

Transmission hydrostatique

Une transmission LinDrive® pour les Claas Jaguar

Les ensileuses Jaguar fabriquées par Claas sont des machines à haut rendement capables de récolter jusqu'à 400 tonnes de maïs ou d'herbe par heure. La dernière génération bénéficie des nouvelles évolutions de la transmission hydrostatique. Ces machines se distinguent par une force de traction nettement plus importante et un confort d'utilisation encore accru. La technologie LinDrive® de Linde Hydraulics déploie là tout son potentiel.

► Claas a produit plus de 25 000 unités de ses ensileuses Jaguar depuis 1985, prenant ainsi 50 % du marché mondial de ce type d'équipements. De quoi placer la barre très haut lorsqu'il s'est agi de concevoir la nouvelle génération et les transmissions dont elle serait dotée.

Introduite en 2000, l'association du moteur thermique à régulation électronique et de la régulation électronique d'une pompe et d'un moteur hydrostatiques variables permettait une diminution notable du régime moteur thermique et de la consommation de carburant ainsi qu'une augmentation considérable de la productivité. Le premier rapport de la Jaguar Speedstar autorise déjà des vitesses de travail atteignant 16,8 km/h. Le conducteur n'a donc pas besoin de changer de rapport en cours de travail et il dispose de réserves de puissance élevées, même en conditions difficiles. Les moteurs thermiques développent en effet jusqu'à 830 CV selon les modèles. Avec le deuxième rapport, la Jaguar atteint 40 km/h sur route.

FORCE DE TRACTION

Comment alors encore améliorer la transmission d'une machine aussi performante ? C'est la question que s'est posée le bureau d'études de



Linde Hydraulics

L'entraînement hydraulique du dispositif de récolte présente deux avantages à la fois, hauteur de coupe réglable en continu et fonction d'arrêt rapide optimisée.



Linde Hydraulics

Le quatre roues motrices, activable pendant le trajet, assure, même sur terrain difficile, une totale force de traction.

Claas, en collaboration avec les ingénieurs de Linde Hydraulics qui participent depuis plus de 30 ans au perfectionnement de la transmission hydrostatique.

De l'avis général, le concept a largement fait ses preuves, y compris dans la version existante de groupe moteur/pompe. Le choix s'est porté sur une pompe à débit variable Linde Hydraulics HPV 105-02, d'un débit de 105 cm³/tr, accouplée au moteur thermique par une boîte de répartition. Dans la mesure où la transmission est un élément déterminant pour la sécurité, le principe de sécurité maximum a été appliqué en dotant la pompe d'un pilotage de type E2. C'est-à-dire qu'en l'absence de signal de commande, la coupure s'effectue simultanément par un solénoïde proportionnel et un solénoïde « tout ou rien ». Ainsi, le retour de la pompe au neutre est contrôlé et le moteur thermique protégé. La machine freine progressivement jusqu'à l'arrêt complet. Ce ralentissement progressif de la Jaguar est assuré par la régulation électronique des moteurs à cylindrée variable entraînant les roues avant. En l'absence de signal de commande, ils sont ramenés de la cylindrée maximum de 210 cm³/tr à la cylindrée minimum.

Les constructeurs ont déterminé

une possibilité d'amélioration en matière de force de traction : en période de moisson, ces machines atteignant 18 tonnes sont obligées de travailler même dans les conditions les plus défavorables. La force de traction dont la Claas Jaguar dispose en abondance est essentielle lors du travail à flanc de coteau, particulièrement sur sols humides.

En conséquence, le nouveau modèle dispose d'une force de traction encore plus importante et ce, à puissance, régime moteur, pompe et pression identiques, c'est-à-dire sans accroître la consommation de carburant. Cette évolution s'inscrit dans le droit fil de la philosophie de transmission LinDrive® qui vise à exploiter au mieux la puissance installée. La technologie de régulation électronique participe bien sûr activement à cette augmentation de la force de traction : la commande électronique CED de Linde Hydraulics a été perfectionnée en vue d'obtenir une grande précision de conduite et une dynamique élevée ainsi qu'une sécurité totale lors des trajets sur route.

ENTRAÎNEMENT HYDROSTATIQUE

L'entraînement hydrostatique à quatre roues motrices activable constitue une innovation décisive. Il remplace la variante mécanique à embrayage manuel et joue un rôle déterminant dans l'accroissement de la force de traction. Une bonne partie de la clientèle choisit cette option. Dans un premier temps, cette évolution a offert une plus grande liberté de conception à Claas. En l'absence d'arbre de transmission, le réservoir a pu être agrandi et monté à l'emplacement le plus commode. En outre, l'acheteur dispose de la possibilité de convertir ultérieurement sa Jaguar en quatre roues motrices. Il suffit de remplacer l'essieu arrière puis de connecter les faisceaux hydraulique et électrique. Le débit de pompe existant suffit

Linde Hydraulics



La transmission hydrostatique à régulation électronique apporte une force de traction, un confort et une sécurité accrues sur route et dans les champs.

largement pour alimenter également l'essieu arrière. Celui-ci est équipé d'un moteur à cylindrée variable HMV 135-02 de 135 cm³/tr qui absorbe environ un tiers du débit de la pompe en fonctionnement normal. Ce système ne nécessite ni boîte de répartition, ni composants additionnels. La vitesse de rotation de chaque essieu est indépendante. C'est le pilotage électronique qui répartit le couple à la demande selon les signaux d'information générés par la pression hydraulique et la vitesse de déplacement. A partir de ces valeurs, il assure une régulation permanente de la force de traction.

Et si un essieu venait malgré tout à perdre de l'adhérence, l'électronique réduirait son couple pour le transférer à l'essieu en traction. La capacité de traction de chaque essieu est ainsi exploitée de manière optimale, rendant superflu le recours à un dispositif anti-patinage. En quatre roues motrices, l'entraînement du pont arrière supplémentaire porte la force de traction totale de la Jaguar à 140 kN, ce qui est amplement suffisant pour affronter les terrains les plus difficiles.

DIFFÉRENTIEL LONGITUDINAL

La fonction additionnelle de différentiel longitudinal constitue également une nouveauté. Le régime désormais indépendant de chaque essieu répond à une autre demande des clients, car dans le cas d'essieux interdépendants, les demi-tours de l'ensileuse dégradent les

sols sensibles. La liaison rigide entraîne un patinage forcé qui endommage les surfaces herbeuses. A présent, l'hydraulique tient compte des trajectoires de longueur différente des essieux avant et arrière lors de virages serrés et permet ainsi d'éviter les dégâts au sol. Cette fonction, elle aussi, a été obtenue

sans compliquer la machine ni ajouter de composants supplémentaires.

Les déplacements sur route ne sollicitent guère le moteur thermique : la puissance maximale n'est requise qu'en travail. C'est pourquoi le système de transmission comporte une fonction de surmultiplication qui limite le régime du moteur thermique à 1550 tr/min. Lorsque l'ensileuse aborde une pente, le régime moteur est automatiquement augmenté et la vitesse reste constante. Les trajets sur route s'avèrent même particulièrement économiques avec la Jaguar dotée de la motorisation la plus puissante. En effet, seul l'un des deux moteurs thermiques est utilisé sur route. La Jaguar peut se permettre de n'employer que la moitié de sa

puissance : la commande CED du système hydrostatique est programmée en conséquence.

SÉCURITÉ MAXIMALE

Comme sur les modèles précédents, le moteur thermique est contrôlé par la commande électronique développée par Linde Hydraulics. La nouvelle version bénéficie par contre de processeurs plus puissants pour assurer les fonctions de contrôle. Un processeur indépendant est spécialement affecté à la surveillance et à la sécurité du moteur, tandis que la capacité de mémoire de la commande électronique a été augmentée. Dynamique, sécurité et confort peuvent ainsi être obtenus en grande partie par les fonctions électroniques. En fait, il n'est pas nécessaire d'ajouter des composants hydrauliques qui rendraient la machine plus complexe et plus exigeante en entretien. Il est plus efficace d'accroître la puissance des processeurs et d'atteindre des objectifs essentiels de la philosophie de transmission LinDrive® – conduite plus dynamique, fiabilité absolue et sécurité maximale – en combinant intelligemment et en régulant de manière optimale les composants existants.

Le fait que la pompe hydraulique revienne automatiquement au neutre en l'absence de signaux de commande est à compter parmi les fonctions de sécurité protégeant le conducteur, mais protégeant également le moteur thermique contre les sursrégimes. Cette fonction permet l'arrêt de la machine en toute sécurité. En l'absence de signal,



On enregistre la vitesse sélectionnée du Tempomat dans la commande CED de Linde Hydraulics. Ceci permet à l'opérateur, après avoir effectué un virage, de continuer sa route exactement à la même vitesse.

le moteur de l'essieu arrière est ramené en cylindrée nulle tandis que le moteur de l'essieu avant est ramené de 210 cm³/tr à 55 cm³/tr. Le ralentissement progressif de la machine est ainsi garanti en cas de défaut.

Les quatre roues motrices sont bien sûr désactivées lors des trajets sur route. Dans ce cas de figure, le moteur hydraulique arrière est désaccouplé mécaniquement et verrouillé, tandis qu'un capteur de position contrôle le verrouillage.

ENTRAÎNEMENT HYDROSTATIQUE AUXILIAIRE

Sur la nouvelle version de la Jaguar, l'alimentation est également pourvue d'un entraînement hydraulique.

Le circuit de gavage de la transmission alimente simultanément une pompe à débit variable de 75 cm³/tr et un moteur à cylindrée fixe de type HMF 75-02 ou HMF 105-02. L'utilisateur dispose ainsi de l'avantage d'une hauteur de coupe réglable en continu sans qu'il faille recourir à une alimentation hydraulique supplémentaire. Même la fonction d'arrêt rapide de l'alimentation est assurée hydrauliquement.

En cas de détection de métal ou de pierres, l'alimentation doit être stoppée en l'espace de 65 ms. Ce signal électrique sert donc aussi à l'arrêt de la transmission. Il ne faut guère

que 50 ms à l'hydraulique pour procéder à l'arrêt contrôlé du dispositif de récolte. L'arrêt de l'entraînement principal en fin de travail a également été accéléré. Auparavant, l'arrêt du tambour de hachage nécessitait environ 90 s. L'hydraulique freine à présent le tambour en quelques secondes afin que l'utilisateur puisse accéder immédiatement aux outils de coupe. La fonction Tempomat constitue une autre de ces caractéristiques exclusives qui déploient tous leurs avantages lors de la récolte. La

aux conditions d'utilisation les plus diverses, par leur prise en compte des différences de pression des pneus. En cours de récolte, lorsque le conducteur adapte la pression des pneus à la nature du sol, la vitesse et le comportement en translation sont forcément modifiés en conséquence. Pour pallier cet inconvénient, le système électronique intègre la pression des pneus à ses calculs. La Jaguar offre ainsi, après un bref déplacement d'étalonnage, sa vitesse de travail maximale et son comportement en translation habituel.

Les nouvelles fonctions dont Linde Hydraulics et Claas ont doté les Jaguar de la nouvelle génération révèlent à quel point la philosophie de transmission LinDrive® est proche des réalités du terrain. En grande partie grâce à l'augmentation de leur force de traction, ces machines s'avèrent nettement plus dynamiques ; d'autre part des fonctions telles que le Tempomat facilitent le travail de l'opérateur, et la sécurité, quant à elle, a encore été renforcée par la puissance de freinage accrue en descente, avantage non encore

« La philosophie de transmission LinDrive® est proche des réalités du terrain »

vitesse Tempomat sélectionnée peut être enregistrée dans la commande CED et réactivée après chaque manoeuvre en bout de champ.

On enregistre la vitesse sélectionnée du Tempomat dans la commande CED de Linde Hydraulics. Ceci permet à l'opérateur, après avoir effectué un virage, de continuer sa route exactement à la même vitesse.

PRESSIONS DES PNEUS

La Claas Jaguar et la transmission hydrostatique prouvent une fois de plus leur souplesse et leur capacité d'adaptation

évoqué jusqu'ici. En outre, de nombreuses fonctions de translation et de travail sont pilotées de manière si précise que les dispositifs de secours tels que l'anti-patinage, par exemple, sont devenus inutiles.

Mais ce n'est pas tout : toutes les fonctionnalités additionnelles ont été réalisées sans compliquer le système de transmission ni alourdir les procédures d'entretien. Il ne faut donc guère s'étonner que la plupart des clients de la Claas Jaguar choisissent l'option de transmission hydrostatique à quatre roues motrices... ■



Linde Hydraulics