferme dite de colonisation intérieure, autrement dit construite largement en dehors du village à la suite de remembrements parcellaires. Sa surface agricole utilisable est de 70 hectares, dont 50 sont constitués par des herbages et 20 par des terres ouvertes. C'est avec surprise que nous avons constaté le nombre relativement réduit des machines. Par contre, d'importants capitaux ont été investis dans les bâtiments. La grange fut conçue en tant qu'étable à stabulation libre à logettes avec système d'affouragement automatique. Au nombre des autres installations, il faut mentionner un silo *Harvestore* d'une capacité de stockage de 400 m<sup>3</sup> et une salle de traite à stalles en épi (2 rangs de 4 stalles) avec système de distribution automatique des aliments concentrés. En ce qui concerne le silo précité, rappelons en passant qu'il s'agit d'un récipient hermétiquement fermé pour fourrages préfanés, où l'air ne peut absolument pas pénétrer durant la fermentation. Il est essentiellement constitué par des plaques d'acier assemblées par boulonnage et revêtues sur leurs deux faces d'émail vitrifié pratiquement indétériorable. Afin de faciliter la descente du produit, le montage a lieu de telle façon que les anneaux ont un diamètre qui va légèrement en diminuant depuis le bas. Cette tour métallique repose sur un socle en béton. L'étanchéité totale est assurée par des joints en caoutchouc. Le toit, en forme de coupole, comporte les éléments suivants: orifice de remplissage avec couvercle hermétique, soupape de sécurité (en cas de surpression éventuelle), deux ballonets en matière plastique (pour équilibrer la pression interne des gaz selon les fluctuations de la température ambiante) et un canal horizontal de déchargement. En outre, la partie inférieure du silo est pourvue d'une porte à fermeture hermétique et d'un dispositif d'évacuation des liquides avec siphon. Le chargement a donc lieu par le haut au moyen d'une ensileuse-hacheuse. Dès que le silo est suffisamment rempli, la respiration du fourrage élimine rapidement l'oxygène de l'air ambiant. Le prélèvement se fait par le bas grâce à une désileuse horizontale à ruban sans fin, actionnée par moteur électrique. Par ailleurs, un bras fraiseur, comportant une chaîne qui ressemble à celle d'une motoscie forestière à main, tourne très lentement et amène le silage au centre. La désileuse, logée dans le canal de déchargement, l'évacue alors vers la porte de sortie. A ce moment-là, le produit est transporté aux mangeoires par divers matériels (chariot spécial, convoyeur

à vis, convoyeur à ruban, etc.). Soulignons qu'à part ses avantages indéniables (notamment son utilisation sans entretien pendant des dizaines d'années), le silo Harvestore pour fourrages préfanés présente certains inconvénients: prix élevé, capacité de réception assez réduite, produit gelant en hiver à la périphérie, dérangements mécaniques de la désileuse de temps à autre et difficultés de la sortir pour remédier à ces dérangements. Pour conclure en ce qui concerne la visite de cette seconde exploitation, disons qu'on a vu grand et que les bâtiments et les installations forment un ensemble conçu selon un modèle normalisé, mais que l'adaptation aux conditions particulières du domaine laisse quelque peu à désirer.

Lors de la visite de l'entreprise dont nous avons parlé plus haut (elle s'est spécialisée dans les travaux de défrichement et les améliorations foncières), les démonstrations de labours de défoncement auxquelles nous avons assisté furent extrêmement intéressantes. Trois tracteurs à chenilles (Caterpillar), équipés chacun d'un moteur de plus de 100 ch, tiraient une charrue dont la profondeur de travail était d'environ 1 m 80. Cette charrue labourait un sol marécageux comportant une couche de tourbe d'une épaisseur d'à peu près 1 m 50. La profondeur d'action du soc avait été réglée de façon à permettre encore le retournement d'une partie de la couche de sable sous-jacente, afin de réaliser un mélange de tourbe et de sable. L'entreprise en question, qui occupe 200 ouvriers à plein temps, effectue ainsi diverses opérations de défrichement et de défoncement du sol (labours profonds, nivelages, etc.), notamment avec des charrues spéciales et des pelles mécaniques. Les superficies qu'elle rend propres à la culture chaque année représentent approchant 2000 hectares.

---

## Texte concernant la 1ère page de couverture

(Annonce)

### Le nouveau tracteur FENDT Farmer 3 S, une exclusive parmi les tracteurs agricoles

Le nouveau Farmer 3 S est construit de façon toute spéciale. C'est sans exagérer un des tracteurs les plus modernes. Les raffinements techniques dont il est équipé ne sont pas encore introduits partout dans la construction des tracteurs.

Boîte à vitesse TRS:    T = embrayage turbo  
                              R = inverseur de marche  
                              S = synchronisation

L'embrayage turbo-hydraulique permet la mise en marche automatique très douce. Moteur à quatre temps et à quatre cylindres, régime très bien étudié. Injection directe dans la chambre à combustion; moteur silencieux. Les trois embrayages et les tambours des freins sont refroidis par air. Boîte à 17 vitesses FENDT dont huit entièrement synchronisées et 4 super-rampantes de 100 à 950 m/h. Dispositif permettant d'inverser le sens de la marche sans débrayer. Modificateur de régime permettant d'accélérer toutes les vitesses et d'augmenter la puissance d'environ 30 %. Prise de force absolument indépendante du moteur avec levier d'enclenchement sur le volant. Enclenchement de la prise de force possible aussi bien lorsque le tracteur est en stationnement qu'en roulage sur la route et sous charge; embrayage superflu. Appareil de réglage de l'hydraulique pour la résistance de traction, réglage de position et réglage combiné. Puissance: 1600 kg de force de levage. Le siège FENDT en forme de selle répond aux exigences les plus élevées. Nouvelle forme des garde-boue empêchant la formation de plaques de terre sur les roues. Réservoir basculant patenté, forte contenance, accès aisé au moteur, à la batterie, etc. Le prix est particulièrement avantageux. — Approuvée par l'IMA.

UMA — Union des fédérations agricoles suisses pour la machine agricole