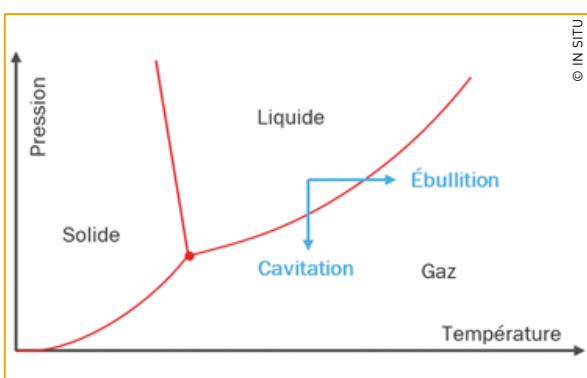
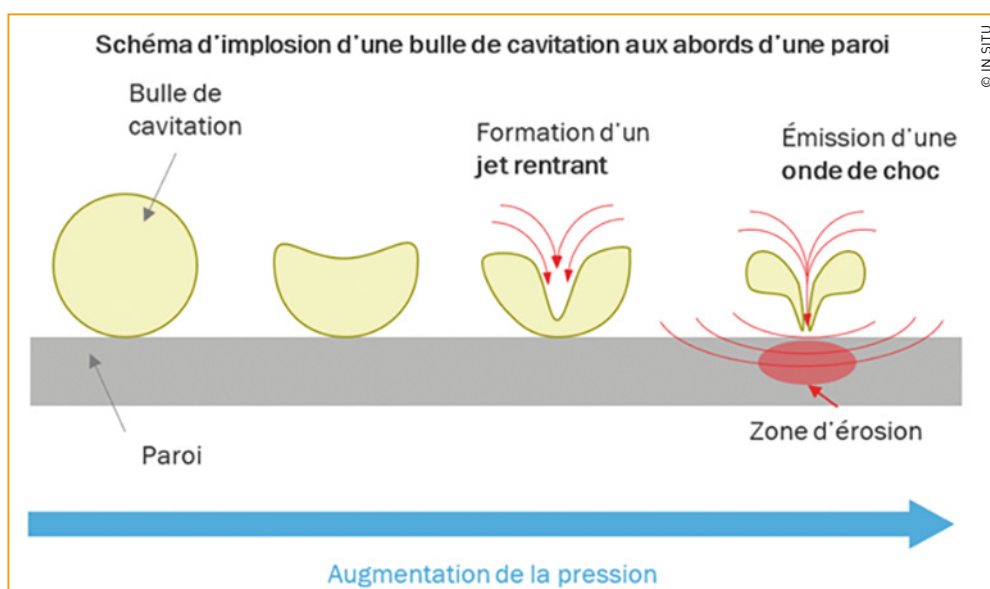


## Les phénomènes de **cavitation** dans les circuits hydrauliques

Dans les circuits hydrauliques, il existe des phénomènes destructeurs liés aux conditions d'utilisation des fluides. **Ces phénomènes peuvent occasionner des coûts de maintenance élevés.** L'un de ces phénomènes, qui peut être particulièrement destructeur, est le phénomène de cavitation.

**L**e phénomène de cavitation correspond à un liquide chutant en pression jusqu'à atteindre ce que l'on appelle la **pression de vapeur saturante**. Il va alors changer de phase et passer à l'état gazeux. Lorsque les bulles de gaz formées rejoindront une zone à plus forte pression, elles imploseront. L'implosion de ces bulles de cavitation provoque un bruit caractéristique.

**Note:** Plus le fluide atteint une température élevée, plus cette pression de vapeur saturante est élevée et plus les phénomènes de cavitation sont susceptibles d'être observés.



### Implosions de bulles de cavitation aux abords d'une paroi et conséquences sur le matériel

Lorsque le phénomène de cavitation se produit aux abords d'une paroi, l'implosion de la bulle émettra un micro-jet et une onde de choc. Ces phénomènes provoqueront chacun des contraintes mécaniques sur la paroi qui engendreront une **érosion locale**. Plus l'implosion est éloignée de la paroi, plus l'impact sera amorti par le fluide et moins il sera destructeur.

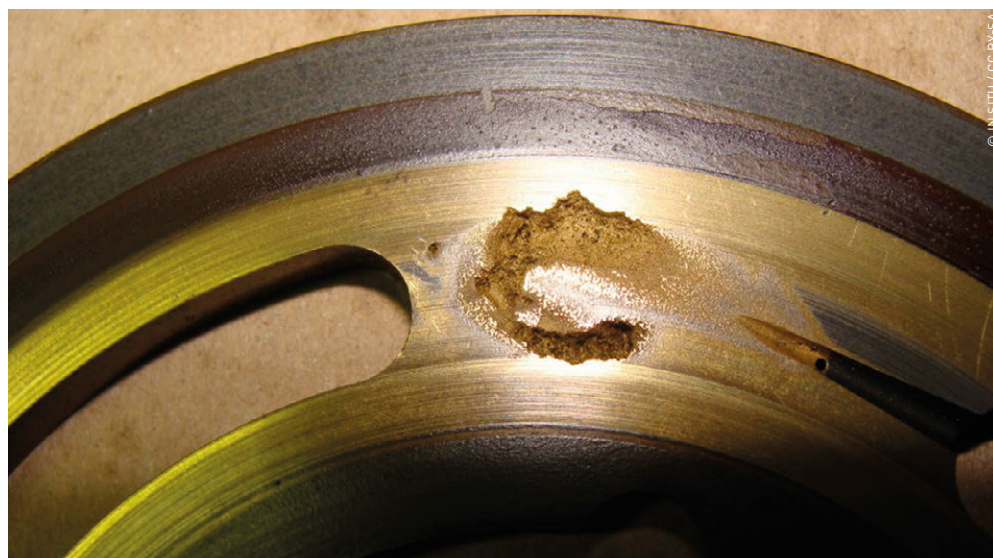
L'érosion locale provoquée par la cavitation sur les composants hydrauliques sera à l'origine d'une pollution solide de l'huile du fait d'arrachements de matière ainsi que d'une dégradation des performances des composants. Cela peut aller jusqu'à la destruction du matériel. Il est à noter que les conditions de cavitation sont généralement très localisées. Le phénomène d'érosion est alors très important du fait des chocs répétés aux mêmes endroits.

Une huile dans un circuit hydraulique possède une certaine quantité d'air dissout. Au moment de la formation des bulles de cavitation, cet air peut être libéré. Lors de l'implosion, les conditions de pression et température locales augmentent fortement et très rapidement. Cette augmentation rapide peut faire exploser les bulles d'air libérées et occasionner un phénomène appelé « effet micro-diesel » susceptible de dégrader

l'huile, les composants et les différentes étanchéités du système.

### Zones d'apparition de la cavitation

La cavitation est susceptible d'apparaître partout où la pression peut chuter fortement. Parmi ces lieux propices à l'apparition du phénomène, on retrouve les **zones d'aspiration**. En effet, si une aspiration est bouchée (du fait d'un filtre à l'aspiration colmaté par exemple) alors, en aspirant, la pompe va faire chuter la pression dans le tuyau d'aspiration jusqu'à atteindre la pression de vapeur saturante et faire apparaître des bulles de cavitation. Les fabricants de pompe indiquent, dans les documentations techniques, une pression minimale au port d'aspiration pour garantir un fonctionnement correct de la pompe. Si la pression est inférieure à la pression indiquée par le constructeur, la pompe risque de caviter.



On peut également retrouver de la cavitation proche d'une **restriction de section**. En effet, lorsque la vitesse d'écoulement du fluide est très importante, la pression statique va alors chuter fortement et des zones de cavitation peuvent se créer. Ce phénomène peut s'expliquer par les équations de Bernoulli qui stipulent qu'à altitude constante, en tout point d'une ligne de courant, l'équation

$$p + \rho \frac{v^2}{2} = \text{constante}$$

$p$  : pression statique (Pa)

$\rho$  : masse volumique du fluide ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$v$  : vitesse d'écoulement (m/s)

suivante reste constante : Cette équation peut se traduire de la manière suivante : lorsque la vitesse d'écoulement du fluide augmente, la pression statique diminue.

“ Ibus, optat aut

se et, atus alique lic tota

quatibeaqui cus voluptatem nis

et excest aliquam abor autem. Ari

net, tem voluptatiur autem libus

et dollist, officat r

Le phénomène de cavitation peut également se produire dans les vérins ou les moteurs. En effet, si la vitesse de déplacement du piston est trop élevée, la pression peut chuter fortement dans la chambre jusqu'à atteindre la pression de vapeur saturante. ■

Florian LETELLIER,  
expert In Situ