

### SUJET : LA CLASSE DE PROPETE DES HUILES

Les huiles destinées aux équipements industriels doivent avoir une certaine « propreté » donnée dans les préconisations des constructeurs

70% des problèmes des systèmes hydrauliques sont causés par la pollution.

Un soin particulier à la gestion de la propreté des lubrifiants, les huiles hydrauliques et de lubrification est indispensable pour augmenter la fiabilité et la durée de service des équipements de production.

La contamination solide des huiles correspond le plus souvent à :

- une contamination solide métallique (carbure, silice, rouille, fer, acier ,bronze, laiton, ...) causée par une usure interne des organes mécaniques (roulements, pignons, cages, joints, ...)
- une contamination ou pollution de particules étrangères extérieures (exemples : poussières) causée par des usures prématurées des systèmes d'étanchéité, les opérations de maintenance, les conditions de stockage, ...

La contamination associée aux lubrifiants crée en général un effet d'abrasion entraînant d'autres pollutions et une détérioration accélérée des équipements.



#### Notion de Classe de propreté, les codes ISO

Le code de propreté à 3 chiffres selon l'ISO 4406 est utilisé pour quantifier le nombre de particules supérieure à 4µ, 6µ et 14µ dans 100 ml. Il est important de comprendre que chaque fois qu'un chiffre de code augmente de 1, le nombre de particules correspondantes est doublé.

Tableau ISO 4406:1999		
Code ISO	Particules par Millilitre	
	Plus Grand	à / Inclusivement
24	80000	160000
23	40000	80000
22	20000	40000
21	10000	20000
20	5000	10000
19	2500	5000
18	1300	2500
17	640	1300
16	320	640
15	160	320
14	80	160
13	40	80
12	20	40
11	10	20
10	5	10
9	2.5	5
8	1.3	2.5
7	0.64	1.3
6	0.32	0.64

Grosueur de particule	Particules par Millilitre	Plage de Codes ISO 4406	Code ISO
4µm <sub>ef</sub>	151773	80000~160000	24
6µm <sub>ef</sub>	38363	20000~40000	22
10µm <sub>ef</sub>	8229		
14µm <sub>ef</sub>	3339	2500~5000	19
21µm <sub>ef</sub>	1048		
38µm <sub>ef</sub>	112		

Grosueur de particule	Particules par Millilitre	Plage de Codes ISO 4406	Code ISO
4µm <sub>ef</sub>	492	320~640	16
6µm <sub>ef</sub>	149	80~160	14
10µm <sub>ef</sub>	41		
14µm <sub>ef</sub>	15	10~20	11
21µm <sub>ef</sub>	5		
38µm <sub>ef</sub>	1		



Systèmes hydrauliques ou servovalves  
Classe cible : 15/13/10



Huiles fraîches livrées en fûts  
Classe 21/19/16

#### Classes de propreté cibles

Les constructeurs de machines et les pétroliers conseillent pour chaque équipement et organes mécaniques ou hydrauliques l'utilisation des huiles avec une classe de propreté requise pour le bon fonctionnement des équipements et des organes utilisés.

**ATTENTION :** Les huiles dites « fraîches » ou « neuves » sont le plus souvent dans une classe de propreté supérieure à celle requise par l'équipement. Cette pollution peut être causée par exemple par le contenant d'huile comme les fûts métalliques par exemple.

## SUJET : LA CLASSE DE PROPETE DES HUILES

Les huiles destinées aux équipements industriels doivent avoir une certaine « propreté » donnée dans les préconisations des constructeurs

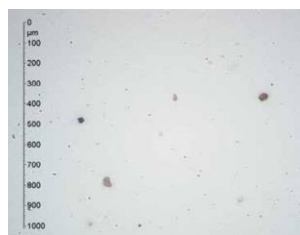
Vues microscopiques correspondantes aux classes de propreté :



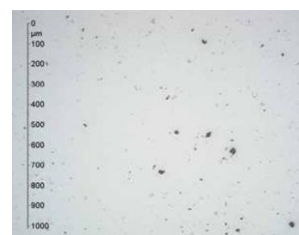
**Classe 15/13/10 (ISO 4406)**  
Classe 4 (NAS 1638)  
Grossissement : x 100  
1 graduation = 10 µm



**Classe 17/15/12 (ISO 4406)**  
Classe 6 (NAS 1638)  
Grossissement : x 100  
1 graduation = 10 µm



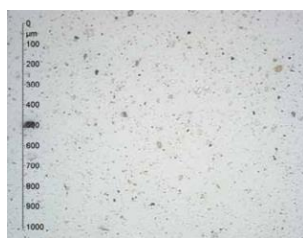
**Classe 18/16/13 (ISO 4406)**  
Classe 7 (NAS 1638)  
Grossissement : x 100  
1 graduation = 10 µm



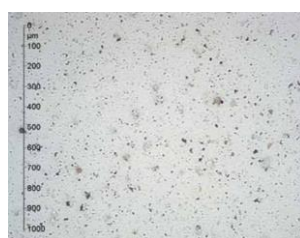
**Classe 19/17/14 (ISO 4406)**  
Classe 8 (NAS 1638)  
Grossissement : x 100  
1 graduation = 10 µm



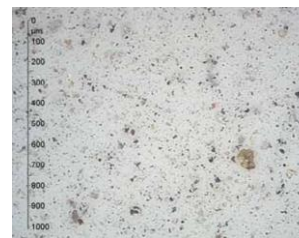
**Classe 20/18/15 (ISO 4406)**  
Classe 9 (NAS 1638)  
Grossissement : x 100  
1 graduation = 10 µm



**Classe 21/19/16 (ISO 4406)**  
Classe 10 (NAS 1638)  
Grossissement : x 100  
1 graduation = 10 µm



**Classe 22/20/17 (ISO 4406)**  
Classe 11 (NAS 1638)  
Grossissement : x 100  
1 graduation = 10 µm



**Classe 23/21/18 (ISO 4406)**  
Classe 12 (NAS 1638)  
Grossissement : x 100  
1 graduation = 10 µm

Rappel : L'œil humain ne voit pas les particules inférieures à 40 µm (cheveu humain fait env. 100 µm)

### Classes de propreté recommandées des organes et équipements selon l'ISO 4406 :

Organes	Pression < 138 bar	138 bar < Pression < 207 bar	Pression > 207 bar
<b>Pompes</b>			
À engrenages ou à palettes (cylindrée fixe)	20/18/15	19/17/14	18/16/13
À pistons (cylindrée fixe)	19/17/14	17/15/12	17/15/12
À palettes (cylindrée variable)	18/16/13	NC	NC
À pistons (cylindrée variable)	18/16/13	17/15/12	16/14/11
<b>Valves</b>			
Clapet anti-retour	20/18/15	20/18/15	19/17/14
Directionnelle (électrovanne)	20/18/15	19/17/14	18/16/13
Contrôle de débit	20/18/15	19/17/14	18/16/13
À cartouche	19/17/14	18/16/13	17/15/12
Proportionnelle	17/15/12	17/15/12	16/14/11
Servovalve	16/14/11	16/14/11	15/13/10
<b>Actionneurs</b>			
Vérins, moteurs à engrenages, moteurs à palettes	20/18/15	19/17/14	18/16/13
Moteurs à pistons, à plateau oscillant	19/17/14	18/16/13	17/15/12
À transmission hydrostatique	16/15/12	16/14/11	15/13/10
Pour banc d'essais	15/13/10	15/13/10	15/13/10
<b>Roulements</b>			
Paliers lisses	17/15/12	NC	NC
Réducteurs industriels	17/15/12	NC	NC
Roulements à billes	15/13/10	NC	NC
Roulements à rouleaux	16/14/11	NC	NC

**Durée de vie des roulements et des composants hydrauliques avec une huile plus propre :**

Augmenter le niveau de propreté de l'huile du roulement en passant d'une classe de propreté de 20/17 (ISO 4406:99) à une classe de propreté de 13/10 **multiplie par 4** la durée de vie du roulement.

Augmenter le niveau de propreté de l'huile du roulement en passant d'une classe de propreté de 20/17 (ISO 4406:99) à une classe de propreté de 13/11 **multiplie par 6** la durée de vie des systèmes hydrauliques.



Indentations sur les pistes d'un roulement causées par une pollution particulaire