

La pollution

L'ennemi public N° 1 des circuits hydrauliques

Vous avez peut-être déjà rencontré un problème de fonctionnement de votre système hydraulique (perte de souplesse des commandes, clapets se fermant mal, mouvements parasites, baisse du rendement) entraînant parfois son immobilisation prolongée, voire sa dégradation. Un coupable : la pollution ! Celle-ci est l'affaire de tous - constructeur, utilisateur, mainteneur - affirme La RHC qui nous en rappelle la définition, les causes, les effets et les remèdes.

► « La pollution d'un circuit hydraulique peut se définir comme l'ensemble des substances se trouvant dans ce circuit et susceptibles de provoquer des dégradations nuisibles à son bon fonctionnement et d'engendrer une altération des caractéristiques du fluide.

Les contaminants ou substances indésirables dans une installation hydraulique se rencontrent sous trois formes : solide, liquide ou gazeuse (schéma 1).

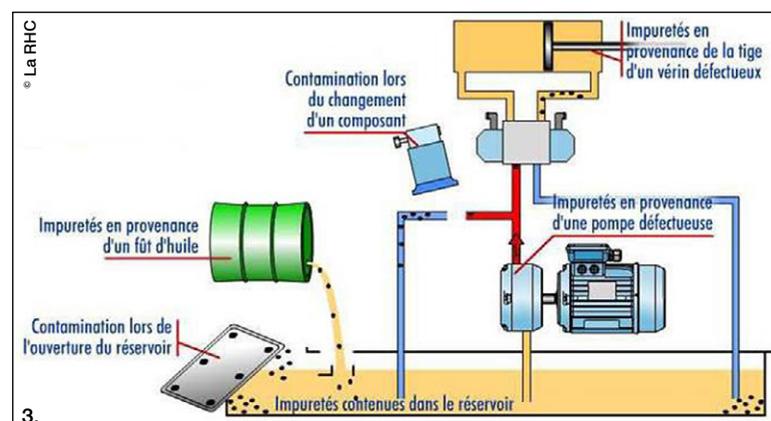
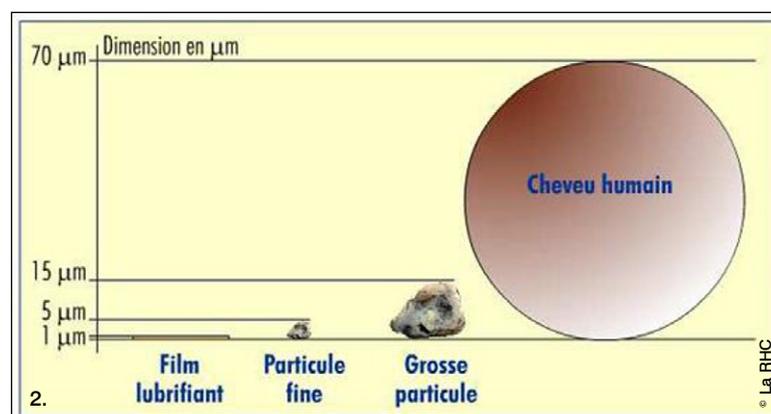
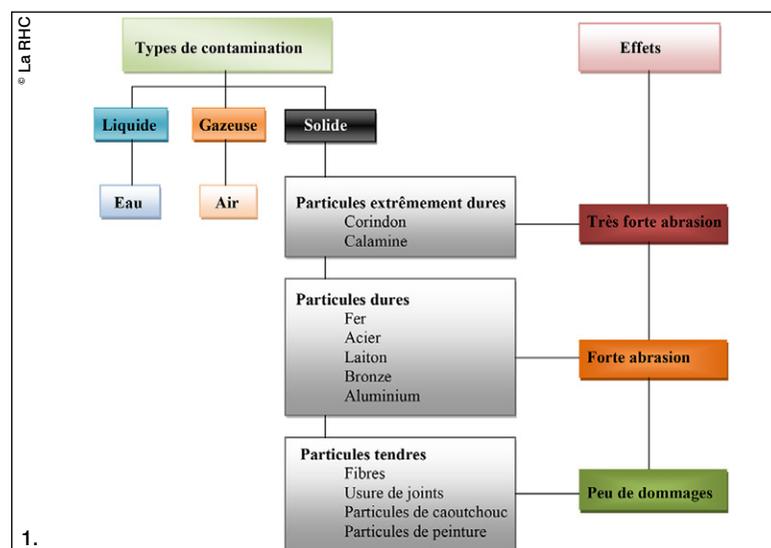
Trois formes de pollution

La pollution liquide a deux origines principales :

. La pollution à l'eau, provenant des phénomènes de condensation dans les réservoirs, appelée également point de rosée, se produisant principalement lors des phases d'arrêt. Le fluide chaud (40°C) provoque une condensation de l'eau présente dans l'air contenu dans le réservoir. A cela s'ajoutent les défauts d'étanchéité des joints ou d'autres équipements de type échangeurs thermiques (huile/eau).

. La pollution aux autres fluides, de type solvant, lors des nettoyages de composants. Attention aux fontaines de nettoyage à eau lessivielle !

La pollution gazeuse, quant à elle, provient du fait que tous les fluides contiennent des gaz dissous (l'eau contient de l'oxygène). Une huile hydraulique peut contenir de 5 à 10 %



de volume d'air dissous à la pression atmosphérique lors des phases de production et de conditionnement.

L'introduction d'air dans l'huile crée de graves perturbations. Elle peut être causée par un contact air/huile au niveau du réservoir, le défaut d'étanchéité d'un joint ou une fuite de gaz (azote) au niveau d'un accumulateur hydraulique.

La pollution solide, enfin, a deux origines principales :

. Celle qui provient de la fabrication même du système hydraulique, appelée pollution originelle, qui consiste en des corps étrangers provenant de l'assemblage et de l'usinage des composants, mais également des conditions de stockage et de transport.

. Celle découlant de l'usure normale des composants au cours de leur fonctionnement, particulièrement les pompes et moteurs qui génèrent des particules métalliques d'usure.

La limite de visibilité à l'œil nu étant de l'ordre de 40 µm, la plupart des particules présentes dans le fluide échappe à notre vision. Un fluide d'apparence parfaitement limpide peut être fortement pollué (schéma 2).

Les causes

. L'huile neuve et des conditions de réalisation des appoints : un fût d'huile neuve de 200 litres peut contenir plus de 100 millions de particules de plus de 5µ ! Ceci s'explique par les procédés de fabrication, le

conditionnement et le stockage. Toute intervention humaine sur une installation constitue une source d'introduction de polluants (schéma 3).

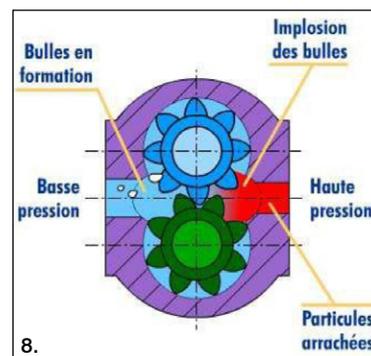
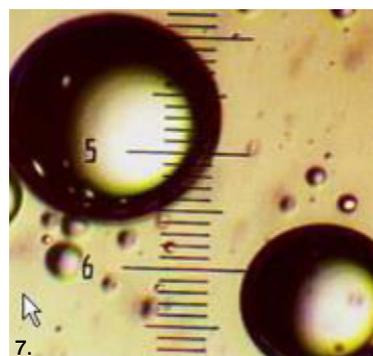
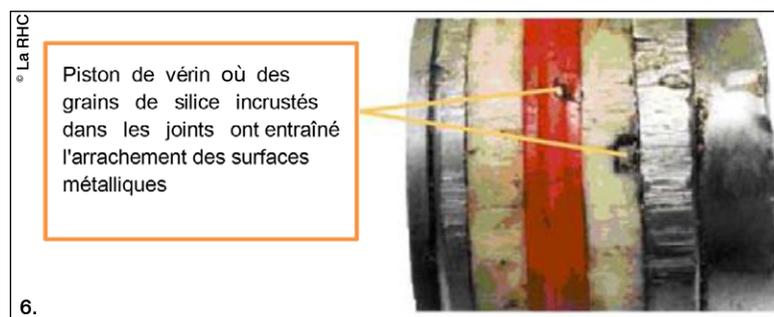
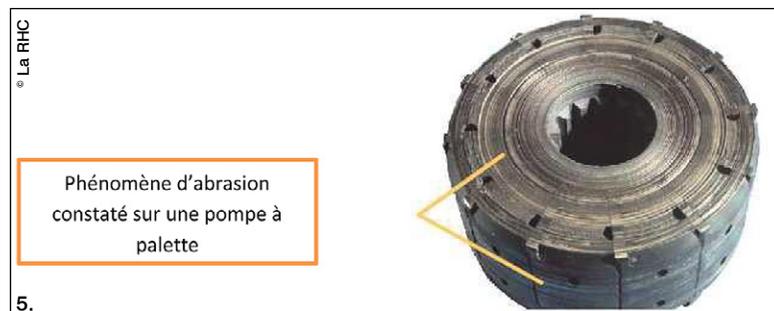
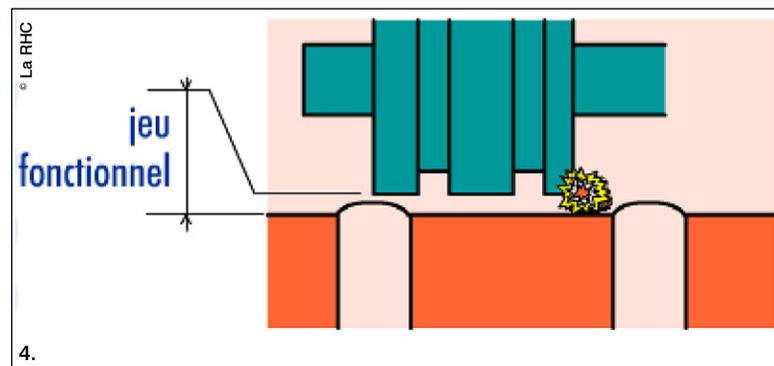
. L'installation d'un composant, neuf ou réparé : la pollution est introduite lors des phases de démontage-remontage de composants, de modification d'un circuit (tuyautage, mise en place d'un échangeur thermique, etc.). Même en prenant des précautions, on ne peut exclure la présence de résidus et/ou d'éclats d'ébavurage. Chacune de nos interventions laisse un trace dans le circuit.

. L'usure des composants : ce phénomène normal est dû à

« Chacune des opérations de maintenance est une source de pollution du circuit »

l'utilisation du système hydraulique. Son origine principale se situe au niveau des pompes et moteurs, qui subissent les plus fortes contraintes mécaniques et génèrent l'émission de particules métalliques d'usure. Mais l'ensemble des autres composants génèrent eux aussi des particules (peinture, caoutchouc, chrome, etc.).

. Les opérations de maintenance : chacune des opérations de maintenance est une source de pollution du circuit. Les conditions de réalisation de ces opérations sont essentielles, notamment le lieu (atelier de pré-



férence) et les moyens utilisés (groupe de remplissage). Le simple remplacement d'un filtre à huile peut augmenter le niveau de pollution de l'installation.

. L'environnement : les polluants présents dans l'environnement d'une installation peuvent y pénétrer par les ouvertures de réservoirs non étanches, par les reniflards non équipés de filtres ou par l'intermédiaire du film l'huile des

tiges de vérins ou des arbres de pompes et moteurs.

Effets de la pollution

Les effets peuvent être différents selon l'origine de la pollution (solide, liquide, gazeuse). Une pollution solide peut entraîner un blocage mécanique. Les particules circulent dans le circuit et peuvent être à l'origine de dysfonctionnements parfois aléatoires de certains composants, générant une panne

du système (ex : distributeur) (schéma 4).

Elle génère également l'usure prématurée des composants et la dégradation du système. La taille et la qualité des particules provoquent un phénomène d'abrasion, qui entraîne de façon exponentielle la création de jeux mécaniques dont découlent successivement une augmentation de la température du fluide, une baisse du rendement, des fonctionnements parasites, des pannes aléatoires, puis un arrêt de la machine dû à la casse mécanique d'un des composants (schémas 5 et 6).

La principale pollution liquide est l'eau, qui provoque des dégâts sur les composants (oxydation, grippage) et altère l'efficacité de l'huile. A partir de 0,1 % d'eau dans un lubrifiant, on constate une forte diminution de la durée de vie des composants (pompes et moteurs principalement) (schéma 7). A noter que 0,1% correspond à un verre d'eau de 20 cl versé dans un fût d'huile de 200 litres...

La pollution gazeuse, quant à elle, a des origines très variées : défaut d'étanchéité des canalisations, circuit mal dimensionné, manque d'huile, fuite sur un accumulateur.

La présence de bulles d'air augmente le taux d'oxydation et de corrosion, réduisant à la fois la vie du fluide et des composants. En outre, les bulles d'air provoquent un phénomène de vibration (schéma 8).

Les remèdes à appliquer dépendent également du niveau et du type de pollution, tout en sachant qu'ils peuvent s'additionner les uns aux autres.

La dépollution d'un circuit reste une opération technique et complexe et doit être opérée par un professionnel de l'hydraulique. C'est le cas du réseau d'hydrauliciens de La RHC qui met à votre service sa compétence ainsi que les équipements adéquats (contrôleur de pollution, filtration adaptée, prélèvement d'huile, etc.) » ■

La RHC (La Réparation Hydraulique Contrôlée)