

Le Coin Techno d'In Situ

Cylindrée fixe ou cylindrée variable ?

Lors du choix de la génération de débit sur un système hydraulique, la pompe est un composant offrant une grande diversité de technologies avec bon nombre de paramètres à prendre en compte. Les avantages et les progrès réalisés sur les versions à cylindrées variables auraient pu laisser penser que les cylindrées fixes seraient délaissées...

► « Lorsque l'on étudie les fiches techniques, on constate qu'à cylindrée équivalente les pompes à cylindrée fixe ont souvent un meilleur rendement volumétrique par le fait que les versions à cylindrée variable auront, par exemple, une consommation sur la régulation.

Dans d'autres cas, on trouvera un intérêt à travailler avec une version à cylindrée fixe par le niveau de pression demandé sur certaines phases de cycle, trop bas pour qu'une régulation de cylindrée variable soit efficace.

On peut également avoir comme critère l'intégration. Pour la pompe à cylindrée fixe, on est dans le montage le plus compact, avec souvent la possibilité d'avoir le drainage interne ce qui permet un gain de place, mais aussi des gains sur le coût du matériel et le temps de montage.

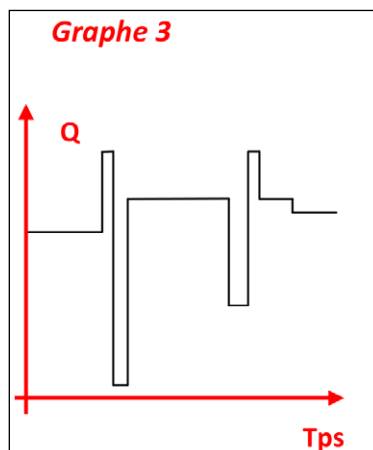
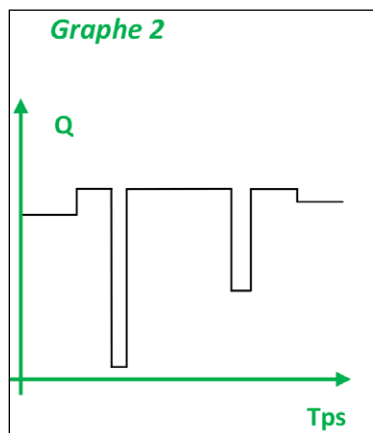
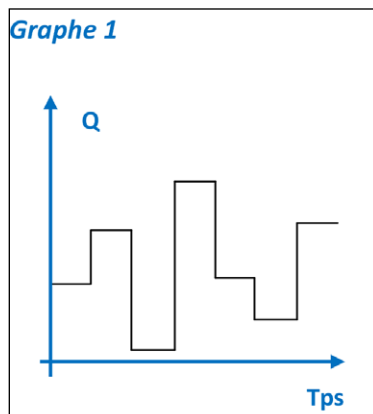
Débit consommé

C'est par rapport au débit consommé par le circuit que l'on va pouvoir choisir le plus précisément entre pompe à cylindrée fixe ou à cylindrée variable.

Sur les 3 graphes, les variations de débit sont importantes. Mais ce qui devra être pris en compte, c'est le temps durant lequel la consommation d'huile sera réduite et l'amplitude de cette variation.

- Sur le « graphe 1 », le temps de chaque palier de consommation est sensiblement égal. Le débit consommé par le circuit est très variable. C'est une application intéressante pour une pompe à cylindrée variable.

- Sur le « graphe 2 », le temps de



chaque palier de consommation est très différent, ce qui pourrait convenir à une pompe à cylindrée

variable, mais les faibles consommations ont lieu sur les paliers de temps les plus courts. Donc, même avec des variations du débit, cette application aura souvent plus d'intérêt à rester en cylindrée fixe...

- Sur le « graphe 3 », le cycle présente des pics de consommations qui pourront amener à optimiser la génération de débit, par l'ajout d'un accumulateur, par exemple.

Il y a temps et temps ! Sur des cycles longs (l'exemple du « graphe 2 » se déroule sur 4 h), l'intérêt d'une pompe à cylindrée variable se doit d'être considéré. En opposition, si les cycles sont courts avec des temps entre cycles importants, on obtient un temps de fonctionnement journalier qui peut justifier de rester en cylindrée fixe.

Il y a débit et débit ! Sur des cycles consommant de grands débits (l'exemple du « graphe 2 » atteint 1500l/min), l'intérêt d'une pompe à cylindrée variable se doit d'être considéré, tout comme une génération à plusieurs pompes cylindrée fixe. Mais on peut penser aussi à ajuster la vitesse de rotation !

Pression de refoulement

Un fois le choix de la technologie fixe ou variable fait, comment gérer la pression de refoulement ?

- Pompe à cylindrée fixe : en ayant fait ce choix, on peut optimiser les puissances consommées en ajustant le niveau de pression de refoulement en fonction des besoins. Cela permet au circuit d'éviter de refouler en permanence à sa pression maximum. C'est l'utilisation d'une balance de pression 3 voies ou d'un limiteur de pression à commande proportionnelle qui

permettra un gain sensible sur la puissance consommée. Ce type de dispositif est parfois disponible en série et configurable (ex : PVG Sauer Danfoss)

- Pompe à cylindrée variable : en ayant fait ce choix, on peut encore optimiser la puissance en utilisant une régulation de type pression maximum si l'on désire avoir une pression toujours identique disponible pour le circuit, ou une régulation de type Load Sensing pour optimiser, en plus du débit, le niveau de pression. La régulation de puissance permettra quant à elle de ne jamais dépasser la puissance installée.

Il faut tout de même avoir prévu que ces régulations auront un temps de réponse pour les variations de cylindrée. Contrairement à certaines idées reçues, le limiteur de pression reste un élément indispensable, même en cylindrée variable. Dans certains cas, un balaillage de carter peut s'avérer utile, afin d'améliorer le refroidissement et dissiper les calories générées par le système de régulation, ce qui est beaucoup plus rare sur les cylindrées fixes.

En conclusion, la sélection entre ces technologies ne sera optimisée qu'à partir du moment où les consommations de débit sous leur niveau de pression sont bien prises en compte. Cylindrée fixe ou variable : l'arbitrage technico-économique se fera par une bonne connaissance de la machine et de son utilisation. Sans oublier les coûts liés à l'intégration, la mise en service et la maintenance ».

Pascal Bouquet, Expert In Situ