



Près de 80% des pannes hydrauliques et donc des arrêts machines découlent d'un problème de contamination des fluides

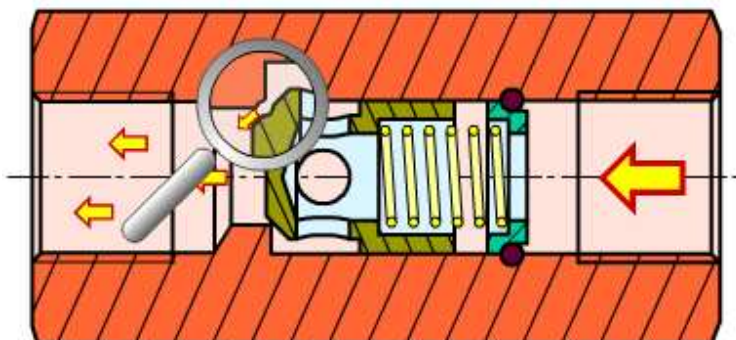
Les conditions de travail des appareils peuvent être facteurs de contamination.



1. Conséquences de la pollution

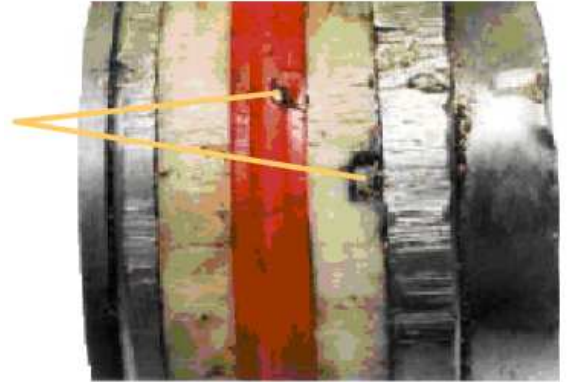
Une des principales conséquences de la pollution des fluides est *l'usure prématurée des surfaces fonctionnelles des appareils*,

- Par exemple, dans le clapet anti-retour ci-dessous :

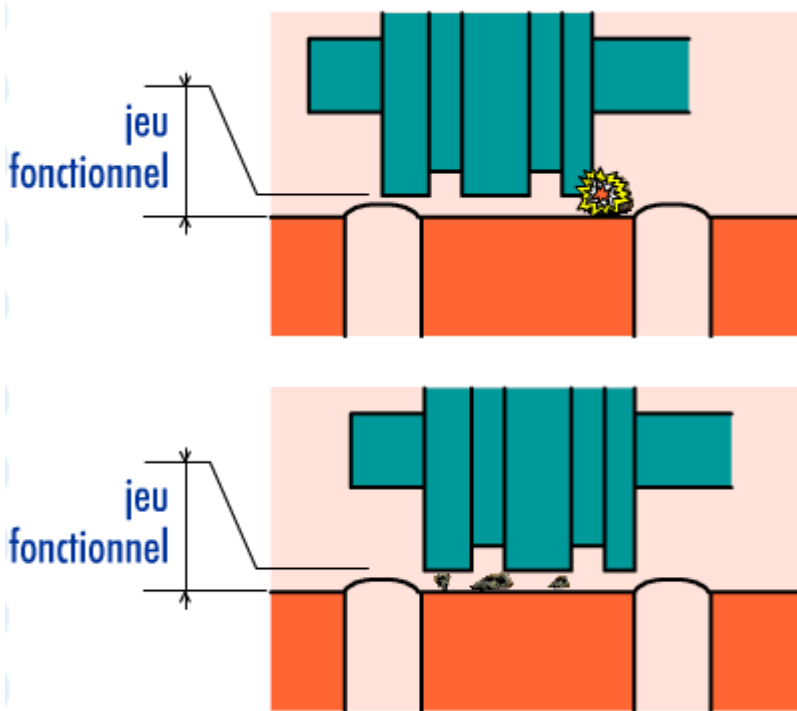


Si des particules solides polluent l'huile en mouvement, les surfaces du clapet et de son siège sont détériorées : le clapet n'est plus étanche.

- Ou sur le piston de vérin ci-contre :
 Les grains de silice incrustés dans les joints
 ont entraîné *l'arrachement des surfaces
 métalliques*



Exemple pour le tiroir d'un distributeur



Les particules de taille supérieure au *jeu fonctionnel* peuvent provoquer des blocages donc des arrêts instantanés du tiroir lors de son déplacement.

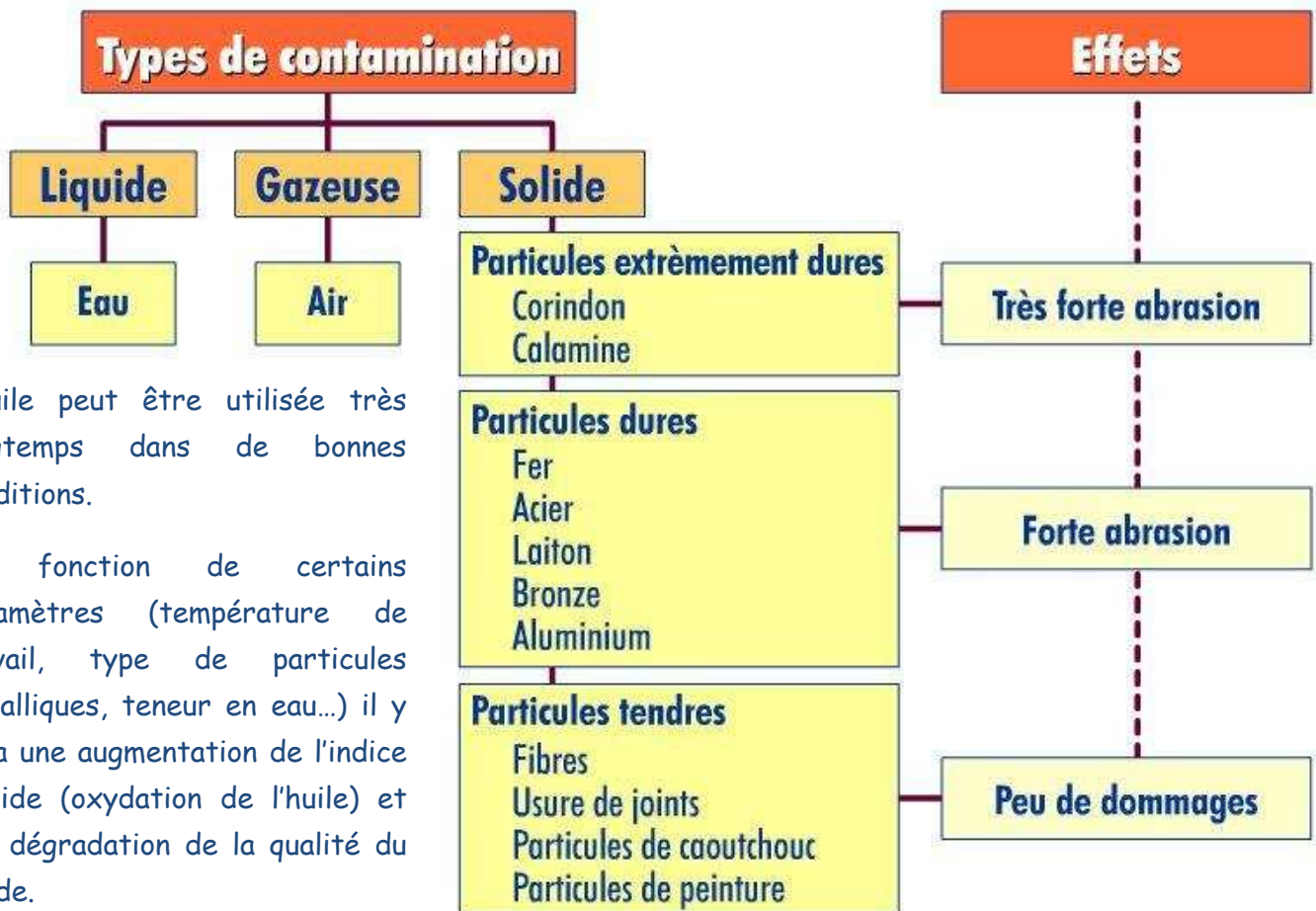
Les particules microniques s'infiltrant dans le jeu fonctionnel et sont à la base de l'usure des surfaces en mouvement.

Exemple dans une pompe

Dégradations sur le rotor d'une pompe à palettes



2. Différents types de contamination



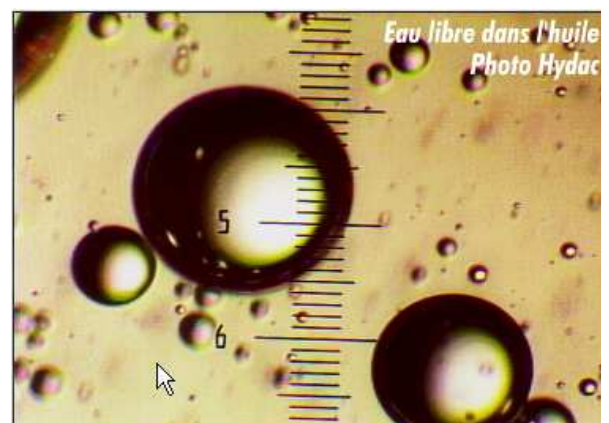
L'huile peut être utilisée très longtemps dans de bonnes conditions.

En fonction de certains paramètres (température de travail, type de particules métalliques, teneur en eau...) il y aura une augmentation de l'indice d'acide (oxydation de l'huile) et une dégradation de la qualité du fluide.

3. La contamination liquide

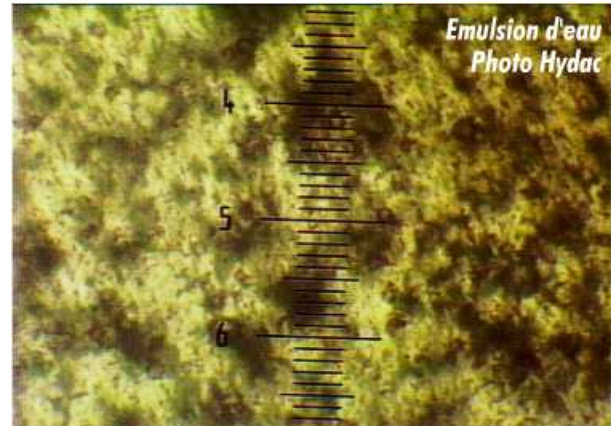
La contamination liquide peut avoir des origines différentes :

- Milieu ambiant humide,
- Condensation,
- Appoint d'huile,
- Fuite dans le système de refroidissement,
- Stockage des fûts à l'extérieur,
- Tiges de vérins humides.



Conséquences de la pollution liquide :

- Détérioration du fluide,
- Formation d'émulsion,
- Corrosion,
- Mauvaise désaération,
- Blocage des composants suite à la formation de gel,
- Diminution de l'épaisseur du film lubrifiant...



Le seuil de saturation

Afin de réduire les effets corrosifs de l'eau libre (non dissoute), la concentration d'eau dans l'huile doit rester inférieure aux seuils de saturation recommandés.

- Huile hydraulique : 400 ppm (parties par million) soit 0,04 % à 55°C
- Huile de lubrification : 700 ppm soit 0,07 % à 60°C

Exemple : un verre d'eau de 20 cl dans un fût d'huile neuve de 200 litres provoque une pollution de 1000 (0,1 %) ce qui dépasse le seuil de saturation recommandé.

Il existe des appareils permettant de mesurer la saturation en eau de l'huile.

Humidité relative de l'huile

La saturation est également exprimée en pourcentage d'humidité relative (symbole HR). Cela représente la proportion d'eau dissoute par rapport à la saturation. Ce pourcentage doit être inférieur à 85%.

Exemple : « saturation = 37% HR » : pour un type d'huile hydraulique ne devant pas dépasser 400 ppm de concentration en eau, 37% d'humidité relative correspondant à $400 \times 0,37$ soit 148 ppm.



4. La contamination gazeuse

La contamination gazeuse peut avoir des origines différentes :

- ✓ Respiration du réservoir,
- ✓ Ingestion par les joints de vérin,
- ✓ Accumulateurs défectueux (défaut d'étanchéité de la partie gaz)
- ✓ ...

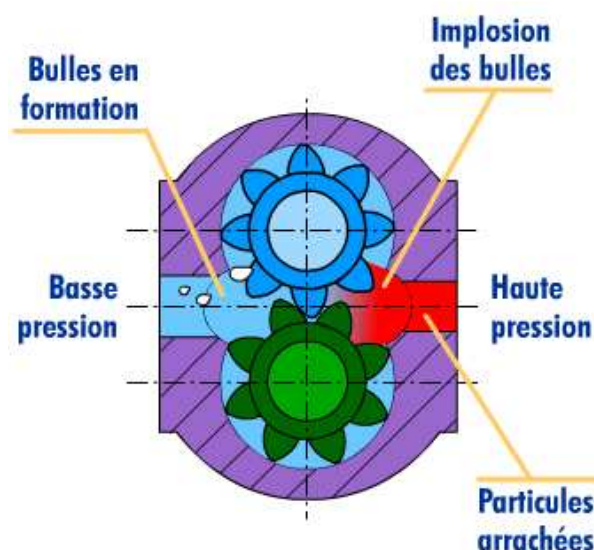
Conséquences de la pollution gazeuse :

- ✓ Cavitation des pompes,
- ✓ Moussage,
- ✓ Oxydation accélérée de l'huile,
- ✓ Allongement des temps de repose de l'huile...

Exemple de cavitation dans une pompe :

Une dépression trop importante en aspiration provoque la formation de bulles d'air. Le passage par la pompe de la basse pression à la haute pression provoque l'implosion de ces bulles.

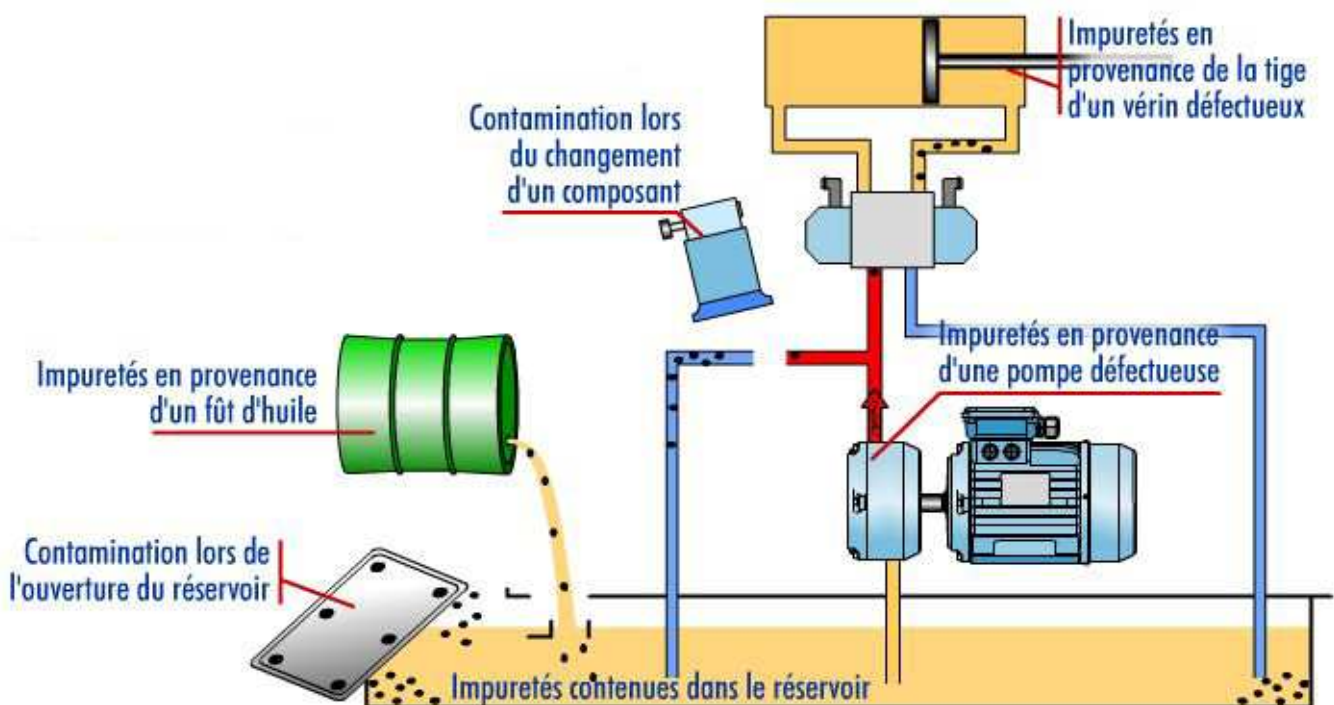
Ce phénomène engendre des vibrations, du bruit et est à l'origine de l'arrachement de particules métalliques.



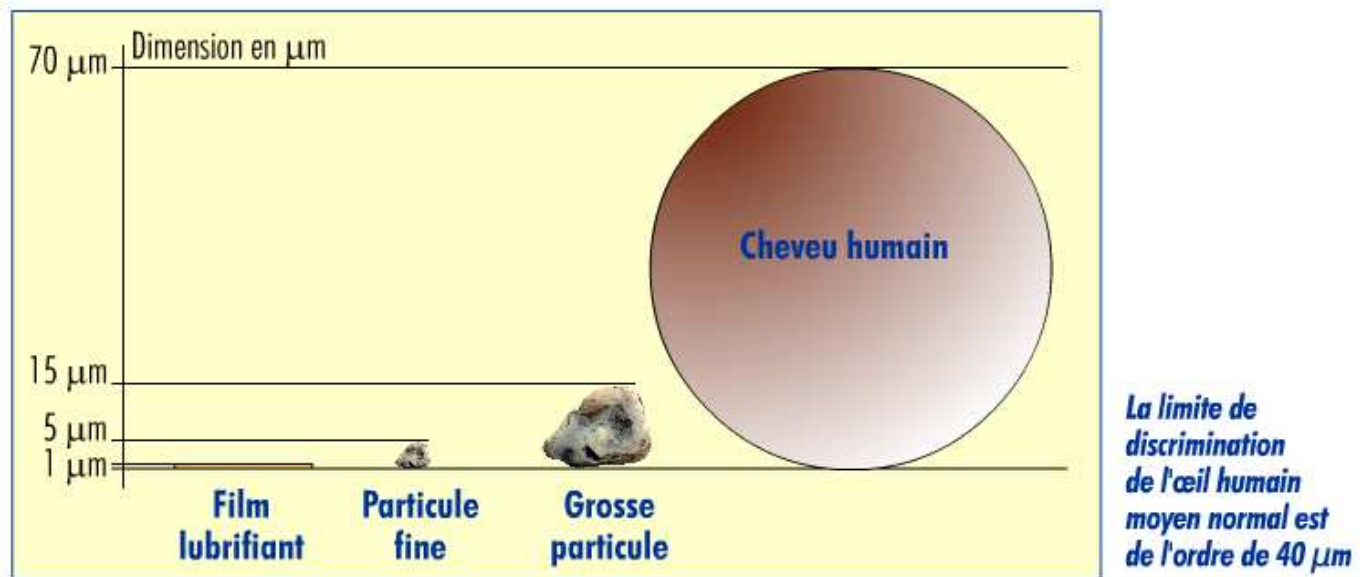
5. La contamination solide

Les origines de la contamination solide peuvent être très diverses :

- ✓ **Pollution originelle** : circuit non ou mal rincé après réalisation (sablage, soudures, copeaux, limailles...), stockage du matériel (flexibles et tuyaux sans bouchons, composants sans plaque de protection...), huile polluée (une huile neuve a souvent un niveau de pollution incompatible avec la plupart des installations hydrauliques).
- ✓ **Pollution générée par l'équipement** : usure normale ou anormale du matériel...
- ✓ **Pollution externe** : tiges de vérin, reniflard, appoint d'huile sans passer par un groupe de filtration, poussières...
- ✓ **Intervention sur le système** : démontage, réparation...



6. La contamination solide : aperçu des dimensions des particules



D'une manière générale, la pollution de l'huile entraîne :

- ✓ Une usure prématurée des organes mécaniques,
- ✓ Une obturation des orifices de pilotage et de drainage,
- ✓ Un grippage des tiroirs et des pistons.

Il est indispensable de connaître le niveau de pollution de l'huile.