

Réparation des composants hydrauliques

L'importance du passage au banc d'essai pour valider les réparations

La règle de l'art veut qu'une réparation d'un composant hydraulique soit suivie d'un passage au banc d'essais "dynamique", validant que celui-ci retrouve ses performances d'origines. En quoi consiste cet essai et comment est-il mis en œuvre selon les composants à tester ? La RHC nous apporte des éléments de réponse.

► « Est-ce que je peux me passer du passage au banc d'essais ? Se passer du passage au banc d'essai, c'est prendre le risque que le composant ne fonctionne pas, ou tout au moins ne pas avoir l'assurance de la performance retrouvée ou de la fiabilité de cette remise en état. Vous ne pouvez vous en apercevoir qu'une fois le composant remonté et remis en route. Il ne reste plus alors qu'à re-démonter... Le temps du remontage et du démontage est perdu et la mise en production de votre machine est retardée.

D'autre part, si une panne ou un dysfonctionnement est toujours présent, vous n'aurez pas la certitude que votre composant réparé n'est plus en cause. Le passage au banc d'essai ne coûte que quelques centaines d'euros. Ce serait une fausse économie de s'en passer. En outre, dans le cadre d'une démarche Qualité, le fait de demander un P.V. à votre prestataire vous permettra de conserver la traçabilité des caractéristiques de votre composant après réparation.

Qu'est-ce qu'un banc d'essai ?

Il s'agit d'un équipement qui va assumer plusieurs fonctions :

- . Supporter le composant et comporter un accouplement sur l'arbre.



© La RHC

Le passage au banc d'essai ne coûte que quelques centaines d'euros. Ce serait une fausse économie de s'en passer.

- . Entraîner en rotation le composant à essayer, de préférence à vitesse variable.
 - . Comporter une chaîne de mesure étalonnée : débit, pression, vitesse, température...
 - . Avoir un circuit de charge hydraulique pour faire monter la pression.
 - . Générer des pressions de service qui vont servir de pilotage, dé-freinage ou gavage extérieur.
- Un banc d'essai est un équipement coûteux, représentant souvent plusieurs centaines de milliers d'euros, et implique un processus de maintenance régulier, une dépollution régulière de son circuit hydraulique et une métrologie suivie associée. Aussi le prix du test comporte le coût d'amortissement du banc et de l'ensemble de ces coûts incontournables.

En quoi consiste un essai ?

- L'essai consiste à vérifier le bon fonctionnement et les bonnes performances du composant :
- . Contrôle du zéro (absence de débit si pas de commande sur les pompes circuit fermé).
 - . Contrôle des performances (débit, pression, ...).
 - . Contrôle des comportements à la montée en température de l'hydraulique.
 - . Contrôle de l'absence de vibration.
 - . Prise en compte du niveau sonore.
 - . Contrôle du rendement (fuites internes).
 - . Contrôle de pression interne comme le gavage.
 - . Contrôles de l'absence de fuites externes (notamment au joint

d'arbre de pompe ou moteur, en sortie de tiroirs de distributeur, ou encore à la culasse des vérins).
 . Contrôle du bon fonctionnement des régulations (soupapes, régulateurs pression, régulateur puissance, régulateur de cylindrée...).

Les bancs doivent être équipés de nombreuses interfaces permettant le montage de tout types de composants. En effet, si l'on pense principalement aux tests de pompes et moteurs, il n'est pas moins important de contrôler les vérins, les distributeurs, les valves, etc...

Une réparation de composant hydraulique "sérieuse" ne se conçoit qu'avec un test dynamique final.

L'autre élément à prendre en compte pour les applications "circuit fermé" est de faire réaliser ensemble le test de la pompe et du ou des moteurs. Là aussi, seuls les équipements de bons niveaux le permettent.

Le rôle du réparateur certifié est de réaliser les contrôles de composants hydrauliques après remise en état, en se rapprochant au maximum du contexte réel de l'application. C'est le meilleur gage de la remise en route de l'installation ou de l'engin, avec la meilleure efficacité.

Il faut noter que le propriétaire ou l'intervenant qui fait réaliser la réparation par un spécialiste, se doit de donner les schémas,

les valeurs attendues, etc..., pour être ainsi "partenaire et acteur" de la bonne efficacité finale.

Le cas particulier du rendement

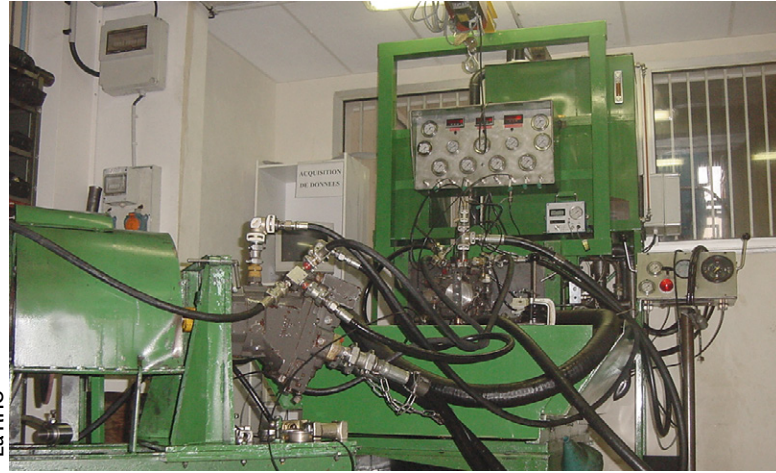
Le rendement est un critère primordial que va surveiller l'opérateur lors du test.

Mais le rendement d'une pompe a un comportement particulier qu'il convient de comprendre.

Rendement = Débit effectif/Débit théorique

Il y a des pertes d'huile par les jeux fonctionnels au niveau des pistons, barillet, glaces et des régulateurs qui font que le débit effectif est toujours inférieur au débit théorique.

On peut assimiler les pertes d'huile à un gicleur entre la haute pression et le retour. Les pertes d'huile vont dépendre de



© La RHC

Une réparation de composant hydraulique "sérieuse" ne se conçoit qu'avec un test dynamique final.

la pression, de la température et de la viscosité et vont être quasi constantes en fonction de la pression.

Pendant ce temps, le débit varie en fonction de la vitesse d'entraînement.

Deux conclusions en découlent:
 . Le rendement d'une pompe s'améliore lorsque sa vitesse croît.

. Il faut regarder dans les basses vitesses d'entraînement pour mieux analyser

les défauts de rendement. Nous choisirons donc des vitesses de référence pour faire les tests au banc, par exemple 1.000 tr/min le plus couramment.

Passage au banc d'une pompe circuit ouvert

La pompe est entraînée en rotation puis on fait monter sa pression. Son débit doit rester stable jusqu'à ouverture de son régulateur. Le régulateur doit maintenir une pression stable.

S'il s'agit d'une pompe Load Sensing, on va vérifier si elle commute correctement sur sa pression d'attente, de l'ordre de 20 bar généralement.

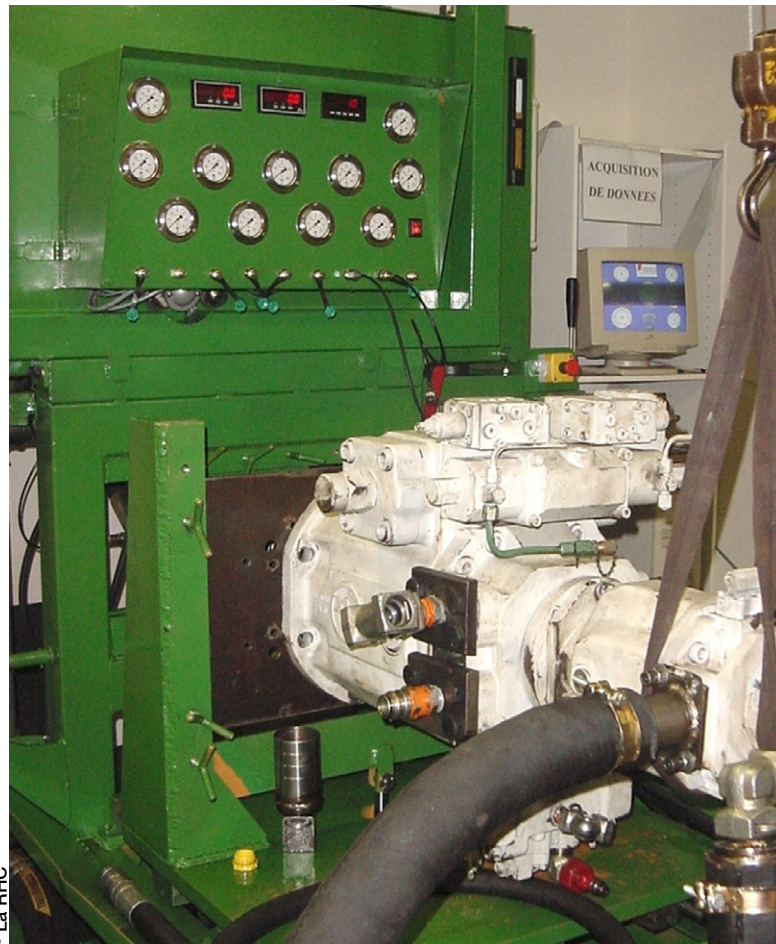
Si la pompe comporte un régulateur de puissance, son débit doit décroître à partir d'une certaine pression et jusqu'à la pression maxi.

Passage au banc d'une pompe circuit fermé

La pompe circuit fermé se teste en étant connectée à un dispositif qui monte en pression sur HP1 et renvoyant le débit vers l'orifice HP2 (moteur hydraulique ou limiteur de pression). Le sens du débit est réversible. A chaque valeur de consigne sur la servocommande correspond un débit. Exception : les pompes sans réaction sur la servocommande ou les pompes "automotive" qui équipent la translation des engins mobiles. Dans ce cas, le débit peut varier en fonction de la pression dans le circuit.

Passage au banc d'un moteur à pistons axiaux

Assez souvent, comme en bout de chaîne de fabrication en usine, le moteur se teste ... en pompe, car il obéit à un principe de réversibilité. On va vérifier son débit effectif par rapport au débit théorique. S'il en est équipé, il faudra tester le système de changement de cylindrée qui obéit quelquefois à plusieurs paramètres. Egalement, il devra être gavé depuis le banc à 20 bar environ, s'il est uniquement compatible circuit fermé.



Mise en place d'une pompe au banc d'essais hydrauliques.

Certains équipements permettent tout de même le test en fonctionnement freiné. On parle alors de banc frein, lesquels sont plus couramment

dimensionnés pour les petites et moyennes puissances. Différents systèmes existent au sein du réseau de La RHC, soit à frein à disques de grandes dimensions, soit à frein électrique ou hydraulique.

Passage au banc d'un moteur à pistons radiaux

Souvent de forte cylindrée, ces moteurs demanderaient des installations surdimensionnées pour être testés en puissance. Un autre mode de test est alors adopté : l'essai en circuit ouvert en contre pression.

Il s'agit de laisser libre l'arbre moteur et d'alimenter au moyen d'une pompe un orifice HP, l'autre orifice HP étant relié au retour en traversant un limiteur de pression.

En tarant le limiteur de pression, on pressurise les deux orifices HP en même temps tout en faisant tourner le moteur.

Le rendement se mesure alors via la fuite au drain et la vitesse de rotation de l'arbre.

Le certificat d'essai

Tout test au banc donne lieu à un certificat d'essai reprenant les mesures et éventuellement les courbes de fonctionnement. Ce certificat fait partie du dossier qualité du prestataire spécialiste dans le cadre de sa propre traçabilité. Il fera partie de la prestation rendue, et donc remis à la livraison sur demande du client. Il constitue la preuve indiscutable des performances de votre pompe, moteur, distributeur, vérin, etc...

Le cas du banc haute pression.

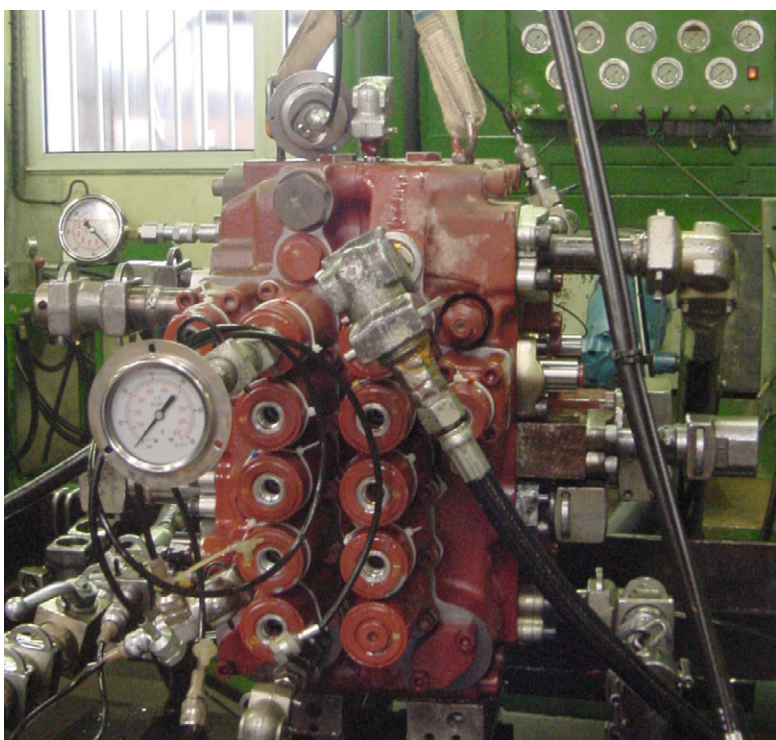
Peu d'équipements existent chez les réparateurs, et c'est normal, compte tenu du besoin relativement peu courant de ce type de matériels, à la performance toute particulière. Suivant vos besoins et applications, au sein du réseau de La RHC, peuvent être réalisés des tests de tenue pression jusqu'à 1.500 bar, voire plus. Ces tests particuliers peuvent valider des pressions de service ou être "destructifs". C'est à dire aller jusqu'à l'éclatement, par exemple, d'un flexible hydraulique. Cela, bien entendu, en toute sécurité, puisque ce type de banc répond aux exigences de sécurité liées à ces hautes pressions. En outre, le test est réalisé sous enceinte fermée.

A nouveau, ces tests s'entendent soit au niveau de qualification spécifique, soit au niveau sécuritaire, pour valider des performances annoncées "documentairement"...

Véritable parachèvement de la réparation, le passage au banc valide les travaux de réparation effectués. Il permet de confirmer que les performances d'origine sont retrouvées et constitue le point de départ de la garantie du composant réparé.

Cela n'empêchera pas cependant que le composant devra être remonté suivant les règles de l'art. ... Mais cela fera l'objet d'un futur article... » ■

La RHC
(Réparation Hydraulique
Contrôlée)



Tout test au banc donne lieu à un certificat d'essai reprenant les mesures et éventuellement les courbes de fonctionnement.