



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

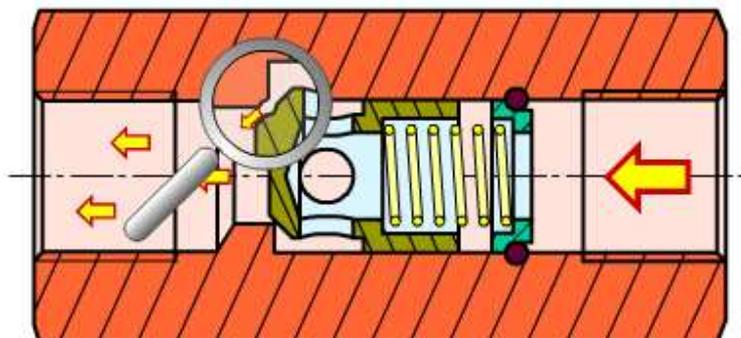
Les conditions de travail des appareils peuvent être facteurs de contamination.



## 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 :

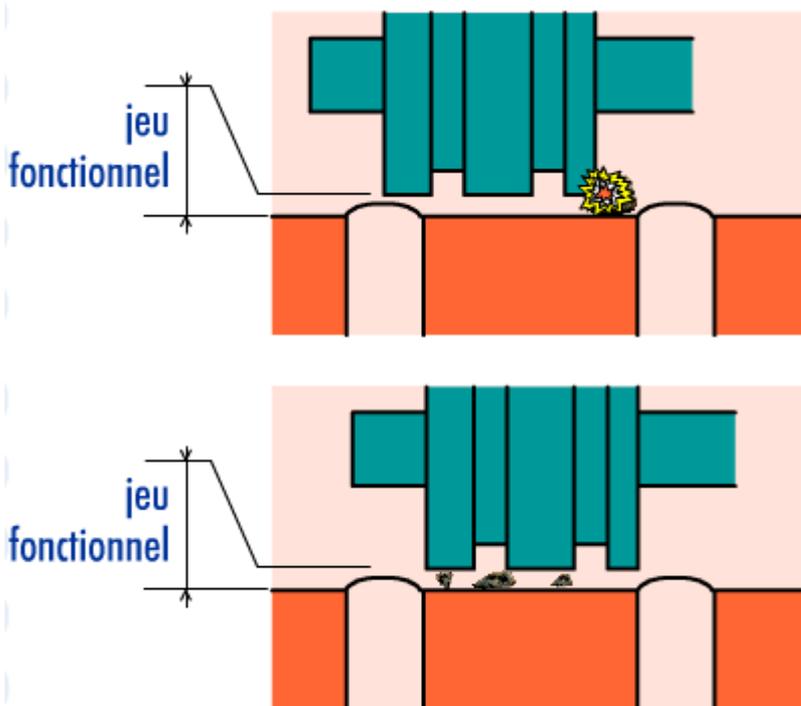


Si des particules solides polluent l'huile en mouvement, les surfaces du clapet et de son siège sont détériorées : le clapet n'est plus étanche.

- 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.

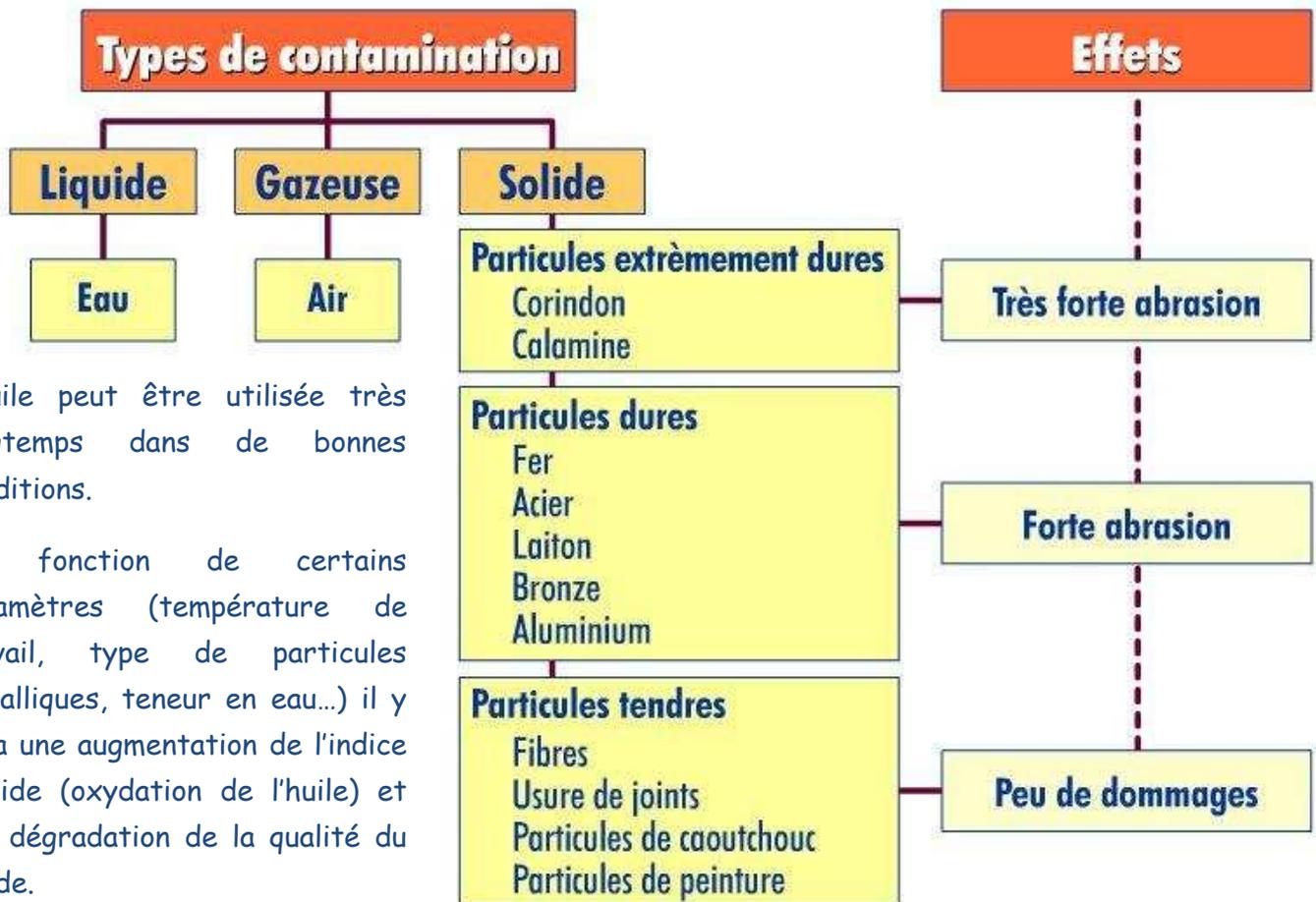
Les particules microniques s'infiltrent dans le jeu fonctionnel et sont à la base de l'usure des surfaces en mouvement.

### Exemple dans une pompe

Dégradations sur le rotor d'une pompe à palettes



## 2. Différents types de contamination



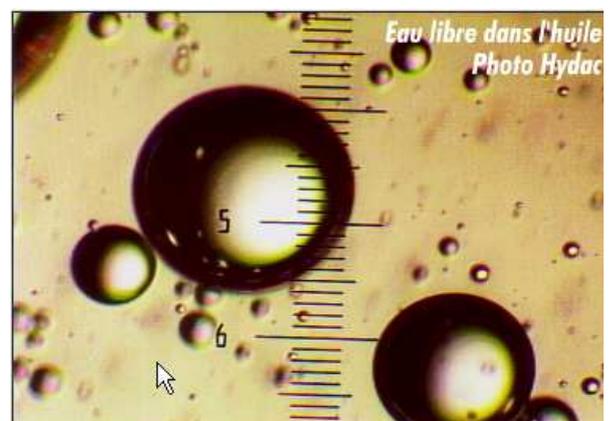
L'huile peut être utilisée très longtemps dans de bonnes conditions.

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

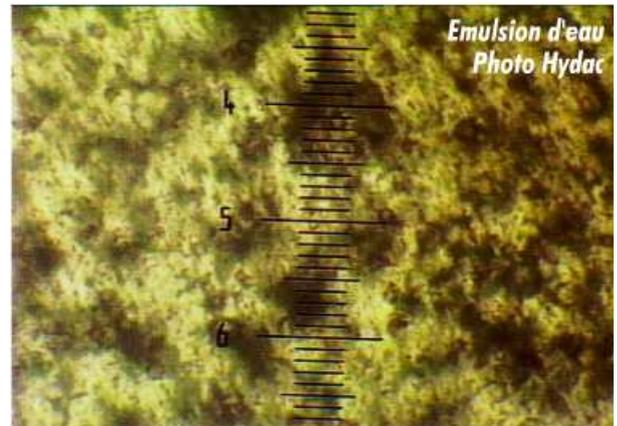
La contamination liquide peut avoir des origines différentes :

- 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)
- ✓ ...

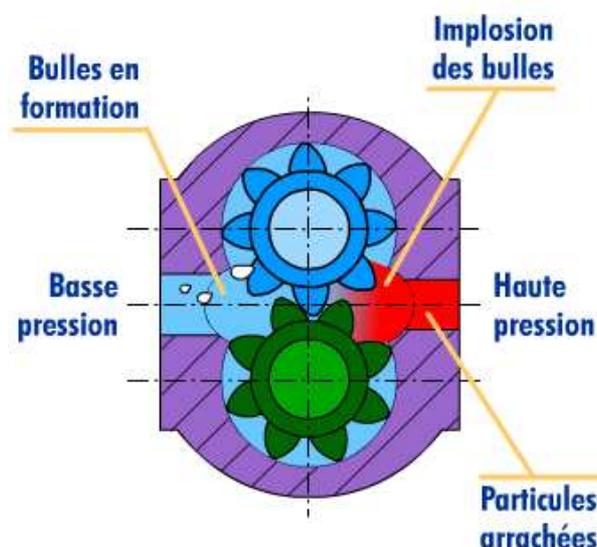
### *Conséquences de la pollution gazeuse :*

- ✓ 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.

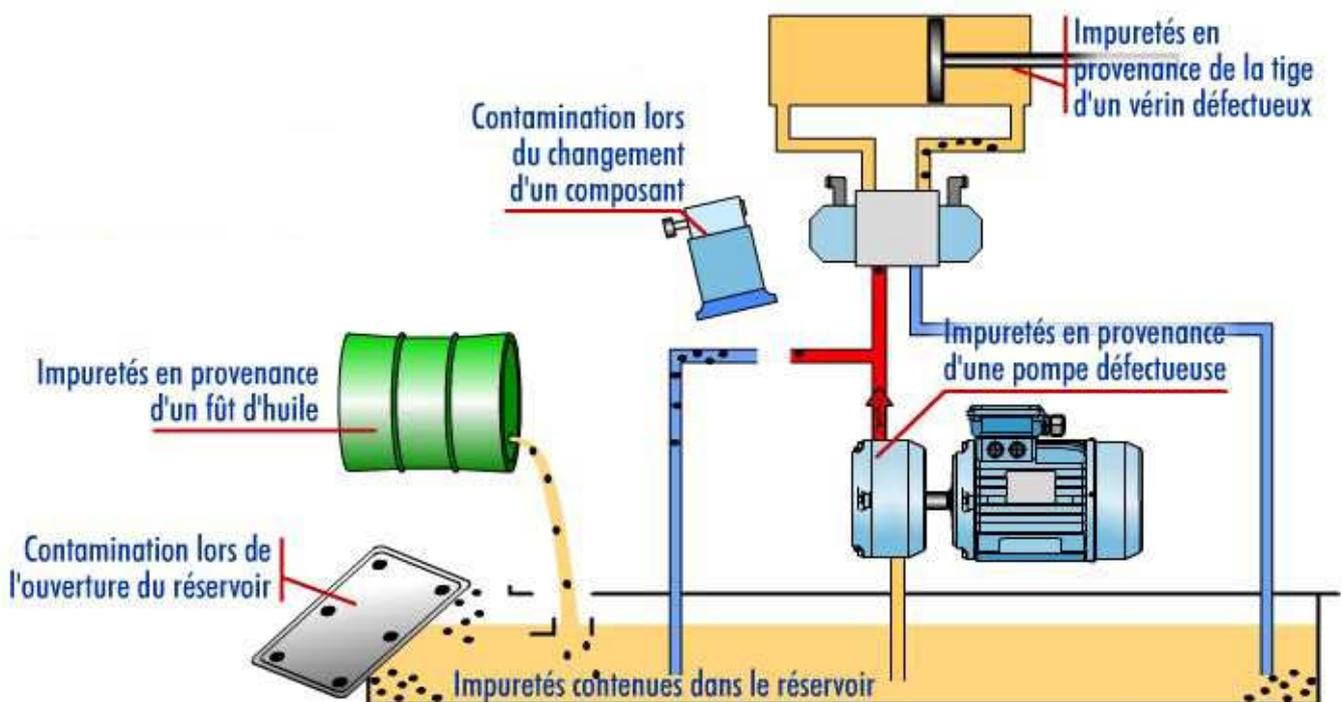
Ce phénomène engendre des vibrations, du bruit et est à l'origine de l'arrachement de particules métalliques.



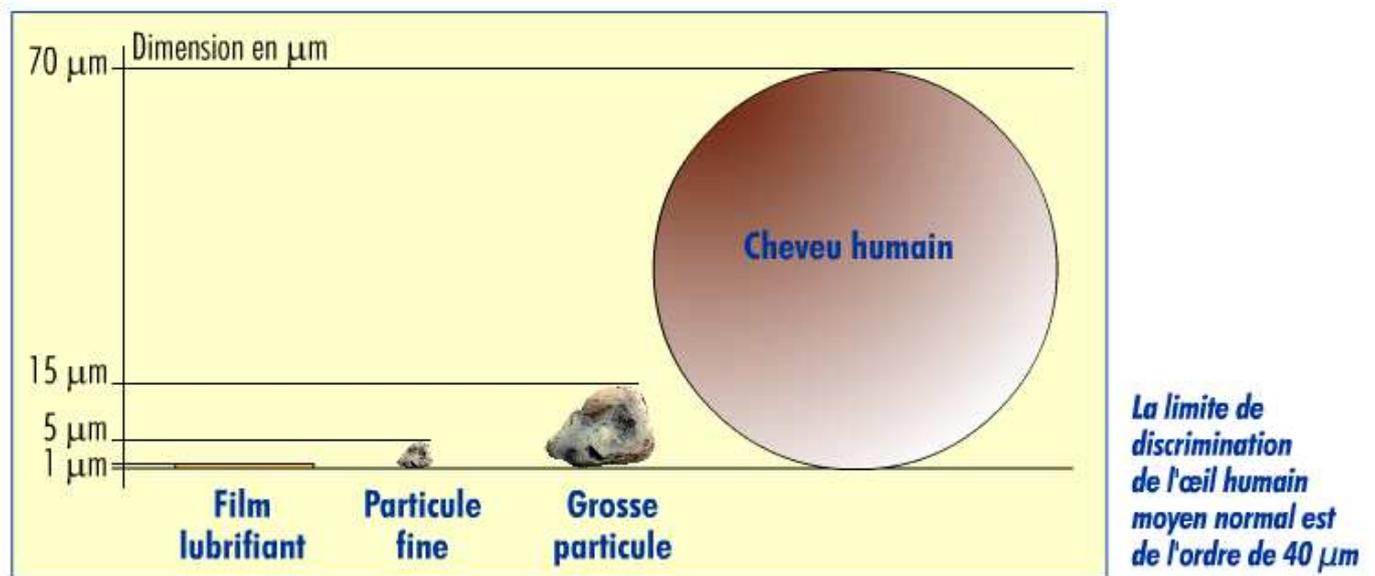
## 5. La contamination solide

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.**