

---

## Suivi par analyse des huiles industrielles en service.

### OBJECTIFS

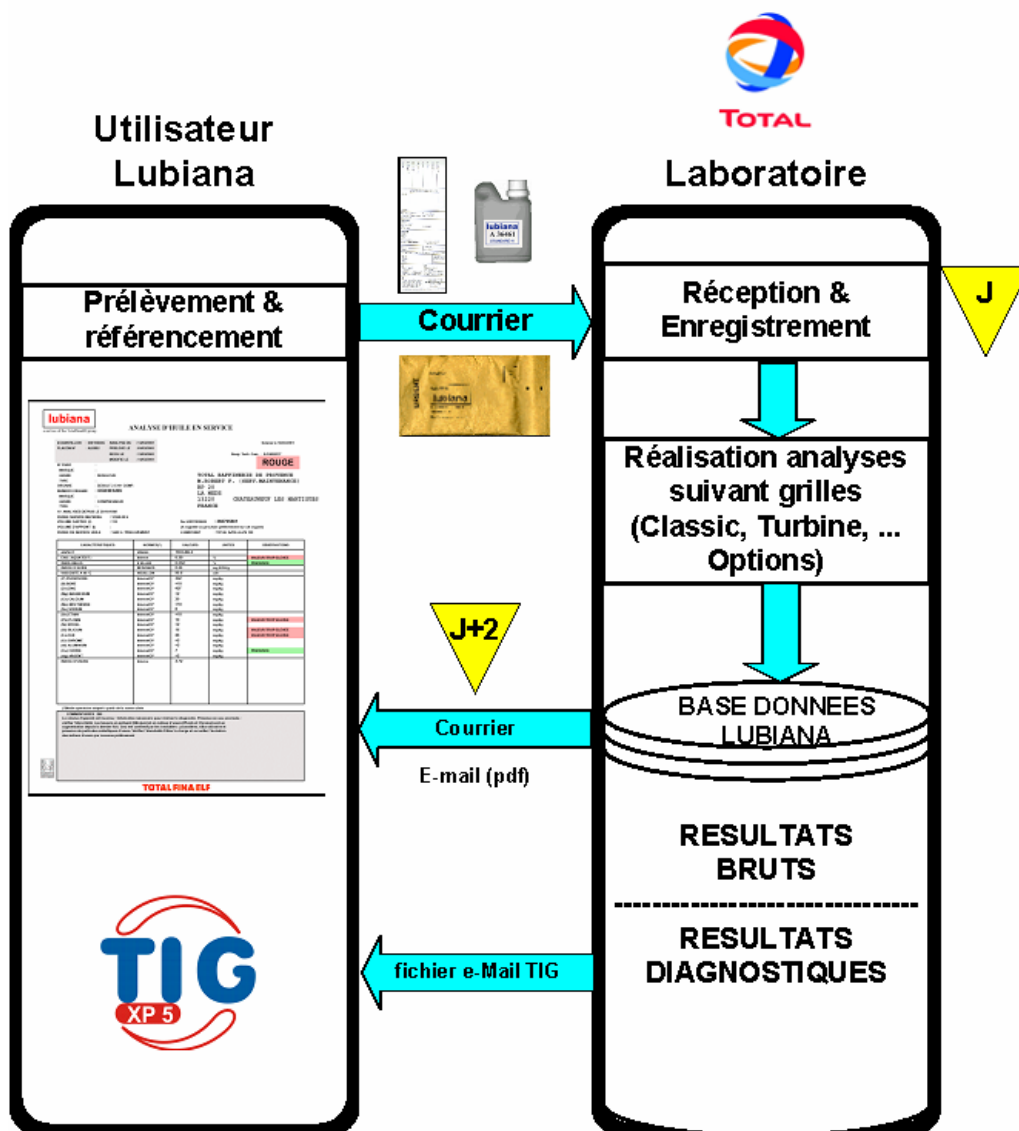
- Suivi de l'évolution de l'état de l'huile.
- Evaluation des conditions de fonctionnement de la machine.
- Réduction des coûts de maintenance.
- Planification des opérations de maintenance et réduction des arrêts de production.
- Optimisation des fréquences de vidange.
- Vérification que le lubrifiant utilisé est le plus adapté aux conditions de fonctionnement.
- Détermination de l'origine des pollutions éventuelles.
- Utilisation en compléments d'autres méthodes de maintenance conditionnelle (analyses vibratoires, thermographie, ...).

### GRILLES D'ANALYSE

<b>CLASSIC</b> (vignette S)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Hydraulique (sauf hydraulique ininflammable HFC)</li><li>● Mouvement.</li><li>● Compresseur (hormis compresseur frigorifique)</li><li>● Réducteur.</li><li>● Analyse générale pour huile industrielle</li></ul>
<b>TURBINE</b> (vignette T)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Huile turbine.</li></ul>
<b>FRIGO</b> (vignette F)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Huile compresseur frigorifique.</li></ul>
<b>TRANSFO</b> (vignette TR)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Huile transformateur.</li></ul>
<b>CALO</b> (vignette C)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Huile caloporteur.</li></ul>
<b>TREMPE</b> (vignette D)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Huile de trempe.</li></ul>
<b>HFC</b> (vignette HF)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Huile hydraulique ininflammable de type HFC.</li></ul>
<b>PARTIC</b> (vignette H)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Comptage de particules.</li></ul>
<b>SOLUBLE</b> (vignette CS)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Huile de coupe soluble.</li></ul>
<b>VI</b> (vignette V)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Option : Viscosité à 100°C et Indice de viscosité (VI).</li></ul>
<b>OPTIC</b> (vignette R)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Option : Indice particulaire analytique : nature et importance relative des particules solides. Fourniture de la photo du filtre utilisé pour la mesure.</li></ul>
<b>AIR</b> (vignette M)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Option : Moussage et désaération (flacon de 500 ml)</li></ul>

# SYNOPTIQUE


- Toujours prendre l'échantillon dans les mêmes conditions, si possible à chaud et machine en fonctionnement.
- Recueillir directement le produit dans le flacon propre Lubiana adapté à la grille d'analyse.
- Identifier le plus rapidement possible le flacon à l'aide des stickers Lubiana fournis.
- Envoi de l'ensemble Flacon + souche + stickers d'identification au laboratoire de préférence avec l'enveloppe fournie.



## MODE D'EMPLOI


- Identification du matériel et de l'organe sur lesquels porte l'analyse
  - ✓ Repères machines dans l'usine (N° de parc, N° de série, installation ,
  - ✓ Marque, type et genre du matériel (presse hydraulique, compresseur)
  - ✓ Identification de l'organe dans la machine (ex : réducteur à roue et à vis, ...)
  - ✓ Utilisation possible des étiquettes d'identification générées par le logiciel Total TIG XP 5.
  - ✓ Marque, nom du lubrifiant analysé.

<i>Souche conservée par le client</i>	Echantillon N° : <b>S 00002</b> prélevé le : <b>25/06/2008</b> Matériel : <b>257301401</b> Organe : <b>10500</b> Km <input type="checkbox"/> ou H. <input type="checkbox"/> bain d'huile <b>2500</b> Km <input type="checkbox"/> ou H. <input type="checkbox"/> Appoint : _____
<i>Références du carnet</i>	CODE <b>2573</b> IDENTITÉ OU CACHET DU CLIENT CLIENT _____
<i>Renseignements relatifs au prélèvement</i>	Échantillon prélevé le : <b>25/06/2008</b> à l'occasion d'une vidange : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Bon rempli par : <b>M.xxxx</b>
<i>Références machine / organe (ou étiquette imprimée à partir de TIG XP5)</i>	<b>MATÉRIEL</b> Marque : _____ Genre ou nom : _____ Type : _____ N° de série : _____ N° de parc : _____ <b>ORGANE</b> Marque : _____ Genre : _____ Type : _____ Code organe : _____ N° Historique Lubiana : _____ <i>Voir précédente analyse pour cet organe</i>
<i>Renseignements relatifs à l'huile prélevée et aux heures de fonctionnement</i>	Heures Organe : <b>10500</b>   Heures du bain d'huile : <b>2500</b> Appoints d'huile depuis dernière vidange : _____ litres <b>HUILE</b> Marque : TOTAL Nom : AZOLLA ZS Grade : 46 Capacité carter d'huile en litres : _____
<i>Partie destinée à coller la vignette grille et les vignettes options</i>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <b>lubiana</b>  <b>S 00002</b> </div>



**Etiquette Organe**

N° Historique	: 257301401
Code machine	: BP 09
Machine	: PRESSE COMPRESSION
Code organe	: BP09H
Organe	: HYDRAULIQUE PRESSE
Point	: BACHE HYDRAULIQUE
Lubrifiant	: AZOLLA ZS 46



**lubiana**  
**S 00002**

# EXPRESSION DES RESULTATS

- 2 niveaux de diagnostic :  
Caractéristique par caractéristique et global.
- Diagnostic exprimé par une couleur basée sur les feux de signalisation :  
Vert (OK),  
Orange (à surveiller) ou  
Rouge (Anomalie grave)
- Commentaire de l'analyse (effectué par un spécialiste de la lubrification dans l'industrie) personnalisé suivant l'historique, le type de machine et le type d'industrie.
- Visualisation de l'historique des 10 analyses précédentes.
- Envoi des résultats possible par fax ou e-mail (format pdf).
- Consultation des analyses sur le serveur Internet du laboratoire Anac.
- Chargement des analyses, de leurs diagnostics et de leurs commentaires dans le logiciel de maintenance Total TIG XP 5.
- Feuille de résultats et commentaires en 4 langues : Français , Anglais , Allemand et Néerlandais.

a service of the Total group

## ANALYSE D'HUILE EN SERVICE

Solaise le 16/03/2001  
Resp. Tech. Com. : S.PARIZOT

**Références échantillon analysé**

**Références Machine / Organe (base de données matériels)**

**Annotations écrites sur la souche liée au flacon**

**Valeurs des caractéristiques générales**

**Teneurs en éléments des additifs**

**Teneurs en éléments des polluants et métaux d'usure**

ECHANTILLON	: 200103405	ANALYSE DU	: 14/03/2001	
FLACON N°	: A32852	PRELEVE LE	: 09/03/2001	
		RECU LE	: 13/03/2001	
		MODIFIE LE	: 14/03/2001	
N° PARC	:			
MARQUE	:			
GENRE	:	DESULFUR.		
TYPE	:			
ORGANE	:	DESULF.3 C101 COMP.		
NUMERO ORGANE	:	DG0303U06		
MARQUE	:			
GENRE	:	COMPRESSEUR		
TYPE	:			
19 ANALYSES DEPUIS LE 20/10/1989				
DUREE SERVICE MATERIEL	:	12240.00 h		
VOLUME CARTER (l)	:	110		No HISTORIQUE : xxx05801
VOLUME D'APPOINT (l)	:			(A rappeler au prochain prélèvement sur cet organe)
DUREE DE SERVICE HUILE	:	1440 h / PRELEVEMENT		LUBRIFIANT : AZOLLA ZS 100

CARACTERISTIQUES	NORMES(*)	VALEURS	UNITES	OBSERVATIONS
ASPECT VISUEL	Interne	0.20	%	VALEUR TROP ELEVEE
EAU (AQUATEST)	E 48-652	0.032	%	PRESENCE
INSOLUBLES	NFISO6618	0.44	mg KOH/g	
INDICE D'ACIDE	HOULLON	99.6	cSt	
VISCOSITE A 40 °C				
(P) PHOSPHORE	InterneICP	342	mg/kg	
(B) BORE	InterneICP	<10	mg/kg	
(Zn) ZINC	InterneICP	427	mg/kg	
(Mg) MAGNESIUM	InterneICP	<2	mg/kg	
(Ca) CALCIUM	InterneICP	39	mg/kg	
(Mo) MOLYBDENE	InterneICP	<10	mg/kg	
(Na) SODIUM	InterneICP	8	mg/kg	
(Sn) ETAIN	InterneICP	<10	mg/kg	
(Pb) PLOMB	InterneICP	19	mg/kg	VALEUR TROP ELEVEE
(Ni) NICKEL	InterneICP	<2	mg/kg	
(Si) SILICIUM	InterneICP	16	mg/kg	VALEUR TROP ELEVEE
(Fe) FER	InterneICP	26	mg/kg	VALEUR TROP ELEVEE
(Cr) CHROME	InterneICP	<2	mg/kg	
(Al) ALUMINIUM	InterneICP	<2	mg/kg	
(Cu) CUIVRE	InterneICP	7	mg/kg	PRESENCE
(Ag) ARGENT	InterneICP	<2	mg/kg	
INDICE D'USURE	Interne	4.72		

(\*)Mode opératoire adapté à partir de la norme citée

COMMENTAIRES XX:  
Le volume d'appoint est inconnu : information nécessaire pour réaliser le diagnostic. Présence en eau anormale : vérifier l'étanchéité. Les teneurs en polluant [Silicium] et en métaux d'usure [Plomb et Chrome] sont en augmentation depuis la dernière fois. Ceci est confirmé par les insolubles : poussières, silice abrasive et présence de particules métalliques d'usure. Vérifier l'étanchéité. Filtrer la charge et surveiller l'évolution des métaux d'usure par nouveau prélèvement

**Diagnostic global**

**Coordonnées du destinataire des résultats**

**Références : Organe + lubrifiant analysé**

**Couleurs de diagnostic des caractéristiques mesurées :**

**Commentaires liés au diagnostic**

**ROUGE**

TOTAL LUBRIFIANTS I&S  
M.X (SERV.MAINTENANCE)  
16, rue de la république  
92922 PARIS La Défense cedex  
FRANCE

**TOTAL LUBRIFIANTS**

# GRILLES D'ANALYSE

	<b>CLASSIC (S)</b>	<b>TURBINE (T)</b>	<b>FRIGO (F)</b>	<b>TRANSFO (TR)</b>	<b>CALO (C)</b>	<b>TREMPE (D)</b>	<b>HFC (HF)</b>	<b>PARTIC (H)</b>	<b>SOLUBLE (CS)</b>
<b>Types D'huiles</b>	Hydraulique Mouvement Compresseur Réducteur Huile Industrielle autre	Turbine	Compresseur Frigo	Huile isolante	Caloporteur	Huile de trempe	Hydraulique Ininflammable type HFC	Comptage de particules	Coupe Soluble
<b>Flacon / Conditionnement</b>	125 ml  (Kit de 10)	125 ml  (Kit de 5)	125 ml  (Kit de 5)	1000ml  (Kit de 5)	1000ml  (Kit de 5)	1000ml  (Kit de 5)	1000ml  (Kit de 5)	250 ml Flacon dépollué NFE 48654 (Kit de 5)	1000ml  (Kit de 5)
<b>C A R A C T E R I S T I Q U E S</b>	Aspect  Eau %  Eléments d'additivation Usure & Polluants  Indice d'acide  Insolubles  Visco à 40°C	Aspect  Eau ppm (KF)  Eléments d'additivation d'usure & polluants  Indice d'acide  Insolubles  Visco à 40°C  Anti oxydant par Infra-rouge	Aspect  Eau ppm (KF)  Eléments d'additivation d'usure & polluants  Indice d'acide  Insolubles  Visco à 40°C  Dégazage	Aspect  Eau ppm (KF)  Teneur en PCB  Indice d'acide  Insolubles  Visco à 40°C  Rigidité diélectrique	Aspect  Eau ppm (KF)  Eléments Additivation Usure & Polluants  Acid Number (AN)  Insolubles  Visco à 40°C  Pt éclair VO  Micro conradson	Aspect  Eau ppm (KF)  Eléments Additivation Usure & Polluants  Acid Number (AN)  Insolubles  Visco à 40°C  Pt éclair VO  Courbes de refroidissement	Aspect  Eau %  Eléments milieu aqueux  Masse volumique (15°C)  Visco à 40°C  Calcul d'appoint	Comptage de particules	Aspect  Réserve d'alcalinité  Bactéries./ champignons  pH  Levures  % Huile étrangère
<b>Options Possibles</b>	VI, Air Optic	VI, Air Optic	VI Optic	Optic	VI, Optic		Optic		

## METHODES D'ANALYSES et NORMES UTILISEES

<b>Caractéristique mesurée</b>	<b>Norme utilisée</b>	<b>Unités</b>
% huile	Interne	% poids
% Huile étrangère	Interne	% poids
Acid Number	ASTM D664	mg KOH / g
Aspect	Interne	
Bactéries Levures Champignons	Interne	
Comptage de particules	ISO 4406	
Courbe de refroidissement	ISO 9950	
Désaération	ISO 9120	mn
Eau	ISO12937	% poids ou ppm
Eléments d'additivation	NFT 60-106	mg/kg (=ppm)
Indice Acide	ISO 6618	mg KOH / g
Indice de viscosité	ISO 2909	
Insolubles	Interne	% poids
Optic (Indice Particulaire Analytique)	Interne	
IR DBPC	Interne	% relatif (évolution)
Masse volumique	ASTM D4052 / ISO 12185	
Métaux d'usure	NFT 60-106	mg/kg
Moussage	ISO 6247	
pH	NF T 60-193	
Pt Eclair Vase ouvert (VO) Cleveland	ISO 2592	°C
Réserve Alcalinité	Interne	
Micro Carbone Conradson	ISO 10370	% poids
Rigidité diélectrique	NF EN 60-156	
Viscosité à 40°C & 100°C	ISO 3104 / ASTM D7279	mm <sup>2</sup> /s (=Cst)

## DESCRIPTION DES ANALYSES

### Viscosité

Il s'agit de la viscosité cinématique réalisée à une température normalisée (40°C pour les huiles industrielles).

La viscosité est une donnée fondamentale qui peut varier en service sous l'effet:

- \* D'une pollution (augmentation ou diminution)
- \* D'une oxydation (augmentation)
- \* D'un craquage thermique (diminution)

### Aspect visuel

L'aspect d'une huile (Transparence, dépôts) peut donner des renseignements sur une altération éventuelle en particulier sur des pollutions par un autre fluide ou par des solides.

### Teneur en insolubles

Cette mesure indique la quantité d'impuretés solides (en % poids) retenus par filtration sur filtre millipore de 5 microns.

Ces impuretés peuvent provenir de pollutions solides extérieures ou de métaux d'usure, et contribuent à augmenter la vitesse d'usure du matériel.

Il faut bien noter que ces particules 'insolubles' sont en suspension dans l'huile et que cette mesure peut être totalement différente des teneurs en éléments déterminées par spectrométrie d'émission plasma.

### Teneurs en éléments

La méthode utilisée pour connaître les teneurs en éléments est la spectrométrie d'émission plasma.

Cette analyse permet de déterminer rapidement, en une seule mesure, les concentrations en masse des différents éléments chimiques présents dans l'huile.

Le résultat est exprimé en 'ppm' ou Parties Par Million, ou en mg/kg.

$1\text{mg/kg} = 1\text{ ppm} = 0,0001\%$  ou  $10000\text{mg/kg} = 10000\text{ ppm} = 1\%$ .

La spectrométrie plasma ne dose que les éléments chimiques présents sous forme de particules d'une taille inférieure à 5 microns.

Ces éléments chimiques peuvent provenir soit des additifs présents dans l'huile, soit des pollutions ou des éléments d'usure.

### Teneur en eau

Différentes méthodes de détermination de teneur en eau existent et se différencient par l'unité d'expression du résultat : soit en %poids, soit en ppm.

La teneur maximale en eau admissible dans une huile dépend de sa nature (hydraulique, caloporteur ...), de la criticité du circuit lubrifié et des conditions de fonctionnement.

Une présence d'eau peut avoir différentes conséquences aussi bien sur les propriétés de l'huile, que sur le matériel lubrifié:

- \* Réaction chimique (hydrolyse) sur les additifs de la formule.
- \* Catalyseur d'oxydation.
- \* Création d'une émulsion.
- \* Corrosion des parties mécaniques...

Dans tous les cas de figure une pollution par l'eau constitue une anomalie à laquelle il faut remédier le plus rapidement possible (décantation, filtration, centrifugation, purge, vidange partielle ou totale ...)

### Indice d'acide

Cette mesure donne le nombre de mg de potasse (KOH) nécessaires pour neutraliser les composés acides présents dans l'huile analysée.

Son suivi régulier peut donner une indication de l'oxydation d'une charge d'huile : l'indice d'acide augmente avec l'oxydation.

Cependant il faut savoir que certaines familles d'additifs possèdent un indice d'acide naturellement élevé même sans aucune dégradation.

A titre d'exemple les Antisure de type 'Dithiophosphate de Zinc' (huiles hydrauliques) ou les Extrême-Pression de type Phosphore-Soufre (Huiles réducteurs). Une huile neuve comportant ces familles d'additifs aura donc un indice d'acide élevé dès le début de son service.

### Point éclair

Cette mesure indique la température (en °C) à laquelle il faut porter l'échantillon d'huile pour que ses vapeurs s'enflamment momentanément (émission d'un 'Flash') au contact d'une source d'ignition.

Cette valeur caractérise la volatilité de l'huile et donne une indication sur la température maximale d'utilisation de l'huile en vase ouvert.

Une baisse de point éclair peut mettre en évidence une dégradation par cracking, ou une pollution par un solvant.

### Carbone Conradson

Cette mesure aussi appelée résidu Conradson représente le résidu charbonneux d'une huile après combustion.

Ce résultat fournit des indications sur la tendance à la cokéfaction des huiles utilisées à des températures élevées (fluides caloporteurs).



### Comptage de particules

Cette analyse est destinée à suivre la propreté des huiles utilisées dans des circuits hydrauliques de haute criticité.

Le résultat est exprimé sous forme de classe de pollution représentant la répartition des particules suivant leur dimension.

Pour que cette mesure ait une signification, il est impératif :

- \* D'effectuer le prélèvement dans des conditions normalisées (norme NF E 48-650).
- \* D'utiliser uniquement un flacon spécifique (norme NFE48-654 et NF E 48-653) fourni par le laboratoire avec le produit « PARTIC ».

Il faut noter que cette mesure d'un coût non négligeable ne présente aucun intérêt dans le cas d'huiles présentant visuellement une pollution (Trouble, eau ...).

### Rigidité diélectrique

La rigidité diélectrique ou tension de claquage est la propriété que possède une huile isolante à empêcher la formation d'un arc sous l'effet d'un champ électrique intense.

Cette caractéristique importante dépend essentiellement de la propreté de l'huile. Elle est abaissée par la présence d'eau et de matières en suspension. Elle permet de décider de l'opportunité d'un traitement de séchage et de filtration.

### Drasticité :

La drasticité d'une huile de trempe représente son aptitude à refroidir une masse métallique préalablement portée à haute température. La drasticité est représentative du pouvoir trempant d'une huile.

Le contrôle de la drasticité d'une huile en service permet de s'assurer que son action sur les caractéristiques mécaniques des pièces n'a pas changé. On définit la drasticité à partir de deux températures caractéristiques :

- ✓ La température de transition entre les phases de caléfaction et d'ébullition (théta 1). Son augmentation peut provenir de l'oxydation. Dans ce cas, on observe une augmentation de l'indice d'acide. Sa diminution peut être due à une consommation de l'additif accélérateur de trempe.
- ✓ La température de transition entre les phases d'ébullition et de convection (théta 2). Sa diminution peut être due à une présence d'eau.

### Désaération :

Le temps de désaération caractérise l'aptitude de l'huile à libérer l'air préalablement dispersé. Lorsque de l'air est introduit dans une huile par agitation mécanique ou par soufflage, etc..., il peut se former de la mousse en surface.

L'aération d'une huile peut comporter des inconvénients :

- ✓ Diminution de la portance du film d'huile.
- ✓ Accroissement de la vitesse d'oxydation par augmentation de la surface de contact huile-air.
- ✓ Augmentation de la compressibilité de l'huile d'où élévation de la température et aggravation de l'oxydation, perturbation du fonctionnement d'une commande hydraulique.
- ✓ Risque de cavitation.

Les anomalies de désaération de l'huile peuvent provenir :

- ✓ d'une pollution (silicone ou autres polluants).
- ✓ d'un vieillissement de l'huile.
- ✓ d'un mélange avec une autre huile.

### Moussage :

Le moussage est caractérisé par le volume de mousse et par sa persistance.

Le moussage peut entraîner :

- ✓ Des pertes d'huile par débordement d'un carter ou d'une bache.
- ✓ Il favorise l'oxydation par augmentation de la surface de contact air-huile.
- ✓ Un très fort moussage peut entraîner un désamorçage de la pompe à huile.

Les raisons d'un moussage excessif peuvent provenir :

- ✓ Du retour à la bache au-dessus du niveau d'huile.
- ✓ D'un volume de la charge d'huile très faible compte tenu du débit et de la pression d'huile.
- ✓ De la nécessité d'ajouter des antimousses.
- ✓ D'une pollution.
- ✓ D'une prise d'air sur le circuit d'huile.



## GRILLES A UTILISER SUIVANT LE TYPE DE LUBRIFIANTS

FAMILLES DE LUBRIFIANTS	ANCIENS STANDARDS	GRILLES LUBIANA	REMARQUES / COMMENTAIRES
Compresseurs	A	CLASSIC	+ options : VI, Air et Optic
Compresseurs frigorifiques	B	FRIGO	Analyses effectuées après dégazage de l'échantillon.
Electro érosion			<i>Analyses spécifiques ne rentrant pas dans le cadre de Lubiana</i>
Enduits			<i>Analyses spécifiques ne rentrant pas dans le cadre de Lubiana</i>
Fluides caloporteurs	B	CALO	Grille d'analyse spécifique dédiée à cette famille de lubrifiant (quantité minimale d'échantillon = 1000ml)
Graisses			<i>Analyses spécifiques ne rentrant pas dans le cadre de Lubiana</i>
Huiles aviation			Analyses <b>ANAC EXPERT</b>
Huile blanches	A	CLASSIC	+ Analyses spécifiques en dehors de Lubiana
Huiles cylindres	A	CLASSIC	+ options : VI, Air et Optic
Huiles de protection			<i>Analyses spécifiques ne rentrant pas dans le cadre de Lubiana</i>
Huiles de démoulage			<i>Analyses spécifiques ne rentrant pas dans le cadre de Lubiana</i>
Textile			<i>Analyses spécifiques ne rentrant pas dans le cadre de Lubiana</i>
Hydraulique	A	CLASSIC	+ options : VI, Air et Optic
Hydraulique ininflammable à base d'eau		HFC	Grille d'analyse spécifique dédiée à cette famille de lubrifiant (quantité minimale d'échantillon = 1000ml)
Huiles isolantes	B	TRANSFO	Grille d'analyse spécifique dédiée à cette famille de lubrifiant (quantité minimale d'échantillon = 1000ml)
Laminage			<i>Analyses spécifiques ne rentrant pas dans le cadre de Lubiana</i>
Matériels pneumatiques	A	CLASSIC	+ options : VI, Air et Optic
Mouvements	A	CLASSIC	+ options : VI, Air et Optic
Pompes à vide	A	CLASSIC	+ options : VI, Air et Optic
Procédés	A	CLASSIC	+ Analyses spécifiques en dehors de Lubiana
Traitement thermique	B	TREMPE	Grille d'analyse spécifique dédiée à cette famille de lubrifiant (quantité minimale d'échantillon = 1000ml)
Transmissions industrielles	A	CLASSIC	+ options : VI, Air et Optic
Turbines	A	TURBINE CLASSIC	Grille d'analyse spécifique dédiée à cette famille de lubrifiant + Options Air et Optic
Usinage / Coupes entières	A	CLASSIC	+ Analyses spécifiques en dehors de Lubiana
Usinage / Coupes solubles	A	SOLUBLE	Grille d'analyse spécifique dédiée à cette famille de lubrifiant (quantité minimale d'échantillon = 1000ml)
Vaselines			<i>Analyses spécifiques ne rentrant pas dans le cadre de Lubiana</i>
Liquides de refroidissement			Analyses de type <b>DIAGOFUID</b>
Huiles moteur à gaz			Analyses de type <b>ANAC GAS</b>
Huiles moteur			Analyses de type <b>ANAC</b>



## ORIGINES POSSIBLES ELEMENTS CHIMIQUES

SYMBOLE	ELEMENT CHIMIQUE	ELEMENT D'USURE	POLLUANT	ADDITIF LUBRIFIANT	COMMENTAIRES
Al	Aluminium	Usure et corrosion de pièces en alliage léger.	Poussières atmosphériques. Usinage	Savons de certaines graisses	Elément présent dans certaines argiles sous forme d'alumine
Ag	Argent	Usure du revêtement de certaines pompes hydrauliques.			Très rarement rencontré (!!).
B	Bore		Inhibiteurs de corrosion des fluides aqueux.	Additifs EP (Borates).	Présent aussi dans les huiles moteurs (additifs dispersants).
Ca	Calcium		Poussières atmosphériques. Calcaire.	Additifs détergents. Savons de graisse.	Polluant très fréquent en cimenteries.
Cr	Chrome	Usure de pièces Chromées.			Souvent allié au Nickel ou au Vanadium.
Cu	Cuivre	Usure et corrosion des métaux cuivreux (Bronze , Laiton,...)	Canalisations d'eau (réfrigérants ...)	Charge de graisses antigrippantes ou conductrices.	
Sn	Etain	Usure et corrosion de pièces étamées.	Soudure à l'étain. Bidons étamés		
Fe	Fer	Usure et corrosion des fontes et aciers.			
Mg	Magnésium	Usure et corrosion des alliages légers au magnésium.	Usinage	Additifs détergents	Présent aussi dans les huiles moteurs (additifs détergents).
Mo	Molybdène	Usure et corrosion d'aciers alliés au Cr-Mo		Additif solide : MoS <sub>2</sub> . Additifs antiusure	
Ni	Nickel	Usure et corrosion d'aciers alliés.	Impuretés des fuels lourds.		Associé au Vanadium dans le cas de fuels lourds.
P	Phosphore	Usure et corrosion de bronzes et de fontes.		Additifs antiusure (DTPZn) ou Extrême-Pression	
Pb	Plomb	Usure et corrosion de matériaux antifriction.	Super carburant. Peintures.	Savons , Additifs antiusure ou Extrême Pression , Charge solide	
Si	Silicium		Poussières atmosphériques. Fluides siliconés.	Epaississant de graisses. Additifs anti-mousse	Très abrasif lorsqu'il est présent sous forme solide : Silicates...
Na	Sodium		Sel (NaCl). Eau de mer.	Savons de graisses. Emulgateurs et inhibiteurs de corrosion.	Présent dans les fluides de refroidissement et dans les fuels lourds.
Zn	Zinc	Usure et corrosion de pièces galvanisées.	Peintures.	Additifs antiusure (DTPZn) . Charge métallique.	