

LE COIN TECHNO D'IN SITU

L'hydraulique dans la viticulture

L'hydraulique est très présente dans les engins agricoles que l'on retrouve dans la viticulture : **les tracteurs enjambeurs et les machines à vendanger, pour les fonctions principales de ces machines.**

On trouve plusieurs types de machines dans les vignes :

- Les machines à vendanger, qui servent à récolter le raisin
- Les tracteurs enjambeurs, qui peuvent effectuer différents travaux toute l'année : pulvérisation, taille de la vigne, travail du sol...
- Les tracteurs interligne : ces tracteurs sont suffisamment compacts pour passer entre deux rangs de vigne large. Ces tracteurs ont une architecture qui se rapproche des tracteurs que l'on retrouve en grande culture.

Dans les vignes « larges », les machines enjambent un seul rang de vigne. Dans les vignes « étroites », on trouve des machines qui enjambent soit un seul rang, soit deux rangs (pour augmenter la stabilité). Dans le cas où une machine enjambe deux rangs, on trouve parfois des systèmes d'écartement de la voie, qui permettent de s'adapter à différentes largeurs de vigne. On a alors une boucle de flexibles qui permet d'alimenter les fonctions qui s'écartent du châssis principal (transmission hydrostatique ou relevage par exemple).

L'avancement

Les engins travaillant dans les vignes doivent enjambrer un ou deux rangs, selon le type de machine. Il est donc impossible de relier mécaniquement les deux roues par un essieu, comme on le fait sur un tracteur agricole classique par exemple. De plus, les machines peuvent travailler dans des conditions très difficiles, avec des pentes jusqu'à 45% et des dévers de 20 à 25%. Pour entraîner la machine, on utilise donc une transmission hydrostatique. La puissance est alors transmise par des flexibles hydrauliques, ce qui permet à la machine d'enjambrer la vigne. On retrouve alors un moteur hydraulique dans chaque roue. On peut trouver deux types de moteurs :

- Des moteurs lents à pistons radiaux, qui sont reliés directement à la roue : le moteur et la roue tournent à la même vitesse (de l'ordre de 100 à 200 tours/min)
- Des moteurs rapides à pistons axiaux équipés d'un réducteur de vitesse à train épicycloïdal. La vitesse de ce type de moteurs étant élevée (jusqu'à 5000 RPM), le réducteur est nécessaire entre le moteur et la roue. On retrouve des réducteurs avec

des rapports de réduction autour de 20.

Une architecture de transmission rencontrée fréquemment sur ces machines est le circuit fermé « Twin-Lock », avec des moteurs lents, elle évite le patinage (Cf. Figure 1)

Dans ce circuit, les moteurs arrière possèdent deux cylindrées : la cylindrée « série » et la cylindrée « parallèle ». La cylindrée « série » est branchée en série sur le moteur avant. Les vitesses de rotation du moteur avant et du moteur arrière sont donc directement reliées car les moteurs voient le même débit.

Dans la définition de ce type d'architecture, les cylindrées des moteurs et les circonférences des roues sont reliés par le ratio Twin Lock. En effet, le débit sortant du moteur avant doit correspondre au débit entrant dans la cylindrée série du moteur arrière. Le ratio Twin Lock se calcule avec le rapport des circonférences et le rapport des cylindrées. Il doit être le plus proche possible de 1 :

$$\text{ratio Twin Lock} = \frac{\text{Circonférence roue AR}}{\text{Circonférence roue AV}} \cdot \frac{\text{Cylindrée série AR}}{\text{Cylindrée AV}}$$

Autres fonctions hydrauliques

Comme sur beaucoup d'engins mobiles, la direction est hydraulique. C'est nécessaire pour pouvoir transmettre des efforts importants, et pour pouvoir atteindre des angles de braquages jusqu'à 90°. Certaines machines sont équipées de systèmes de relevage du châssis. Ce dernier est alors monté sur 4 vérins. Cela permet par exemple de s'adapter au dévers rencontré. Ces systèmes permettent d'améliorer la stabilité des machines dans les conditions difficiles, et de garder l'appareil de récolte parallèle au rang de vigne. On peut avoir, dans certains cas, un relevage seulement sur l'essieu avant, ce qui permet alors de régler l'assiette de la machine. Le montage

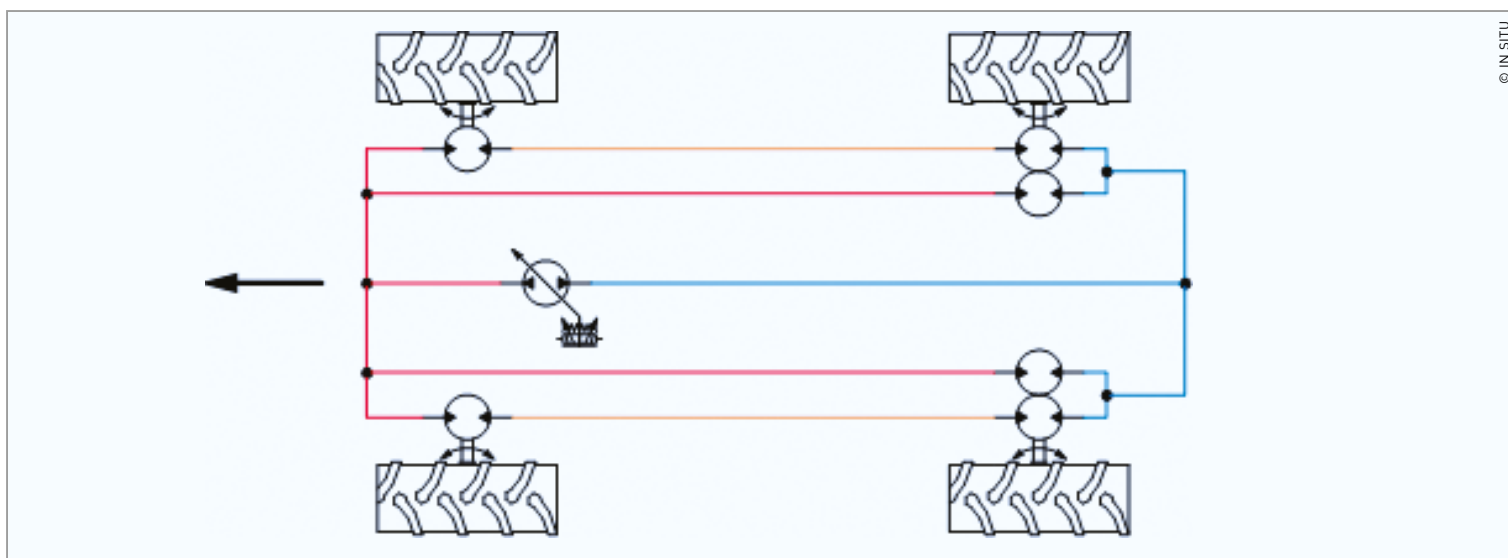
© IN SITU



Machine à vendanger mono-rang, enjambant un seul rang.



Tracteur vigne étroite, enjambant deux rangs.



du châssis sur des vérins peut également permettre de réaliser une suspension.

L'hydraulique permet aussi d'assurer les différents mouvements de la machine, comme le relevage des bennes, l'écartement du châssis, le secouage de la vigne et l'entraînement des différents actionneurs nécessaires au nettoyage et au tri de la récolte, ainsi que la connexion

“ Dans la définition de ce type d'architecture, les cylindrées des moteurs et les circonférences des roues sont reliés par le ratio Twin Lock.

d'une grande variété d'outils. Elle est utilisée pour les fonctions principales des machines que l'on trouve dans la vigne. Les conditions de travail difficiles nécessitent une conception précise afin de garantir une intégration et un fonctionnement optimum. ■

Sylvain GARNIER,
expert hydraulicien In Situ