

# Hybride parallèle & transmission Transmission

Images : cle

Si des boîtes de vitesses conventionnelles sont employées avec la technologie des hybrides, c'est qu'il s'agit de systèmes hybrides parallèles. Les hybrides à répartition de puissance et en série nécessitent des conceptions de transmission spéciales.

## Types de boîtes de vitesses

Le nombre de véhicules hybrides étant relativement faible à ce jour, de nombreux constructeurs ont opté pour des systèmes hybrides P2 parallèles. Cela leur permet d'utiliser (encore) un groupe motopropulseur avec une transmission de conception inchangée.

L'augmentation des demandes et des volumes de production signifient que l'optimisation de l'ensemble du système est de plus en plus nécessaire. A cet effet, des transmissions spéciales pour les applications hybrides seront développées plus fréquemment à l'avenir, qui, par exemple, ne nécessitent pas d'embrayage de démarrage et/ou de marche arrière, mais qui ont au moins un moteur électrique intégré à cet effet. On parle alors d'engrenages dédiés.

L'étape d'hybridation a également son rôle à jouer dans la conception du groupe motopropulseur. Quel que soit le type de transmission installé dans les microhybrides, les hybridations douces et totales elles nécessitent des transmissions à changement de rapport automatique (transmission manuelle automatisée [ASG], transmission à double embrayage [DKG] ou transmissions automatiques étagées à engrenages planétaires) ou des transmissions à variation continue.

## Problème de place

Alors que la machine électrique et les embrayages nécessaires sont généralement installés dans des transmissions automatiques en lieu et place du convertisseur de couple hydraulique, l'adaptation de la machine électrique dans tous les autres systèmes de transmission pose souvent un défi majeur, la transmission peut soit être déplacée plus loin dans le tunnel du

cardan ou le moteur à combustion doit être rapproché du radiateur. Avec les systèmes installés transversalement, c'est généralement encore plus serré. Pour cette raison, ces machines électriques ont souvent un grand diamètre mais seulement une petite étendue axiale. Avec les machines électriques ainsi montées, l'optimisation de l'entrefer entre le stator (lié au carter) et le rotor (lié au vilebrequin) est difficile et entraîne des pertes de rendement. L'autre option consiste à fixer la machine électrique parallèlement à l'axe d'une boîte de vitesses et de l'engager via des étages d'engrenages spéciaux.

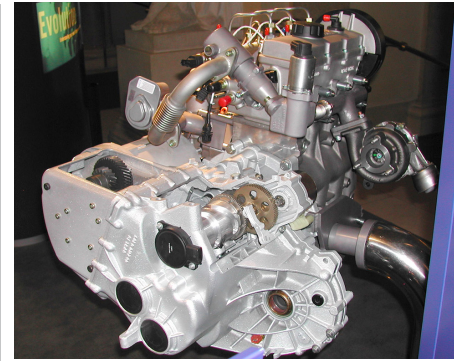
## Boîte de vitesses automatisée

Le fabricant allemand de transmissions Getrag (aujourd'hui Magna PT B.V.) a développé et construit une transmission automatisée à 6 vitesses avec un moteur électrique parallèle à l'essieu.

Les manchons coulissants synchronisés des engrenages ainsi que la marche arrière sont déplacés par un tambour de changement de vitesse soit automatiquement, soit sur instruction. Le mouvement de changement de vitesse est assuré par un moteur électrique, tout comme le pilotage des actionneurs d'embrayage. La boîte de vitesses contient deux tambours de changement de vitesse. L'un actionne les rapports 1, 3, 5 et 6 et l'autre les rapports R, 2, 4 et le manchon de changement de vitesse pour le boost et le démarrage. Étant donné que les engrenages adjacents sont généralement déplacés par différents tambours de changement de vitesse, les temps de changement de vitesse sont très courts en poussant et en engageant simultanément les manchons de changement de vitesse. Même en cas de saut de rapport, le temps de passage reste court car il n'est pas nécessaire d'engager le rapport intermédiaire.

## Fonctions hybrides

Le moteur électrique à un régime maximal de 20'000 min<sup>-1</sup> et un couple maximal ins-



Transmission automatisée à 6 rapports avec une e-machine parallèle à l'essieu dans un système hybride parallèle.

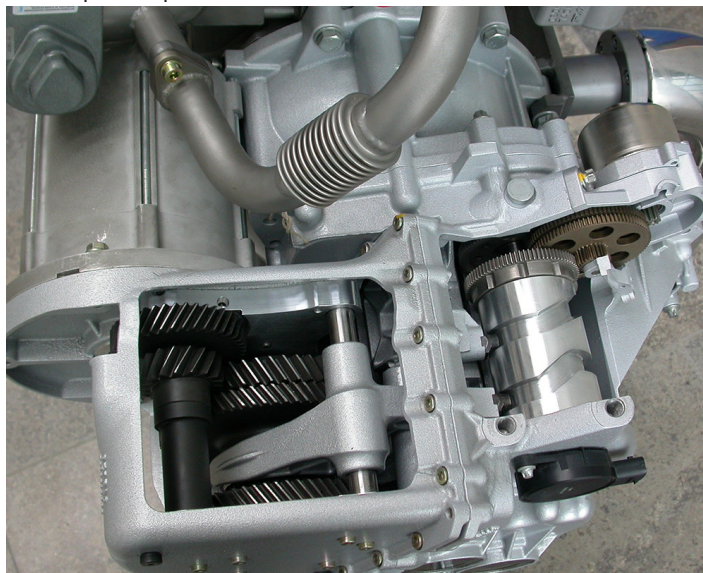
tantané de 50 Nm. En raison du régime élevé, celui-ci doit être ramené à un régime plus lent par deux étages. Dans le premier étage, le pignon de la e-machine entraîne la roue dentée sur l'arbre intermédiaire et une deuxième roue dentée sur l'arbre intermédiaire transfère le régime réduit à l'arbre sur lequel les roues de changement de vitesse pour les niveaux « Start » et « Boost ». Les engrenages de commutation peuvent être reliés à l'arbre via le dispositif de commutation.

## Position Start

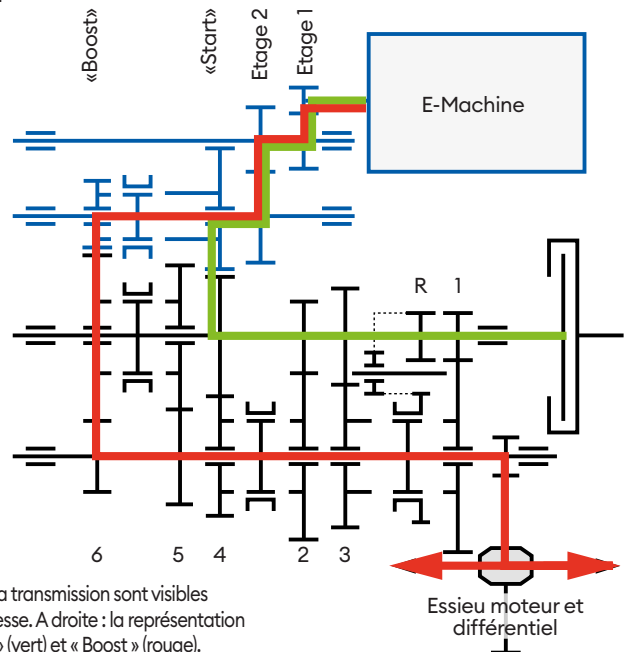
Si le manchon sélecteur est poussé vers la droite, le pignon baladeur « Start » est relié à la roue dentée de la 4<sup>e</sup> vitesse sur l'arbre d'entrée. De cette façon, la machine électrique peut accélérer le moteur thermique jusqu'au ralenti et le faire démarrer.

## Position Boost

Si le manchon de sélection est poussé vers la gauche, la roue de changement de vitesse « Boost » est reliée à la roue dentée 6 et à l'arbre de sortie via la roue de changement de vitesse pour la 6<sup>e</sup> vitesse. De cette façon, il est possible d'augmenter, de transférer le couple à la transmission finale pendant le processus de changement de vitesse ou, au contraire, de récupérer.



Le tambour de changement de vitesse et le double rapport de connexion de la e-machine à la transmission sont visibles depuis la transmission automatisée à 6 vitesses pilotée par le tambour de changement de vitesse. A droite : la représentation schématique de l'ensemble de la transmission avec les deux options de commutation « Start » (vert) et « Boost » (rouge).



Partenaire : © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / Andreas Lerch