



In Situ experts hydrauliciens  
Newsletter N° 46, Septembre 2014  
Tous droits réservés IN SITU

## Le Coin Techno

### L'instabilité dans les circuits hydrauliques



Les circuits hydrauliques subissent un grand nombre de perturbations extérieures lors du travail effectué par les actionneurs. Ces perturbations peuvent également être liées au circuit lui-même. En effet les composants vont générer, lors de leur fonctionnement, un certain nombre de phénomènes pouvant rendre le circuit instable.

#### ➔ L'instabilité

L'instabilité du circuit hydraulique prend 2 formes principales :

Des variations de pression ;  
elles provoquent une fatigue supplémentaire sur les composants qui y sont soumis et génèrent des variations d'effort sur les récepteurs, ce qui rend évidemment l'équipement moins précis.

Des variations de débit ;  
elles provoquent des saccades dans les mouvements des récepteurs, leur vitesse n'est pas constante.

Ces phénomènes sont plus ou moins sensibles mais surtout leurs conséquences sont plus ou moins dommageables au fonctionnement, voire à l'intégrité de l'équipement. Pour maîtriser cette problématique il est important de connaître leurs origines.

#### ➔ 1- Les perturbations extérieures

- Lors des mouvements réalisés par les actionneurs, les contraintes mécaniques externes peuvent varier en cours de cycle voire même lors d'un arrêt en position. Résultant directement du travail à effectuer par la machine, c'est une perturbation que le système devra être capable de supporter sans l'amplifier.  
> *Il convient dans ce cas de veiller à une construction mécanique adaptée et si besoin d'avoir sur le circuit hydraulique des composants pouvant gérer ces perturbations.*

Exemple : la valve d'équilibrage. Un composant équipant une

*grande partie des installations hydrauliques est équipé d'une fonction anti-chocs, permettant de protéger les récepteurs contre les pics de pression dus à l'inertie du mouvement.*

- De même, on peut lister dans ces perturbations extérieures des phénomènes plus lents, tels que les **variations de température**, qui vont provoquer une dilatation du fluide pouvant générer des sur-pressions dans les circuits, cause de déformation, voire de rupture.  
> *Il est nécessaire de quantifier les volumes et d'installer des dispositifs afin de permettre la gestion de ce phénomène.*

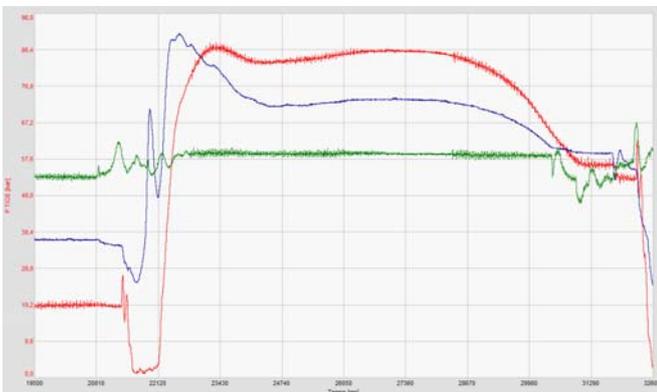
## ➔ 2- Les perturbations internes

• Des composants inadaptés ou mal positionnés peuvent provoquer des variations de pression importantes. On relève régulièrement des instabilités sur des valves de pression ou des tiroirs dont la position au travail ne se stabilise pas suffisamment. Il en résulte un mauvais contrôle des efforts appliqués aux récepteurs. Dans certains cas, l'ensemble mécanique va répondre à cette perturbation en l'amplifiant, ne permettant pas à la machine de réaliser le travail avec la précision voulue. La définition des composants et leur implantation dans le circuit doit se faire en prenant en compte toutes les informations constructeur. On peut être amené à modéliser le circuit et ses composants afin d'en connaître le comportement.

• Les appareils rotatifs tels que les pompes et moteurs vont de par leur construction mécanique provoquer des **pulsations de débit**. En effet, à chaque refoulement d'un piston, d'un engrenage ou autre ; il y aura une pulsation de débit qui sera bien sûr plus ou moins importante selon que sur une révolution il y ait 7 ou 9 pistons par exemple, ou encore que la vitesse de rotation soit de 1500tr/min ou 3000tr/min. Le choix d'une technologie peut permettre de limiter ce taux de pulsation mais dans certains cas il sera nécessaire d'ajouter des dispositifs de lissage tels qu'un accumulateur hydropneumatique

• La présence d'air dans les fluides est également un élément perturbateur car il modifie la raideur du système en allongeant les temps de montée en pression, en rendant imprécis les arrêts en position mais aussi en détériorant des éléments filtrants... La cavitation est aussi un phénomène destructeur, provoquant des vibrations et une élévation du niveau sonore de l'installation.

La conception du circuit, et plus particulièrement du réservoir, permet de s'affranchir d'une bonne partie de ces problèmes. Le remplissage en huile peut lui-même éviter un certain nombre de ces effets.



## ➔ Les commandes

Les commandes sont capables de piloter très rapidement les valves. Le fluide qui les traverse est perturbé par des mises en accélération et des arrêts de l'écoulement pouvant avoir pour effet des pics de pression.

La maîtrise du contrôle commande permet de réaliser des cycles machine souples et précis évitant ainsi des vieillissements prématurés de l'installation.

## ➔ En conclusion

La stabilité des circuits hydrauliques est grandement liée à la prise en compte des perturbations externes et à la mise en place de dispositifs qui permettront de les contrôler. La conception du circuit hydraulique devra se faire en ayant une bonne connaissance du comportement de chaque valve mais aussi de leur pilotage afin de ne pas créer de perturbations en interne du circuit. Les cas complexes peuvent amener à réaliser des modélisations de l'équipement.

notre expert :



Pascal Bouquet



Révissez et améliorez vos compétences en hydraulique avec les Cahiers d'Exercices « le Cahier d'exercices & solutions » disponible dans la Boutique **HydroCampus** sur [www.experts-insitu.com](http://www.experts-insitu.com).

