

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 80 (2018)
Heft: 11

Rubrik: Impression

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: 05.02.2026

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



Pascal Grützner, collaborateur de Fernand Andrey, montre le fonctionnement du «Van-Control 2.0». Le capteur NIR mesure la teneur en fertilisants du lisier seconde par seconde lors du ravitaillement de la citerne à lisier. Photos: Heinz Röthlisberger

Le «Van-Control» dans la citerne à lisier

Depuis cette saison, Fernand Andrey, entrepreneur à Pierrafortscha (FR), utilise une citerne à lisier équipée du capteur NIR «Van-Control 2.0» de Zunhammer. Ses premières impressions sont très positives.

Heinz Röthlisberger

«Combien de fertilisants trouve-t-on dans le lisier?» Une analyse en laboratoire permet généralement de répondre à cette question. Les résultats sont certes précis, mais ils ne représentent la situation qu'à un moment donné. Au printemps, la quantité de fertilisants dans le lisier n'est souvent pas la même qu'en été ou en automne. Et lorsque le taux de précipitations est faible, comme cette année, la composition du lisier est encore diffé-

rente. La solution serait d'envoyer régulièrement un échantillon de lisier en laboratoire. Ce n'est toutefois pas une solution envisageable dans tous les cas. Les capteurs NIR peuvent représenter une alternative (voir encadré à la page suivante).

Une première pour une citerne à lisier

Fernand Andrey a recours à un appareil d'analyse de ce genre. Cet agriculteur et

entrepreneur de Pierrafortscha (FR) utilise depuis ce printemps le premier capteur NIR «Van-Control 2.0» de Zunhammer de Suisse installé dans une citerne à lisier (Zunhammer de 16 000 litres équipée d'un pendillard). Producteur de bœufs Angus, Fernand Andrey épand chaque année entre 30 000 et 35 000 mètres cubes de lisier.

Différents lisiers

La raison de l'acquisition du capteur «Van-Control» est que Fernand Andrey doit épandre du lisier provenant de différents endroits. Par exemple le lisier de l'étable à stabulation, du substrat de fermentation mais aussi du lisier provenant d'autres exploitations, chaque lisier ayant une composition nutritive différente. «Grâce au capteur NIR, nous savons très exactement quelle quantité de fertilisants nous épandons sur les champs à chaque ravitaillement de la citerne», explique Fernand Andrey. «Nous voyons en temps réel la proportion en azote total, en ammonium, en phosphore et en potassium ainsi que la teneur

en matière sèche », continue-t-il. « Nous pouvons ainsi épandre le lisier de manière ciblée en fonction des fertilisants qu'il contient et réaliser des économies en engrains chimiques. »

Épandre le lisier selon sa teneur en éléments fertilisants

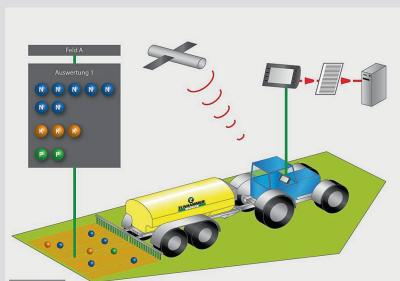
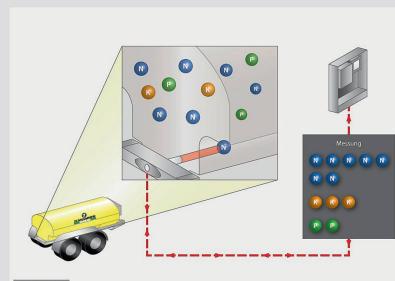
Le capteur NIR, qui est raccordé au terminal compatible Isobus du tracteur, mesure les composants toutes les secondes lors du ravitaillement de la citerne et calcule ainsi la valeur moyenne des composants. « Grâce à ces mesures, je peux déterminer très précisément le dosage de lisier selon les composants nécessaires lors de l'épandage », explique Pascal Grützner, le conducteur du tracteur équipé de la citerne à lisier. Il peut consulter les valeurs directement sur le terminal du tracteur. Le dosage se fait en adaptant la vitesse et le débit de la pompe à lisier à l'aide d'un tableau. Il est aussi possible d'avoir recours à un dosage automatique avec mesure du débit par by-pass, ce qui n'est pas le cas chez Fernand Andrey.

Les valeurs sont documentées sur un terminal Isobus et peuvent être enregistrées sur une clé USB ou imprimées. Fernand Andrey peut ainsi contrôler si ses cultures ont reçu suffisamment d'engrais ou s'il faut en rajouter. Il est également possible de transférer les données vers un programme de gestion.

Comparer les échantillons

Fernand Andrey a déjà envoyé un échantillon de lisier en laboratoire afin de comparer les résultats avec ceux fournis par le capteur NIR. « Les résultats étaient

Fonctionnement du « Van-Control »



Zunhammer a présenté son capteur NIR « Van-Control » destiné à déterminer la composition du lisier en 2007 pour la première fois. Le produit n'a cessé d'être développé depuis lors. Le capteur se compose d'un boîtier compact abritant un spectromètre NIR (NIR = proche infrarouge) ainsi qu'un régulateur spécial. Ce boîtier, combiné à une fenêtre en verre saphir, est installé sur la conduite de la pompe du véhicule d'épandage de lisier. Durant le remplissage de la citerne, le lisier est irradié de lumière infrarouge en continu par le boîtier et mesuré toutes les secondes. Le régulateur compare en temps réel les rayons lumineux réfléchis avec une base de données et mesure ainsi les valeurs des différents composants (azote total, azote ammoniacal, phosphore, potassium) ainsi que la teneur en matière sèche. Une

fois le ravitaillement terminé, une valeur moyenne est calculée pour chaque composant en fonction de la durée de mesure. Grâce à cette valeur moyenne, la pompe à lisier peut ensuite être réglée de manière ciblée lors de l'épandage, par exemple selon l'azote total. Selon Zunhammer, il est ainsi possible d'épandre le lisier de manière ciblée en kg N/ha plutôt qu'en fonction du débit. À l'automne 2017, Zunhammer s'est vu attribuer la marque de conformité « reconnu par la DLG dans les critères individuels » pour la version actuelle du « Van-Control 2.0 ».

Pour son calibrage, le capteur NIR a été « alimenté » avec une multitude de données de référence de fertilisants. La base de données est continuellement mise à jour afin de garantir une précision optimale du capteur NIR.

identiques », explique-t-il. Ceci prouve que le capteur NIR est très précis. Cette saison, Fernand Andrey utilisera le « Van-Control 2.0 » uniquement dans son exploitation dans un premier temps. L'objectif est de proposer le capteur NIR à d'autres agriculteurs. L'achat de ce

capteur représente un certain investissement. « Je suis certain que le coût est rapidement amorti si on a à faire à plusieurs sortes de lisier de composition différente et que l'on peut ainsi réaliser des économies sur les engrains chimiques », conclut Fernand Andrey. ■



Le conducteur peut à tout moment contrôler la quantité de lisier épandue et sa teneur en éléments fertilisants ainsi que la vitesse. Le tout s'affichent sur le terminal du tracteur.



La nouvelle citerne à lisier de 16 000 litres avec pendillard et capteur NIR est en action sur l'exploitation de Fernand Andrey, où sont épandus jusqu'à 35 000 mètres cubes de lisier par an.



Avec sa force de relevage de 4300 kilos, le MF «5709 Dyna4 Global» maîtrise des outils très pesants. Photos: Ruedi Burkhalter

Un tracteur simple mais très confortable

Dans la course commerciale en catégorie tracteurs «économiques», Massey Ferguson concourt avec un candidat très prometteur, le «5709 Dyna4 Global». Le client en a pour son argent.

Ruedi Burkhalter

Un matériel simple mais moderne, un prix avantageux: tel est le modèle des «Global Series» de Massey Ferguson. Au départ, lors du lancement de la plate-forme de ces véhicules de 75 à 130 chevaux, en 2015, MF n'y a installé qu'une transmission mécanique à inverseur 12AV/12AR. Le marché européen, plus que d'autres et c'est de notoriété publique, est cependant demandeur d'un peu plus de technique et de confort, même dans le segment des tracteurs économiques. Pour répondre à ces souhaits, le constructeur a présenté voici un an les modèles de la série «Dyna4 Global». Ils conservent la ligne et la cabine simplifiées de leurs modèles homologues mais héritent de la transmission et du pont arrière des tracteurs high-tech de la

gamme «S» assemblés à l'usine française de Beauvais. Utilisateur d'un tel tracteur, Vincent Grangier, de Montbovon (FR), est enthousiaste; il a employé durant un peu plus de 170 heures déjà un des premiers exemplaires livrés en Suisse. Vincent Grangier a acquis un «5709 Dyna4 Global» de 95 chevaux, en complément de son tracteur principal, un Fendt «312 Vario». «Je trouve la cabine du MF plus tranquille à utiliser que celle du Fendt, malgré son dépouillement», rapporte cet agriculteur. *Technique Agricole* l'a accompagné le temps de quelques travaux.

Traitement antipollution couronné

Le «5709 Dyna4 Global» est mû par un moteur Agco Power 3-cylindres de 3,3 litres qui répond à la norme de dépol-

lution étape 4; il est doté d'un injection électronique à rampe commune, de quatre soupapes par cylindre et de deux catalyseurs, un à oxydation (DOC/COD) et un pour la réduction catalytique sélective (SCR). MF qualifie de «révolutionnaire» le système de dépollution externe qui a remporté un prix de l'innovation à l'Eima de Bologne (I). Le grand défi a consisté à obtenir une consommation limitée de diesel et d'AdBlue, tout en intégrant l'ensemble des composants au tracteur sans limiter la visibilité du conducteur, la garde au sol et la manœuvrabilité du véhicule. C'était certes un objectif identique à celui poursuivi sur les plus grands modèles, mais sa réalisation était plus compliquée pour des véhicules plus petits en raison de l'espace limité à disposition. La solution, MF l'a trouvée sous la forme d'une unité «All-in-One-System», intégrée à droite sous le tracteur, bien protégée et à peine visible. Elle utilise le procédé «Swirl», qui permet de mélanger de façon optimale l'AdBlue et les gaz d'échappement par turbulence et qui, du coup, a des besoins moindres en refroidissement. Cela permet de maintenir la compacité de l'ensemble. Ce système ne demande aucune maintenance.

Pédale d'embrayage superflue

Si MF adopte une boîte mécanique 12AV/12AR sur les autres tracteurs «Glo-

bal Series », la marque mise pour ces nouveaux modèles exclusivement sur la transmission « Dyna-4 » à quatre groupes de chacun quatre rapports enclenchables sous charge. Ces tracteurs possèdent donc seize marches avant et autant de marches arrière. Les rapports sous charge d'un groupe s'enclenchent soit en actionnant le levier « T » du tableau de bord latéral, soit le bouton sur le « PowerControl » placé sur la commande d'inverseur à gauche du volant. Pour passer d'un groupe à l'autre, on appuie sur le bouton placé à côté du levier « T ». On peut donc passer toutes les vitesses sans jamais utiliser la pédale d'embrayage. Avec la fonction optionnelle « SpeedMatching », le tracteur choisit en outre lui-même automatiquement le meilleur rapport sous charge correspondant à son allure.

Autre option : l'« AutoDrive »

Une fois activée avec l'interrupteur à bascule, l'« AutoDrive » commute automatiquement les rapports enclenchables sous charge d'un groupe selon l'effort demandé au tracteur. Fonction inhabituelle sur un véhicule d'entrée de gamme enfin : un menu sur le tableau de bord permet de sélectionner l'agressivité du passage des vitesses sous charge et de l'inverseur. Le catalogue des options comprend aussi celle de l'embrayage couplé à la pédale de frein. Elle est notamment utile pour les manœuvres avec un chargeur frontal et peut être activée par un interrupteur à bascule. On notera également la possibilité d'équiper le tracteur de super-rampantes, qui double le nombre de rapports de vitesses à trente-deux dans chaque direction. Sur la version standard, la prise de force est équipée de deux régimes,

540 et 540E. Sur demande, on pourra obtenir les combinaisons 540/1000 voire 540/540E/1000.

Jusqu'à 100 l/min d'huile

L'équipement hydraulique du « 5709 Dyna4 Global » se situe aussi nettement en dessus de la moyenne des tracteurs de cette catégorie. Une pompe à engrenage alimente le circuit ouvert simple de ce tracteur et son débit de 32 l/min est réservé à la direction, à la transmission et aux freins. La pompe principale fournit jusqu'à 58 l/min pour le relevage et les distributeurs. L'acheteur peut en plus opter pour une troisième pompe débitant 42 l/min, afin de disposer de 58 l/min pour le relevage et de 42 l/min pour les autres distributeurs. Le flux des deux pompes peut aussi s'additionner, grâce à une commande par commutateur, afin de disposer d'un flux de 100 l/min pour des consommateurs externes, chargeur frontal par exemple. De série, le tracteur est livré avec deux distributeurs double effet ; un troisième est proposé en option. Un bouton placé hors de la cabine, permet de régler le débit d'un des distributeurs. Le « 5709 Dyna4 Global » offre aussi de belles performances en terme de force de relevage et de charge utile. La première atteint 4300 kg à l'arrière, et la seconde jusqu'à 4000 kg, selon le degré d'équipement.

Vision dégagée

La cabine à six montants offre un large champ de vision, entre autres grâce au pot d'échappement effilé. La vue est particulièrement bien dégagée sur l'espace arrière. Un exemple à suivre. Les commandes sont ordonnées, pratiques à retrouver et à manipuler. Seule la position

du levier « T » pourrait être améliorée, un peu plus en hauteur, plus proche de la commande de relevage. Le tableau de bord est d'aspect moderne ; il affiche, en plus des données habituelles, des indications plus recherchées comme l'intervalle jusqu'au prochain service, la consommation de carburant et un compteur de surface. Même si les afficheurs sont regroupés sur une petite surface, la vue d'ensemble reste bonne. Exemple : le chiffre du rapport engagé s'affiche en grand caractère. Pour la première fois sur les tracteurs « Global », la cabine peut être pourvue d'une suspension, sous forme de deux silentblocs à l'avant et d'une paire d'amortisseurs à ressorts à l'arrière. Par contre, la suspension de l'essieu avant n'existe pas sur cette série.

En bref

Pour un tracteur de catégorie « économique », le « 5709 Dyna4 Global » offre un niveau de confort élevé et une grande variété d'équipements en option ou non. Son système hydraulique et la capacité de charge à l'avant sont appréciables. Vincent Grangier apprécie particulièrement les commandes facilement accessibles et bien disposées. Une réussite. « C'est surtout ma femme qui conduit ce tracteur pendant les foins et pour les récoltes. Elle estime les commandes des autres tracteurs souvent trop complexes, mais là elle a tout de suite trouvé ses marques. » Notre praticien n'a que des critiques minimes à faire valoir, comme les câbles un peu difficile d'accès du distributeur supplémentaire. Sur le marché suisse, ces nouveaux tracteurs devraient réaliser une belle carrière commerciale, dans le peloton de tête de leur catégorie. ■



L'aménagement de la cabine « Global » est simple mais confortable et efficace, avec beaucoup d'espace.

Caractéristiques du Massey Ferguson « 5709 Dyna4 Global »

Moteur: Agco Power, 95 chevaux, 3 cylindres, 3,3 l de cylindrée, norme antipollution Etape 4 (COD et SCR ; AdBlue)

Transmission: 16AV/16AR, 4 rapports enclenchables sous charge, rampantes en option

Prise de force: 540/540 Eco ou 540/1000 ou 540/540 Eco/1000

Hydraulique: ouvert, 32 l/min + 58 ou 100 l/min pour les distributeurs

Distributeurs: 2 ou 3 (double effet), 1 avec réglage de débit

Relevage: force de relevage 4300 kg

Dimensions: hauteur 2,86 m, largeur de 1,8 à 2,5 m, longueur 4,1 m, empattement 2,3 m

Poids: 4300 kg, poids total autorisé 8500 kg

Prix: dès CHF 64 000.– (TVA incluse). Ce prix n'est pas celui du tracteur testé

Données du constructeur



L'an dernier, John Deere a lancé une nouvelle génération de presses à balles rondes sur le marché, parmi lesquelles la presse enrubanneuse «C441R». Photos: Martin Abderhalden et Roman Engeler

Enrubannées et emballées

L'année dernière, John Deere a lancé une nouvelle génération de presses enrubanneuses sur le marché. Technique Agricole a testé le modèle «C441R», équipé d'un dispositif de liage par film.

Martin Abderhalden*

John Deere a intégré de nombreuses nouveautés dans la dernière génération de presses à balles rondes. Toutefois, la livraison d'un enrubannage double départ usine n'est pas encore possible. Cette option a été rajoutée sur le modèle testé provenant de l'entreprise Brülsau Landtechnik à Eichberg (SG).

Cette presse haut de gamme est conçue pour des performances élevées, telles que l'exigent les exploitations de grande taille et les entrepreneurs de travaux agricoles.

* Martin Abderhalden est agriculteur. Il teste régulièrement des machines et des installations pour le compte de *Technique Agricole*.

Vu que le fourrage d'automne, comme on le sait, soumet la presse à rude épreuve, le test a été fixé en septembre, cette période offrant des conditions idéales.

Nouveau design

Le design inédit et la masse compacte contribuent à la grande maniabilité de la machine à chambre fixe. On avait monté un essieu tandem fixe avec des pneus larges de dimension «620/40-22,5» de Vredestein sur la presse testée, équipée en outre d'un frein pneumatique à deux conducteurs. D'une largeur imposante atteignant 326 cm avec ces pneus, elle doit être immatriculée en conséquence. L'entreprise Forrer Landtechnik de Frasnacht (TG) a mis à disposition un tracteur John Deere «615R» de nouvelle génération, assez puissant pour la tirer. Isobus permettait de commander directement la presse depuis le grand écran installé dans le tracteur, ce qui représente une solution fiable. Tous les processus de travail sont affichés directement et les réglages se font de manière logique, même pour des conducteurs inexpérimentés. En revanche,

les caméras avec vue sur le dispositif de liage et sur l'enrubanneuse font défaut.

Conçue pour des grands tracteurs

L'alimentation en huile se fait par un système LS. Le pick-up, la commande hydraulique des couteaux et le fond à couteaux abaissable nécessitent une alimentation en huile séparée, assurée par deux vannes de commande (de). Pour sécuriser la commande de la prise de force (100 tr/min), le limiteur de couple à friction se déclenche en présence de charges de près de 157 kW/210 ch. Un entraînement direct alimente directement le pick-up commandé à 5 rangées de dents avec un rotor. La largeur de réception de 220 cm/212 cm (selon DIN) permet aussi de bien ramasser les andains larges. Les roues de jauge pivotantes sont également montées en série. Les bandeaux du pick-up en inox ainsi que le dispositif de rouleaux tasseurs d'andain (placage à rouleaux) de grande dimension assistent le flux de fourrage jusqu'au rotor.

Commande hydraulique des couteaux

Désigné «MaxiCut HC25», le rotor intégré est muni de dents en zinc Hardox résistantes à l'usure. Les vis d'alimentation disposées latéralement dirigent le fourrage dans le dispositif de coupe. Celui-ci est équipé d'une commande hydraulique avec deux barres à 13 et 15 couteaux. Sur le terminal du tracteur, on peut activer 13, 15, 25 couteaux ou aucun d'entre eux. Pour les changer, il faut ouvrir la chambre de compression, mais l'accès est aisément.

Vidéo sur la presse «C441R» de John Deere

D'autres vidéos de machines et d'équipements agricoles sont disponibles sur le canal YouTube de *Technique Agricole*.



Le fond de canal abaissable parallèlement permet de supprimer les bourrages depuis le siège du conducteur. On peut venir à bout de bourrages tenaces jusqu'au-dessous des vis de transport.

John Deere a augmenté l'épaisseur du matériau de la chambre de compression à 4 mm et il a renforcé quatre rouleaux presseurs exposés. Ceux-ci disposent désormais de 12 arrêtes au lieu des 8 qui existaient jusqu'à présent, ce qui permet d'améliorer le départ de la balle et d'optimiser le retournement. La chambre de compression forme des balles d'une largeur de 121 cm. On peut aussi régler le diamètre sur le terminal (125 à 135 cm). L'entraînement des 18 rouleaux presseur en option (17 de série) est logé du côté gauche de la machine. Celle-ci est dotée de deux systèmes de lubrification, l'un à cartouches pour les paliers de grande dimension, et l'autre, automatique, pour les cinq chaînes d'entraînement.

Liage par filet et par film

Le liage par film qui a été intégré ultérieurement constitue une nouveauté absolue. Il est placé devant le liage du filet. Pour les conducteurs expérimentés, le passage au liage par filet se fait rapidement. Pour que l'opération inverse se fasse proprement, il faut insérer brièvement le film à la main en chargeant d'abord la chambre de presse avec du fourrage.

Enrubanneuse rapide

Une presse performante exige aussi un processus d'enrubannage adapté. Le système de table de transport « TTS » y contribue de manière réussie. La table s'avance pour le transfert des balles sous la chambre de presse. Quand cette dernière s'ouvre, la balle tombe sur la table sans grand choc et est transportée rapidement vers l'arrière dans la zone d'enrubannage, où une enrubanneuse équipée de deux bras robustes enrubanne à une vitesse atteignant 40 tr/min. Même en présence d'une grande quantité de fourrage, il se peut que la balle



Le modèle testé a été équipé ultérieurement avec un dispositif de liage par film.

Caractéristiques de la presse enrubanneuse « C441R » de John Deere

Poids: 7300 kg

Longueur: 695 cm

Hauteur: 305 cm

Largeur: 326 cm

Châssis: essieu tandem fixe, pneus Vredestein « Flotation 620/40-22,5 », frein pneumatique

Diamètre des balles: de 125 à 135 cm à une largeur de 121 cm

Pick-up: 220 cm, 5 rangées de dents commandées

Enrubanneuse: 2 bras d'enrubannage avec des rouleaux de 750 mm, 40 tr/min, réserve pour 10 rouleaux de film d'enrubannage et 3 rouleaux de liage (filet ou film)

Prix: CHF 110 000.– (hors TVA, modèle utilisé pour le test)

Données du constructeur

soit enrubannée à l'arrière avant que la chambre de presse soit pleine. On peut presser jusqu'à 60 balles par heure. Les réserves installées sur les côtés sont chacune prévues pour 5 rouleaux de films, elles sont abaissables hydrauliquement, ce qui rend leur utilisation facile.

Des touches à effleurement pour la commande des fonctions les plus importantes se trouvent de part et d'autre des garde-boues. Les touches qui luisent dans l'obscurité permettent de commander confortablement les coupe-films, les supports de rouleaux de films pivotants, l'enrubanneuse et la table d'enrubannage ainsi que le couvercle arrière.

Une grande performance

Lors de la cinquième coupe, la machine a pu être testée dans les meilleures conditions. Le fourrage avait déjà bien séché et était déposé en andains de taille moyenne. La presse a dûment avalé le fourrage à une vitesse de 14 à 20 km/h. La faible distance entre le pick-up et le rotor permet d'absorber le fourrage court aussi de manière fluide. Avec la puissance maximum de 200 ch et tous les couteaux activés, on n'a pas poussé à bout les dispositifs de transport de coupe et de presse. Les balles étaient bien formées. Le liage par film a travaillé sans panne. Toutefois, au moment d'ouvrir la chambre de presse et au moment du transfert à la table d'enrubannage il a fallu réduire la vitesse de rotation,

dont la grande différence a causé quelques déchirures du film. L'enrubanneuse avait toujours terminé avant que la prochaine balle soit prête. Le liage par film installé ultérieurement réduisait vraiment la place disponible sur la plate-forme, ce qui rendait le changement de rouleau difficile. La commande sur le terminal compatible Isobus dans le tracteur a bien plu. Une courte instruction suffit pour saisir tout le fonctionnement de la machine, les processus de travail en cours étant affichés de manière claire. Tous les processus de travail peuvent être automatisés, en cas de besoin on peut aussi commander les fonctions manuellement. En achetant la machine testée, d'un prix de 110 000 francs, sans TVA ni liage par film (9000 francs), on en a pour son argent, un concentré de technologie adapté aux conditions suisses avec un poids à vide de 7300 kg, un essieu tandem et une enrubanneuse rapide. ■

Brève évaluation

- + Commande simple, compatible Isobus
- + Haut débit avec enrubannage rapide
- + Courte distance entre le pick-up et le rotor, bon transport du « fourrage difficile »
- Chaînes frôlant le rouleau tasseur (bruit)
- Caméra non installée d'usine mais disponible en option
- Place un peu réduite sur la plate-forme



Certaines fonctions se commandent via des touches à effleurement situées sur les garde-boues.



La commande sur le terminal compatible Isobus du tracteur a bien plu.



La « CX5.90 » est parfaite pour les conditions helvétiques grâce à son poids réduit et ses dimensions compactes. Photos: Ruedi Burkhalter et Idd

Milieu de gamme bonifié

La nouvelle moissonneuse-batteuse New Holland de milieu de gamme « CX5.90 » a été dotée de nombreuses améliorations techniques par rapport à sa devancière, notamment la cabine héritée de la série supérieure.

Ruedi Burkhalter

« À ce niveau de performances, c'est la moissonneuse-batteuse la plus légère », déclare Andreas Schneider. Cet agriculteur de Rünenberg, dans la région bâloise, conduit une entreprise de battage et dispose de l'une des premières moissonneuses-batteuses New Holland de la série « CX5 ». Le rapport poids/puissance favorable et les dimensions compactes constituaient pour lui les principaux arguments en faveur de l'achat de la « CX5.90 Late-rale ». Il en utilise la nouvelle cabine principalement sur des surfaces accidentées de dimensions restreintes.

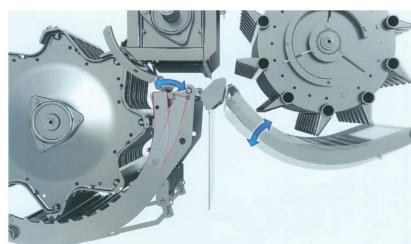
La « CX5.90 » est entraînée par un moteur FPT de 6,8 litres. Les puissances nominale à 2100 tr/min et maximale à 2200 tr/min s'élèvent respectivement à 272 ch et à 300 ch. Le réservoir diesel de 670 litres intègre également un réservoir de 110 litres d'AdBlue, qui ne doit être rempli que tous les deux pleins de diesel.

Quatre tambours pour davantage de débit

La pièce maîtresse de cette machine est l'organe de battage à quatre tambours « Opti-Thresh », dans lequel le tambour de battage principal avec contre-batteur est complété par un séparateur centrifuge supplémentaire avec contre-séparateur. Cette combinaison unique doit permettre d'obtenir des performances élevées sans

consentir de compromis entre la qualité du grain et de la paille. En outre, ce système propose de nombreuses possibilités de réglage et donc une grande flexibilité permettant d'obtenir un résultat optimal avec tous les types de récolte et dans les conditions les plus diverses.

Le tambour de battage principal a un diamètre particulièrement grand (60 cm) pour cette classe de puissance. Il peut ainsi fonctionner à un régime relativement réduit qui limite les risques de dommages aux grains. En ajustant le contre-séparateur postérieur, l'intensité de battage peut être adaptée selon le degré de maturité et le rendement de la récolte. Lorsque l'organe de battage est complètement fermé, l'angle d'enveloppement de 121° assure une grande surface de séparation. Si la



Tant le tambour de battage principal (à g.) que le séparateur centrifuge (à dr.) offrent des possibilités de régler le régime et l'écartement du contre-batteur et du contre-séparateur.

section supérieure du contre-batteur est basculée, la séparation est moins agressive et la qualité de la paille améliorée. Le passage d'une culture à une autre s'effectue en remplaçant les sections du contre-batteur, opération qui ne requiert que 20 minutes. Le contre-batteur réglable intervenant derrière le batteur principal a été retravaillé, ce qui, grâce aussi à son profil rectangulaire, contribue à rendre le flux de paille plus régulier et à réduire le nombre de grains endommagés. Par ailleurs, les performances sont améliorées dans les conditions humides.

Le contre-batteur transfère la récolte au séparateur centrifuge. Le panier supplémentaire assure davantage de force centrifuge et des changements de direction supplémentaires pour une meilleure efficacité de séparation. Le séparateur rotatif offre également des options supplémentaires avec sa double gamme de vitesses et deux positions de réglage du contre-séparateur permettant d'adapter le fonctionnement aux conditions. Ensuite, le régulateur de flux garantit que le matériau restant soit transmis aux secoueurs de manière dosée et optimale.

Régime des secoueurs automatique

Autre innovation: la variation automatique du régime des secoueurs doit permettre d'accroître la productivité de 10 %.

Vidéo sur le « CX5.90 » de New Holland

D'autres vidéos de machines et d'équipements agricoles sont disponibles sur le canal YouTube de *Technique Agricole*.



Une fois la récolte sélectionnée, le système ajuste automatiquement le régime des secoueurs pour éviter les pertes de grains en montée (régime réduit) et la surcharge des secoueurs en descente (régime augmenté). Les réglages des grilles et du ventilateur sont aussi pris en compte afin d'optimiser le réglage fin du régime des secoueurs. Lors de travaux en pente, le fond fermé des secoueurs assure un apport régulier des grains séparés jusqu'à la table de préparation.

Caisson de nettoyage à trois cascades

Le nettoyage des grains séparés se produit ensuite dans le caisson à trois cascades. Grâce à la chute supplémentaire au milieu de la table de préparation, une forte proportion de la paille et de la balle peut déjà être éliminée avant que la récolte n'atteigne les grilles. Cette technologie doit permettre d'augmenter les performances de nettoyage de quelque 15 % par rapport aux systèmes conventionnels. Le système « Smart Sieve » dirige les grains vers le haut par un mouvement latéral afin de compenser une inclinaison latérale allant jusqu'à 25 %. Le processus dépend de la vitesse du ventilateur et de la taille des grains, ce qui garantit un nettoyage sans perte majeure. La compensation de l'inclinaison longitudinale se fait grâce au système « Opti-Fan » revisité. Celui-ci ajuste automatiquement la vitesse du ventilateur selon le sens et l'inclinaison afin de maintenir le travail des tamis constant. La version « Laterale » compense automatiquement jusqu'à 18 % d'inclinaison latérale grâce au réglage hydraulique des essieux et moyeux de roues. La version « Hillside » offrant une encore plus grande compensation de pente n'est pas disponible en Suisse.

Davantage d'espace et de visibilité

La nouveauté la plus manifeste de la « CX5.90 » est sa cabine avec une plus grande surface vitrée et plusieurs éléments

provenant des séries de moissonneuses-batteuses New Holland de classe supérieure. À noter particulièrement l'accoudoir multifonction avec levier de conduite intégré. Sur son bord extérieur, les réglages les plus importants tels que le régime du tambour de battage, la distance du contre-batteur, le régime du ventilateur et les réglages de l'écran peuvent s'ajuster directement au moyen d'interrupteurs à bascule pratiques. Les fonctions les plus fréquemment utilisées, telle la barre de coupe et la vitesse de rotation des rabatteurs ou de la vis de vidange, se gèrent à l'aide du levier de conduite.

Fonctions automatiques

Le moniteur avec fonction tactile est aussi issu des séries de classe de puissance supérieure. La fenêtre standard permet au conducteur de vérifier d'un coup d'œil toutes les fonctions importantes. Le système électronique offre plusieurs fonctions permettant de gagner du temps. Par exemple, les valeurs par défaut de toutes les cultures peuvent être préprogrammées et lancées automatiquement, ce qui permet de commencer rapidement le travail. En outre, le conducteur peut enregistrer ses propres paramètres pour certaines conditions particulières, puis les récupérer ultérieurement. Deux boutons situés dans l'accoudoir s'avèrent très pratiques. Ils permettent de choisir dans un programme entre deux modes (par exemple, sec-humide) par une simple pression. La maintenance a aussi été améliorée et rendue plus facile. Ainsi, le nombre de points de graissage a été significativement réduit, passant de 32 à 20. Après la lubrification, le réglage automatique des variateurs peut être activé sur le moniteur, puis les variateurs effectuent un cycle complet pour répartir la graisse dans tout le système. Une autre facilitation est offerte par la fonction « Clean Out », qui ouvre automatiquement les grilles et augmente au maximum le régime du ventilateur afin de

Caractéristiques du New Holland « CX5.90 Laterale »

Moteur: 6,8 l, FPT, Phase 4; 272 ch; 300 ch au maximum

Entraînement: hydrostatique à trois niveaux

Dispositif de coupe: Varifeed, de 4,88 à 6,5 m

Tambour de battage: 0,6 m de diamètre, 1,3 m de largeur, 400 à 1140 tr/min

Séparateur centrifuge: 0,59 m de diamètre, 400 à 760 tr/min

Secoueurs: 5,38 m de surface de séparation

Grille: caisson de nettoyage Triple-Clean avec compensation de pente « Smart Sieve » en option

Dimensions: 3,99 m de hauteur; 3,29 de largeur, 8,76 m de longueur sans dispositif de coupe

Trémie: 8300 l

Poids: 13 900 kg sans dispositif de coupe ni hache-paille

Prix: dès CHF 299 400.– (hors TVA)

Données du constructeur

bien nettoyer la machine avant la récolte suivante.

Conclusion

Après 180 heures d'utilisation, Andreas Schneider dresse le bilan suivant: « Un résultat optimal a rapidement été obtenu pour toutes les cultures grâce aux nombreuses possibilités de réglage. Les commentaires toujours positifs de nos clients l'ont d'ailleurs confirmé. Le travail a toujours été agréable et, même en cherchant bien, aucune critique n'est à formuler. » Le dispositif de coupe « Heavy-Duty Varifeed » mérite des éloges particuliers, car la position de la barre de coupe peut être ajustée sur 575 mm à tout moment pendant le travail au moyen d'un bouton du levier de commande. « J'utilise souvent cela en cours de route afin d'assurer en permanence un flux de récolte régulier, même dans des conditions changeantes. »



La nouvelle cabine « Harvest Suite » propose une surface vitrée et des commandes inspirées de celles des classes de puissance supérieures.



Dans la variante « Laterale », la machine est capable de compenser jusqu'à 18 % de pente avec l'assistance du « Smart Sieve ».



La clé du succès est la forme spéciale des « fers de rabot » répartis sur la périphérie du rotor. Photos: Ruedi Hunger

Destruction des prairies temporaires : une nouvelle approche

Le Geohobel est un outil actif destiné au travail du sol. Équipé de ses « fers de rabot » il peut par exemple servir à broyer les engrangis de ferme pour les incorporer aux couches supérieures du sol, les plus actives biologiquement.

Ruedi Hunger

Dans le langage courant, la notion de « rabot » est associée au bois. Il en va autrement pour le Geohobel (littéralement « raboteuse de terre »), qui désigne un outil de travail du sol relativement récent, conçu pour la destruction sans labour des prairies temporaires par un processus de rabotage superficiel. Pour en savoir plus, *Technique Agricole* a interrogé Beat Erni de Roggliswil (LU) et Ueli Zemp de Buttisholz (LU), ses premiers utilisateurs. Auparavant, l'auteur de cet article a accompagné Flurin Frigg, agriculteur à Rodels/Pratval (GR), qui s'est servi du Geohobel pour la destruction d'une prairie temporaire avant son ensemencement en maïs.

Alternative au labour

Fervent adepte de l'agriculture biologique, Beat Erni n'a plus touché à une charrue depuis 20 ans malgré la difficulté de trouver une alternative satisfaisante. Il avait beau essayer les cultivateurs les plus variés, il ne parvenait pas à détruire une prairie temporaire. « Le faire avec un cultivateur demandait un effort démesuré », conclut-il. La chance lui a fait croiser le chemin de Michael Rath, constructeur à Maria Rojach (A), qui planchait sur une machine fonctionnant comme une « houe ». Transposer le principe opérationnel d'un outil manuel sur une machine dotée d'un rotor horizontal semblait relever de la gageure, mais pour Beat Erni il a

vite été évident que cette machine conçue pour le travail superficiel du sol résoudrait son problème de destruction des prairies temporaires sans labour.

Des fers de rabot en guise d'outils

« La machine possède deux points forts décisifs: d'abord les outils, larges et peu nombreux, qui s'avèrent moins destructeurs pour la structure du sol que d'autres équipements similaires, ensuite le suivi du terrain », explique Beat Erni. Les lames de rabot sont protégées par un brevet. Elles sont placées à la périphérie du rotor et assurent ainsi un travail du sol strictement superficiel. Une précision toutefois: les lames du Geohobel sont pas réparties sur

toute la largeur du rotor, contrairement à celles des rabots à bois. Une machine de 230 cm de largeur de travail possède 27 lames disposées régulièrement sur la périphérie du rotor. Ces lames ressemblent à des socs en patte-d'oeie ou à ailettes, particularité qui leur permet d'obtenir un bon effet de mélange, sans provoquer la formation d'une semelle. Leur durée de vie se situe entre 80 et 120 hectares, selon les caractéristiques du sol.

Suivi précis du terrain

Pour couper les plantes de la couche herbeuse exactement sous le cône végétatif, sans déplacement de terre inutile, un suivi précis du terrain est indispensable. Cela suppose que les roues porteuses se trouvent sur le même plan vertical que l'arbre du rotor, ce qui est le cas du Geohobel. Dans la pratique, le contrôle de la profondeur dépend évidemment de la régularité de la surface du champ ou de la prairie. Il est impossible si la surface est parcourue de profondes ornières orientées dans le sens dans lequel la machine avance. « Dans ce cas, il faut avancer en sens transversal ou en biais », affirme Ueli Zemp, agriculteur biologique et responsable de la commercialisation du Geohobel en Suisse, avant de préciser que de telles ornières sont justement l'apanage des sols excessivement ameublis par le passage de la charrue.

Choisir une vitesse de rotation faible

L'action mécanique sur le sol est globalement beaucoup plus faible qu'avec d'autres types de machines. La boîte de vitesses embarquée autorise quatre vitesses de rotation différentes. Nos spécialistes du Geohobel plaident tous les trois pour une vitesse de rotation faible, de l'ordre de 200/250 tr/min. Ueli Zemp va jusqu'à

préconiser 170 tr/min, une vitesse réalisable en utilisant le régime éco de la prise de force du tracteur. Beat Erni et Ueli Zemp soutiennent de concert que cela permettrait de ramener la consommation de carburant à seulement 10 à 12 l/ha ! La taille du tracteur dépend d'ailleurs plus du poids de la machine que de la puissance nécessaire, ce qui explique la décision de Flurin Frigg d'installer le réservoir à semences sur le relevage frontal.

Rouleau de compactage décisif

Le Geohobel peut être équipé d'un rouleau de type Farmflex ou d'un rouleau lisse. Nous avons pu évaluer les deux variantes, le Farmflex chez Flurin Frigg et le rouleau lisse chez Beat Erni. En réglant la profondeur de travail à 3 cm on obtient une couche épaisse d'environ 6 cm, composée d'un mélange d'humus friable et de débris végétaux. L'apport d'oxygène se traduit par une minéralisation et, rapidement, une décomposition bactérienne du carbone. L'imperméabilisation par le rouleau – dont c'est la seule fonction car le poids de la machine repose sur les roues porteuses – évite un important dégazage. Dans ces conditions, l'humidité associée à l'oxygène restant déclenche immédiatement un processus de décomposition que le flux d'azote rapidement minéralisé peut encore accélérer (rapport C/N). « Le gros avantage de cette minéralisation incomplète est que les débris végétaux incorporés dans la terre sont décomposés avant d'avoir eu le temps de sécher. La germination des graines d'adventices annuelles est alors fortement entravée », souligne Beat Erni.

Un réel changement de méthode

Qui décide d'acheter un Geohobel, ou demande à un entrepreneur de travaux agri-



Pionniers de l'utilisation du Geohobel, Beat Erni (à gauche) et Ueli Zemp montrent la régularité de la zone préparée.

coles d'en utiliser un, doit être conscient qu'il opère un véritable changement de méthode. Les étapes rabotage, compactage et semis sont réalisées en un seul passage: une performance unique dans le travail du sol superficiel, sans labour, en agriculture biologique. « Le Geohobel ne fait pas bon ménage avec la charrue et il est déconseillé d'alterner les deux procédés », avertit Beat Erni, qui ajoute aussitôt que « le labour aurait pour effet de transférer dans les couches inférieures, moins actives, les matières organiques accumulées par la culture précédente. La charrue détruirait aussitôt la structure portante du sol biologiquement stabilisé, essentielle pour le régime des eaux et constituée au fil des ans. » Cet avis est partagé par Flurin Frigg, qui utilise le Geohobel sur le domaine de ses parents et sur



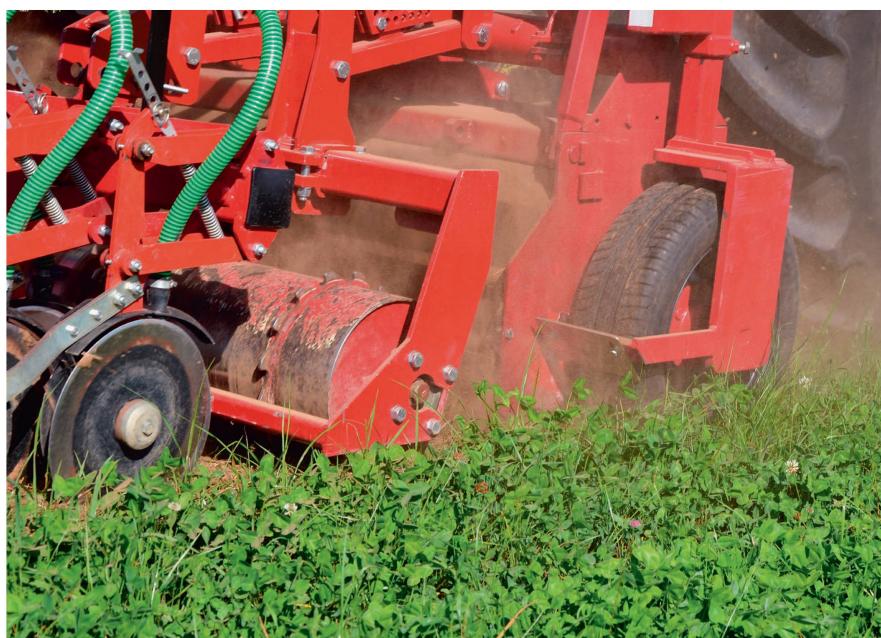
Le poids est mieux réparti si le réservoir de semences et les cuves d'accélérateur de décomposition sont placés à l'avant du tracteur.



Outil compact monté au plus près du tracteur, le Geohobel est destiné au travail du sol.

Exemples

Variante I	Variante II
 <ul style="list-style-type: none"> Socs à deux disques montés sur parallélogramme avec rouleaux d'appui en caoutchouc Mise en terre précise des semences Surcoût: environ CHF 8000.- <p>Largeurs de travail: 120, 230 (par défaut), 260 et 300 cm Puissance nécessaire à partir de 60 kW (80 ch), mais la taille du tracteur est d'abord déterminée par le poids de la machine. Rouleau léger de type Farmflex ou rouleau lisse Plusieurs possibilités de semoirs embarqués</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Semis sous déflecteur; les semences sont introduites dans le flux de terre à travers des flexibles réglables en hauteur Plus léger, plus court, plus économique



Aux yeux de Beat Erni, la nouvelle variante avec un rouleau lisse constitue une solution optimale.

une exploitation partenaire du Domleschg (une région des Grisons où les pluies sont plutôt rares!).

La famille Geohobel

Environ 25 machines Geohobel sont actuellement en service en Suisse, du Jura jusqu'aux Grisons. Comme expliqué

plus haut, le passage au Geohobel implique un changement de stratégie expliquant que cette machine ne soit pas vendue par la filière habituelle du commerce de machines agricoles. Vendre puis oublier n'est pas pensable dans le cas du Geohobel. Flurin Zemp, chargé de coordonner la commercialisation et le conseil,

insiste sur l'importance de l'accompagnement du client après la vente. « Cette interaction est indispensable si nous voulons continuer à placer la machine avec succès. » S'il est vrai que le Geohobel est d'abord destiné aux agriculteurs bios, un nombre croissant d'agriculteurs non biologiques s'y intéressent. Entre propriétaires de Geohobel les échanges sont nombreux et tous partagent volontiers leurs expériences.

Conclusion

L'auteur profite de ces lignes pour adresser un grand merci à tous ceux qui se sont engagés dans cette aventure ! À sa connaissance, aucun autre outil de travail du sol ne parvient à maintenir une telle qualité de traitement à une profondeur de 3 à 5 cm, tout en incorporant les matériaux dans le sol avec une parfaite régularité et, qui plus est, sans formation de semelle. Avant d'être sûr que celle-ci n'apparaît pas, il faudrait toutefois tester la machine sur sol mouillé. Force est de reconnaître que l'été 2018 ne s'y prêtait pas vraiment ! ■

Contacts: Beat Erni, boedeis@bluewin.ch
Ueli Zemp, geohobelschweiz@hotmail.com
Flurin Frigg, Flurin.Frigg@bluewin.ch
Walter Zumbühl, info@brunnmatthof.ch



La roue placée sur le même plan vertical que le rotor garantit une profondeur de travail optimale et régulière.



Cette racine de luzerne « prouve » qu'un régime faible du rotor permet d'extraire les racines profondes au lieu de les broyer.