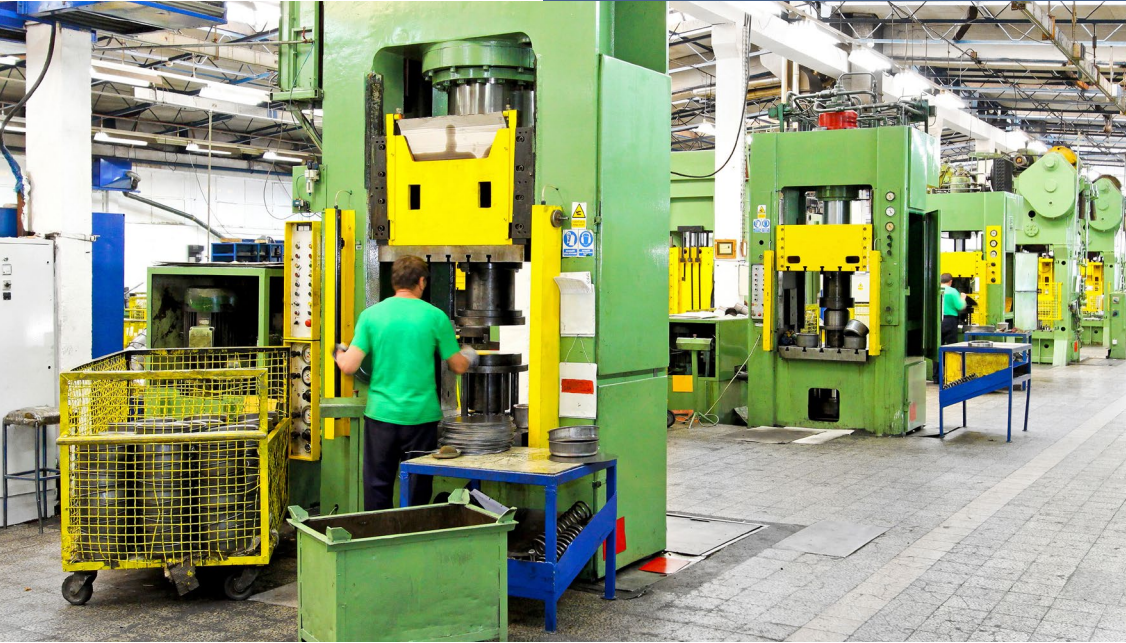


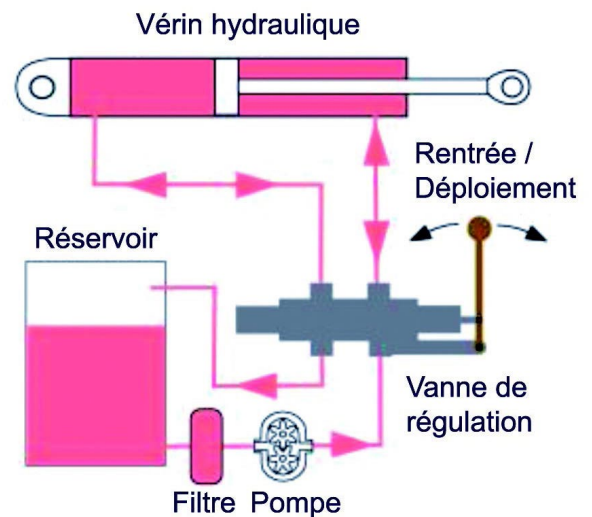
# FLUIDES HYDRAULIQUES

ALLIANZ RISK CONSULTING



## INTRODUCTION

La plupart des industries emploie des systèmes hydrauliques ou des équipements actionnés par l'hydraulique. De nombreuses machines de transformation du métal et du plastique en utilisent. Le développement de tels systèmes a vu la substitution de l'eau au profit d'huiles minérales. Ces huiles minérales sont d'excellents fluides hydrauliques du fait de leur stabilité, de leur pouvoir de lubrification et de leur capacité à être mélangées pour une variété d'utilisation. Elles présentent les avantages de ne pas être corrosives vis-à-vis des équipements, d'être peu coûteuses et facilement disponibles. Le principal inconvénient est le fait que ces huiles minérales brûlent. En fait, elles brûlent particulièrement bien lorsqu'elles sont portées à haute pression et notamment en cas de fuite au niveau d'un flexible, d'un joint d'étanchéité ou d'un raccord de tuyauterie, où le brouillard pulvérisé formé devient alors facilement inflammable.



Circuit hydraulique simple

Même si ces 25 dernières années, le nombre de sinistres impliquant des feux initiés par des équipements actionnés hydrauliquement n'a pas augmenté significativement, l'impact a été majeur sur la gravité globale de chacun de ces incidents du fait de la dépendance accrue des activités par rapport à ces équipements.

## FEUX DE SYSTÈMES HYDRAULIQUES

Les études de sinistres impliquant des huiles hydrauliques montrent qu'environ 50% des incidents ont lieu dans l'industrie du travail des métaux, 17% dans l'industrie de la transformation du plastique et environ 10% dans l'industrie du travail du bois.

Les huiles hydrauliques s'échauffent pendant les opérations. Les huiles hydrauliques à base de pétrole portées à haute température présentent un danger de feu significatif, particulièrement dans les procédés dans lesquels des points d'ignition sont présents habituellement. Une huile hydraulique à base de pétrole (encore appelés « huile entière ») présente typiquement un point éclair compris entre 150 à 315°C (300 et 600°F) et une température d'auto-inflammation comprise entre 260 et 400°C (500 à 750°F).

En cas de fuite d'un flexible ou d'une tuyauterie, l'huile hydraulique sous pression va former un brouillard de fines gouttelettes qui va s'enflammer au contact d'une source d'ignition. Ce brouillard atomisé ou mélange de gouttelettes d'huiles peut former une boule de feu avec un très fort dégagement de chaleur qui peut s'étendre jusqu'à



Système hydraulique avec moteur, pompe et vannes

12 m (40 ft) du point de fuite et qui peut initier un incendie des matériaux combustibles proches.

## ORIGINES DES DÉFAILLANCES

Des tuyauteries hautes pressions soudées avec raccord filetés, des tubes en cuivre et des flexibles caoutchouc renforcés avec une armature en acier sont utilisés pour distribuer l'huile à des très hautes pressions jusqu'à 69 MPa ou 689.5 bars (10,000 PSI). La défaillance d'un de ces composants ou de sections représente la cause principale de relâchement d'huile. L'absence de supportages ou d'ancrage adéquats permettant les vibrations ou le mouvement de ces tuyauteries représente un facteur prépondérant dans les causes de rupture identifiées. Des flexions répétées et l'abrasion de tuyauteries en caoutchouc frottant les unes contre les autres ou frottant contre des parties de machines créent des points faibles qui finissent par conduire à des ruptures.

## FLUIDES HYDRAULIQUES DIFFICILEMENT INFLAMMABLES

La meilleure façon de maîtriser un danger est de le supprimer. Toutefois, les systèmes hydrauliques nécessitent des fluides hydrauliques. Aussi, certains ont été développés pour qu'ils soient moins inflammables que les huiles à base de pétrole. Utiliser un fluide hydraulique moins inflammable peut réduire le risque et le niveau de protection incendie fixe nécessaire pour contrôler le feu. Les principaux fluides de ce type sont les suivants:

**Fluides à base aqueuse:** Ils contiennent 80% ou plus d'eau avec des additifs d'huiles solubles. Ils sont conçus en premier lieu pour des applications faible charge avec des pressions inférieures à 6,9 Mpa ou 69 bars (1000 psi). Ils sont compatibles avec la plupart des joints et bagues d'étanchéité, exceptés ceux constitués de papier, de liège, de cuir et de fibres synthétiques. Les fluides de type HFAE sont des émulsions huile dans de l'eau tandis que les fluides de type HFAS sont fabriqués avec des agents ayant des propriétés détergentes et divers additifs et ne contiennent pas d'huile de pétrole.

**Emulsions d'eau dans de l'huile:** Ils contiennent de 35 à 40 % d'eau dispersée dans de l'huile minérale ainsi que des

émulsifiants et des additifs synthétiques ou non. Les compatibilités avec les joints et bagues d'étanchéité sont les mêmes que pour les fluides à base aqueuse ci-dessus.

**Solutions à base d'eau glycolée:** Ce sont des solutions de glycol, polyglycol ou d'eau glycolée contenant 35% à 50% d'eau. Les compatibilités avec les joints et bagues d'étanchéité sont les mêmes que les fluides à base aqueuse ci-dessus.

**Fluides synthétiques:** Ils comprennent les fluides à base d'hydrocarbures chlorés et d'esters phosphoriques. Ils nécessitent souvent des joints et des tuyaux spécifiques pour ces solvants forts qui sont incompatibles avec du caoutchouc naturel et le néoprène.

Tous les fluides ci-dessus brûleront sous certaines conditions, car un feu de dard peut survenir en cas de pulvérisation sur une surface très chaude. Cependant, si les fluides hydrauliques moins inflammables sont correctement maintenus, ils peuvent réduire significativement le danger d'incendie. Voir l'ISO 7745, *Transmissions hydrauliques – fluides difficilement inflammables – Exigences et principes directeurs pour leur utilisation*, pour des conseils supplémentaires

## RECOMMANDATIONS ARC

Bien que la liste ne soit pas exhaustive, les mesures de prévention de base suivantes peuvent réduire notablement les dommages aux biens et leurs pertes d'exploitation associées du fait d'incendies initiés par des fluides hydrauliques:

1. Utiliser de préférence un fluide hydraulique le moins inflammable possible.
2. Utiliser de préférence des tubes soudés (éviter les tubes filetés) et des flexibles en caoutchouc renforcés avec une armature en acier.
3. Etablir un programme de maintenance préventive complet en respectant les directives du fabricant des équipements et incluant les éléments suivants:
  - a. Réaliser des inspections journalières de recherche de fuites et de parties usées ou endommagées (par exemple, fissures, abrasion, connexions desserrées, etc ,...).
  - b. Réparer et nettoyer au plus tôt les épandages et fuites.
  - c. Remplacer les flexibles et tuyaux usés ou endommagés par du matériel adapté (par exemple, compatible avec les fluides et les gammes de pression et température, etc ...).
  - d. Tester et remplacer le fluide selon les préconisations du fournisseur.

4. Mettre en oeuvre une protection automatique sprinkleur au-dessus et jusqu'à au moins à 6 m (20 ft) de distance horizontale de l'équipement hydraulique et du réseau concerné conformément au code NFPA 13, *Standard pour l'installation de systèmes sprinkleur*, ou selon un standard équivalent. La protection sprinkleur complète est recommandée si la construction est combustible ou si l'activité combustible s'étend au-delà de l'équipement. La protection sprinkleur devrait aussi être installée dans des zones ne pouvant être atteintes par le réseau sprinkleurs sous- toiture, telles que dans les fosses ou sous les plates-formes.

Nota : Une protection sprinkleurs automatique n'est pas nécessaire pour protéger un système hydraulique unique ou plusieurs systèmes hydrauliques situés à moins de 6 m (20 ft) de distance les uns des autres, sous condition que l'ensemble des critères suivants soit réuni:

- La capacité totale d'huile ne doit pas dépasser 380 litres (100 gallons)
  - La construction du bâtiment est incombustible et l'activité adjacente non combustible
  - Pas de sources d'ignition normalement présentes (par exemple, surfaces chaudes, chauffage, métal en fusion, étincelles provenant d'un équipement, flammes nues, etc ...)
  - Le potentiel de pertes d'exploitation est faible
  - Coupure automatique du système ou arrêt manuel rapide
5. Une coupure automatique devrait être installée pour des systèmes hydrauliques avec des réservoirs d'huiles individuels supérieurs à 380 litres (100 gallons). La coupure peut être activée par une alarme de passage d'eau de la protection sprinkleurs, par une détection de chaleur, ou par un capteur de niveau d'huile asservissant la coupure d'énergie de la pompe d'huile. L'option d'asservissement de la coupure sur niveau d'huile devrait être mise en oeuvre seulement si la fuite d'huile peut être limitée à moins de 95 litres (25 gallons).

Nota : Si une protection sprinkleurs protège adéquatement la zone concernée, la coupure automatique n'est pas indispensable si la perte de la machine ne représente pas un potentiel significatif de pertes d'exploitation ou si la zone est constamment occupée par des opérateurs bien formés et capables d'arrêter manuellement la machine en utilisant un arrêt d'urgence éloigné de la zone de feu.

## Références

- FM Global Property Loss Prevention Data Sheet 7-98, *Hydraulic Fluids*
- *NFPA Fire Protection Handbook*, 20th Edition, Section 8, Chapter 11, Fluid Power Systems
- ISO 7745, *Hydraulic Fluid Power–Fire Resistant (FR) Fluids– Requirements & Guidelines for Use*

## DES QUESTIONS OU DES COMMENTAIRES ?

MERCI DE CONTACTER:

### Neil Peskett

UK Regional Technical Manager

Allianz Risk Consulting

+44 1798 874 340

[neil.peskett@allianz.com](mailto:neil.peskett@allianz.com)

Reference 04/22/02

[www.agcs.allianz.com](http://www.agcs.allianz.com)

**Tech Talk** est un document technique développé par ARC pour assister nos clients dans la prévention des dommages. ARC dispose d'un vaste réseau international de plus de 100 ingénieurs prévention Dommages aux Biens qui offre des solutions d'ingénierie clé en mains et adaptées à nos clients.

Design: AGCS Graphic Design Centre