

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 74 (2012)  
**Heft:** 6-7

**Artikel:** L'efficacité des transmissions à double embrayage  
**Autor:** Stirnimann, Roger  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1086041>

#### 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>**



## L'efficacité des transmissions à double embrayage

Lors de l'Agritechnica 2011, John Deere a présenté sa transmission à double embrayage DirectDrive avec huit rapports à passage sous charge. Dès l'automne 2012, celle-ci devrait être disponible pour les modèles six cylindres de la série 6R (6140R – 6210R). Cet article donne un aperçu de la construction et du fonctionnement de cette nouvelle transmission.

Roger Stirnimann

Un niveau de confort aussi élevé qu'une transmission continue et une efficacité équivalente à celle d'une boîte purement mécanique, voilà ce que promet John Deere avec sa nouvelle boîte de vitesses à double embrayage DirectDrive. Les transmissions à double embrayage font leur entrée dans la technique agricole (voir encadré). En réalisant une transmission dans laquelle huit rapports à passage sous charge et trois groupes de vitesses à actionneur électro-magnétique synchronisé sont enclenchés avec seulement

deux embrayages multi-disques, John Deere explore ainsi de nouvelles voies dans le secteur des tracteurs.

### Le principe

La transmission à double embrayage se compose essentiellement de deux sous-transmissions reliées chacune au moteur par un embrayage propre. L'une comprend les rapports impairs (1, 3, 5...), l'autre les rapports pairs (2, 4, 6...). Lors du passage de vitesses, le rapport suivant de la sous-transmission libre est présélectionné dans le cadre d'une centrale de commutation synchronisée; ensuite se fait le transfert de charge entre les deux embrayages. Ce processus, très rapide, se déroule sans interruption de la traction, les rapports correspondants étant à passage sous charge. En utilisant seulement deux embrayages à lamelles, la technique à double embrayage permet de réaliser des transmissions avec un nombre élevé de rapports à passage sous charge et un degré d'efficacité de premier ordre.

### Passages de vitesses rapides

Les embrayages multidisques de la boîte de vitesses à double embrayage peuvent être utilisés en principe comme éléments de démarrage. Avec la transmission DirectDrive de John Deere, ils ne servent qu'aux changements de rapports. Quant au démarrage et au changement de direction, on utilise l'unité d'embrayage et d'inverseur connu de la boîte PowerQuad (PermaClutch, pignons satellites intérieurs et extérieurs, freins multidisques). Cette unité est située directement à l'entrée de la transmission (à gauche dans les graphiques). Juste après se trouve la transmission à passage sous charge avec double embrayage et les huit rapports synchronisés (au milieu des graphiques). Tenant compte des trois groupes égale-



**Console de commande DirectDrive:**  
d'évidentes similitudes avec la transmission  
continuée AutoPower.

ment synchronisés (A, B et C, à droite dans les graphiques), cela donne un total de 24 vitesses avant et arrière. L'actionneur électro-magnétique synchronisé permet des vitesses de commutation élevée, indépendamment de la température d'huile de la boîte de vitesses.

Dans les graphiques, les flux d'énergie pour deux exemples de marche avant sur le groupe C sont présentés. Sur le quatrième rapport, la puissance passe par l'embrayage de couleur verte et le synchroniseur correspondant. Lors du passage au cinquième rapport, le synchroniseur de la cinquième vitesse est activée automatiquement en quelques fractions de seconde, puis l'embrayage de couleur rouge est enclenché. L'autre embrayage s'ouvre simultanément. La gestion exacte des synchroniseurs et des embrayages se fait par un système électronique.

Dans le groupe A, les huit rapports à passage sous charge permettent des vitesses de 2,7 à 10,8 km/h, dans le groupe B de 5,4 à 22 km/h et dans le groupe C de 13,8 à 54,5 km/h (version 50 km/h).

Avec les Eco-Version 40 km/h, la vitesse de pointe est atteinte à un régime moteur de 1550 t/min, ce qui permet des économies de carburant. Le chevauchement de ces trois groupes permet de concentrer les rapports dans le secteur de travail principal, soit de 5 à 15 km/h, avec un écart important au sein des groupes.

### Utilisation de la transmission

L'entraînement DirectDrive se gère au moyen d'un levier de commande identique à celui de la transmission AutoPower. Celui-ci comporte une roulette intégrée dans l'accoudoir droit et servant à la pré-sélection de vitesse. En mode automatique, la transmission se met sur le rapport programmé au départ par le conducteur et passe automatiquement les rapports suivants jusqu'à la vitesse souhaitée. En mode manuel, les groupes A, B et BC se sélectionnent au moyen de trois boutons placés sur l'accoudoir droit, les huit rapports étant montés ou descendus par le déplacement en avant ou en arrière du levier de vitesses. Les rapports et les groupes enclenchés sont affichés sur le tableau de bord. Lorsqu'il est activé, le bouton BC permet de démarrer sur le groupe B, puis d'évoluer jusqu'au rapport supérieur. Le changement au groupe C est automatique, avec seule une coupure de puissance de courte durée, et la transmission sélectionne elle-même le rapport adéquat (Speed Matching).

Le changement de direction se fait au moyen du levier d'inversion bien connu placé sur la gauche du volant, comme d'ailleurs la commande du frein de stationnement électrique. La fonction d'embrayage automatique « Auto-Clutch », lorsque la pédale de frein est actionnée, fait également partie de l'équipement standard de l'entraînement DirectDrive. Une option rampante devrait être disponible à une date ultérieure. ■

### Les forces de la technique à double embrayage

Depuis l'introduction de la transmission DSG de VW en 2003, la transmission à double embrayage est connue dans l'industrie automobile. Dans les rangs des ingénieurs-développeurs de transmissions, ce principe est cependant discuté depuis longtemps. Le professeur de technique agricole Rudolph Franke, par exemple, a déjà enregistré en 1940 un brevet pour une boîte de vitesses à double embrayage. Un changement de vitesses sans interruption de la traction devait être atteint par ce biais pour les véhicules utilitaires lourds, mais aucune application pour les véhicules standards ne s'est jamais faite. Dans les années 1980, le principe à double embrayage a été relancé par Audi et Porsche pour les courses automobiles, mais l'utilisation pour les voitures de série n'était pas encore mûre à ce moment-là.

En 1984, ZF a présenté la boîte de vitesses de tracteur T6500 conçue selon le principe à double embrayage et comptant huit rapports à passage sous charge. Elle a été construite à petite échelle et montée sur les tracteurs Schlüter (Super 1900 et Super 2200).

Ce principe a trouvé une application plus large lorsque Renault Agriculture a proposé en 1991 la transmission Tractoshift pour la série 54 (110-54 à 155-54). Celle-ci comprenait un passage sous charge à trois paliers et un système d'inversion réalisé grâce à un double embrayage. En 1999, Landini s'est lancé également dans cette technique avec sa transmission Deltasix pour la série Legend comprenant un passage sous charge à trois paliers et un système d'inversion sous charge également. New Holland utilise le principe à double embrayage depuis 2009 avec ses transmissions à variation continue Auto Command pour le changement des gammes de vitesses. Comme avec les transmissions à variation continue, la percée de la technologie à double embrayage a également été rendue possible grâce aux systèmes de gestion électronique modernes.

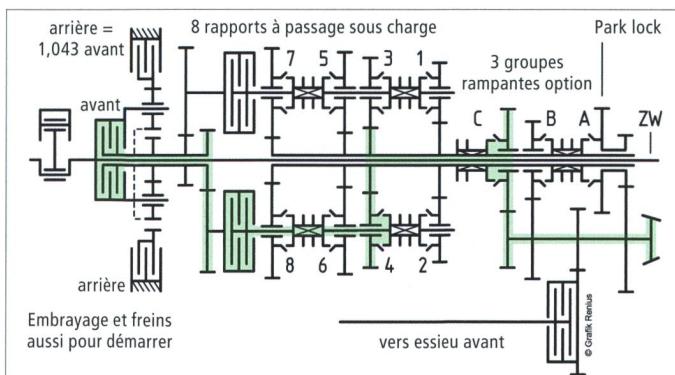


Schéma de transmission: avant, 4<sup>e</sup> rapport, groupe C

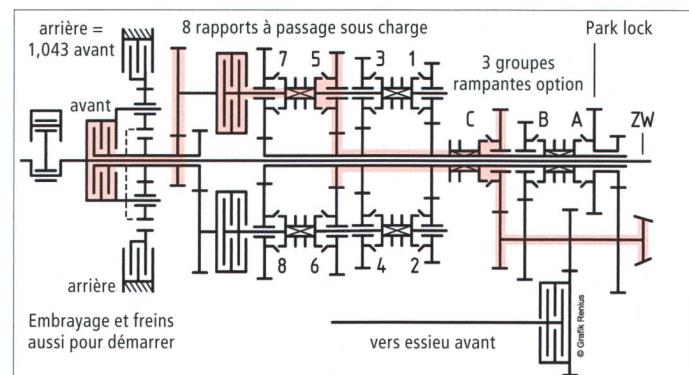


Schéma de transmission: avant, 5<sup>e</sup> rapport, groupe C