

## Le Coin Techno d'In Situ

# Drainage et balayage de carter

Lors de la phase de conception d'un système hydraulique, il est important de penser à la gestion des fuites et au refroidissement des pompes et moteurs. Le choix d'utiliser un balayage de carter peut se poser. Qu'est-ce qu'un balayage de carter ? Quels avantages offre-t-il et surtout, quel sera son impact sur le fonctionnement du système ?

► « Pour répondre à ces questions, il est nécessaire d'éclaircir certains points comme le débit de drain, l'utilisation des orifices et le respect des pressions de carter, mais aussi l'échange thermique et la lubrification des roulements... »

Le principe de balayer un carter consiste à faire passer un débit continu au travers du carter des machines tournantes (pompe ou moteur). Ce débit provient la plupart du temps d'une valve intégrée au moteur hydraulique, mais il peut aussi provenir d'un circuit annexe. Le débit est fonction de la cylindrée de l'organe à balayer, pouvant atteindre 30L/min suivant les applications.

Ce principe a pour but d'évacuer plus rapidement les calories concentrées au niveau du drain des machines, améliorant ainsi le refroidissement. Par la même occasion, le flux de balayage récupère les particules de pollution générées par les organes vers un élément filtrant.

### Évolution du débit de drain

Certains composants tels que les pompes et moteurs sont munis d'un ou plusieurs orifices de drainage. Ils permettent d'évacuer les fuites internes du composant en son point le plus haut vers le réservoir. On parle alors de drainage externe.

Les fuites du drainage ont deux origines. Elles sont tout d'abord liées à la technologie du composant (jeux internes), mais aussi au fonctionnement (consommation des régulations). Ces fuites sont impactées par les conditions de travail du système, telles que la pression, la vitesse de rotation, la température, la viscosité, etc. Mais également par l'état d'usure du composant.

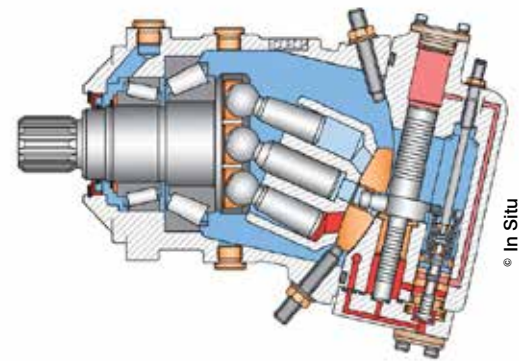
En réalité, ces fuites impactent directement le rendement du composant. Plus le composant a de fuites, moins son rendement volumétrique est élevé.

### Utilisation des orifices

Les pompes et moteurs avec drainage externe disposent généralement de plusieurs orifices disposés de part et d'autre sur le carter. Ils sont là pour extraire les fuites tout en préservant une quantité suffisante d'huile à l'intérieur du carter. Il faut donc être très vigilant lors du montage des canalisations. En effet celles-ci doivent se raccorder uniquement sur l'orifice le plus haut, sous peine de ne pas lubrifier correctement les pièces internes du composant et ainsi le détruire (voir schéma ci-dessous).

### Respect de la pression de carter

Autre point important, il faut veiller à ne jamais négliger la taille de la canalisation du drain. En effet, si la canalisation est sous-dimensionnée, le débit de fuite du

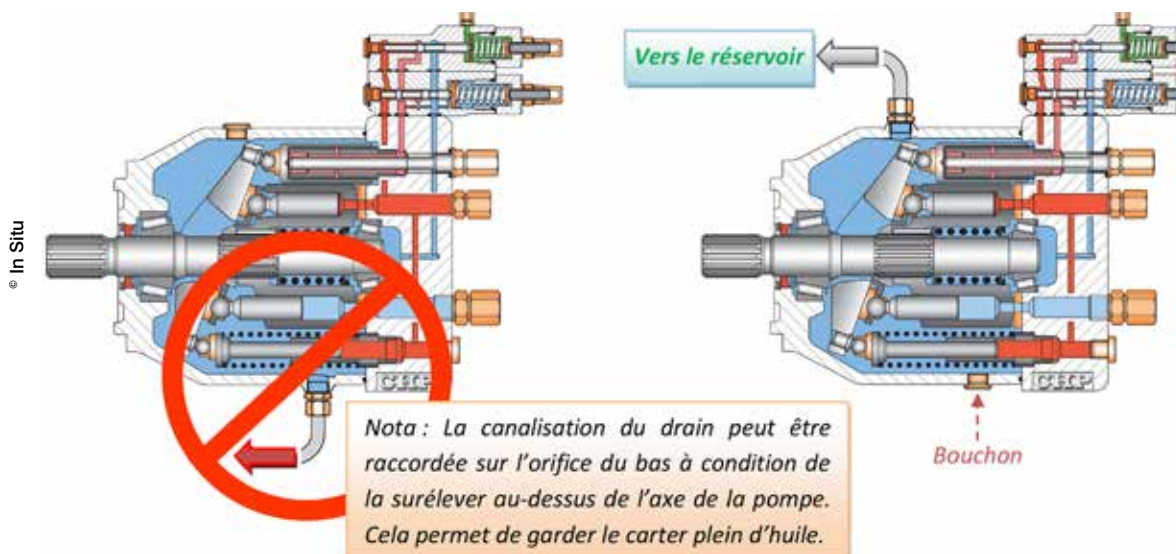


drain sera soumis à des pertes de charge pouvant être nuisibles au composant. Puisque le joint d'étanchéité au niveau de l'arbre d'entraînement n'est pas fait pour travailler à des pressions élevées, en règle générale, la pression ne doit pas excéder 2 à 3 bar dans le carter. Cette pression admissible évolue avec la vitesse de rotation (consulter la documentation du constructeur !).

Si le débit du drain circule au travers d'un filtre ou d'un échangeur alors il faudra être vigilant sur les pertes de charge occasionnées. Il sera conseillé de prévoir une protection contre les surpressions des carters en utilisant un clapet taré par exemple. Celui-ci sera utile dans les phases de démarrage à basse température ou lorsque le filtre est colmaté.

### Échange thermique et lubrification des roulements

Certaines technologies de moteur hydraulique sont conçues pour supporter des charges axiales ou radiales importantes. Ces moteurs disposent alors de roulements plus conséquents qu'il faudra lubrifier ou « balayer » afin de ne pas solliciter le fonctionnement à des températures



Nota : La canalisation du drain peut être raccourcie sur l'orifice du bas à condition de la surélever au-dessus de l'axe de la pompe. Cela permet de garder le carter plein d'huile.

extrêmes. Ceci est d'autant plus vrai sur des applications en circuit fermé, ou la régénération d'huile est moins favorable. Autre avantage, la lubrification par balayage aura aussi pour fonction d'assurer un meilleur graissage au niveau des roulements, allongeant ainsi la durée de vie du composant.

### Influence sur le rendement mécanique

Le balayage a des incidences sur le rendement mécanique. Il peut être bénéfique dans les phases de démarrage, grâce à la mise en température du composant. À l'inverse, une fois en rotation, le balayage du moteur entrainera une certaine gêne à l'écoulement du fluide dans le carter provoquant une très faible influence négative sur le rendement mécanique (voir schéma page 39, haut).

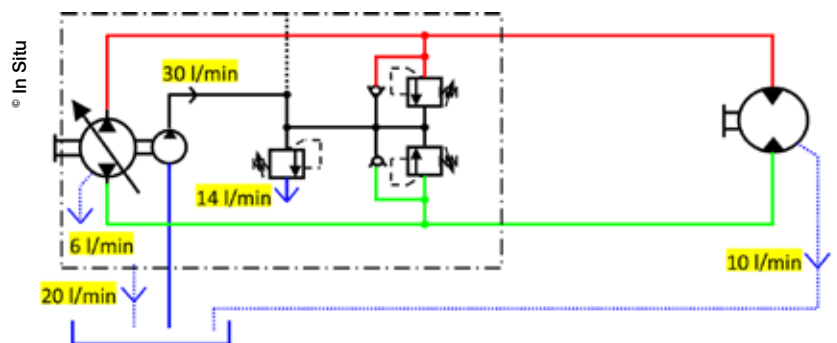
### Difficulté du diagnostic avec un balayage

Lorsque les performances d'une transmission hydrostatique di-

rectes et engendrer souvent des remplacements de composants très coûteux !

Dans la plupart des transmissions, le limiteur de pression de la pompe de gavage crache dans le carter de la pompe. De plus, si le drain du moteur traverse le carter de la pompe pour faire ce que l'on appelle un « balayage de carter », le débit mesuré en sortie de drain de pompe se voit monter en flèche ! Prenons un exemple : Si le débit de la pompe de gavage est de 30L/min, dont 10L/min qui compensent le drain du moteur et 6L/min le drain de la pompe. Le débit restant de 14L/min ( $30 - (10 + 6)$ ) est donc évacué par le limiteur de pression de gavage généralement situé dans le carter de pompe, et finit donc dans le drain de la pompe ou le total relevé sera de 20L/min (voir schéma ci-dessous).

Ainsi, avant de tirer une conclusion, veuillez à vérifier que le débit de drain de chaque composant correspond bien au seul débit attendu.



Dans un circuit où le drain du moteur « balaye » le carter de pompe, le débit dans la canalisation de drainage de carter de pompe regroupe : Fuite Pompe + Fuite Moteur + Débit de LP de Gavage + éventuellement un débit d'échange

minuent, la recherche de panne n'est pas toujours évidente, car la pompe, le moteur ou parfois les deux peuvent être mis en cause. L'état de la pompe ou du moteur peut être déterminé en mesurant l'écoulement de son circuit de drainage de carter (fuite interne) et en l'exprimant en pourcentage de son débit théorique.

Cependant, si on se fie au débit de drainage pour déterminer l'état d'usure des composants d'une transmission hydrostatique, sans compréhension complète du circuit en question, les conclusions peuvent être incor-

En conclusion, le drainage des composants est inhérent à leurs technologies. Il aura tendance à s'accroître avec le temps. Le balayage est, lui, utilisé pour limiter les contraintes thermiques afin de préserver et allonger la durée de vie des composants. Ce dernier aura plusieurs conséquences sur le débit de drain, notamment l'augmentation de la pression de carter, et la difficulté d'effectuer un diagnostic lorsque les performances du système diminuent ». ■

**Sébastien Serenne,**  
Expert In Situ