

# De l'importance du traitement de l'huile

Comment améliorer les coûts d'exploitation et la durée de vie des équipements

## Contenu:

Risques liés à une mauvaise qualité de l'huile	3
Différents types de contamination d'huile	4
Contamination par des particules	5
Contamination par l'eau	6
Méthodes courantes pour traiter l'huile	7
Filtre de traitement de l'huile	8
Séparateur centrifuge pour traitement de l'huile	9
Comparaison entre filtre, filtre et coalesceur, et séparateur centrifuge	10
Faible coût total de possession	11
Effets des particules sur la durée de vie des machines	12
Effet du niveau d'eau sur la durée de vie des machines	13
Conclusion	14
Étude de cas positive	
Le séparateur centrifuge a réduit les interruptions de production de 90%	15

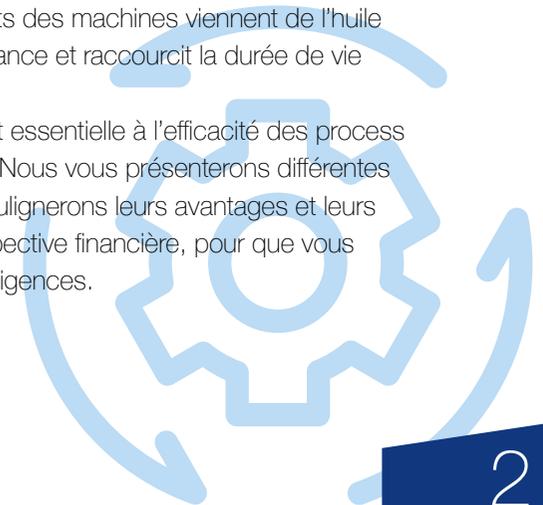
# La propreté de l'huile de lubrification est essentielle à l'efficacité des process

L'huile de lubrification est une nécessité pour de nombreuses applications industrielles, où elle est utilisée pour la lubrification, le refroidissement ou la lutte contre la corrosion. Les équipements ont besoin de l'huile pour la lubrification des pièces mobiles des machines, telles que les roulements ou les engrenages, par exemple. Quand l'huile présente dans le système est neuve et propre, le process de production bénéficie de performances optimales.

Cependant, même dans les meilleurs cas, l'huile a tendance à être contaminée. Les particules peuvent pénétrer dans le circuit ou sont produites par l'usure interne. L'eau constitue un autre facteur de contamination, provoqué par des causes internes ou externes.

Quand l'huile est contaminée, les problèmes finissent par s'accumuler. La contamination modifie les propriétés de l'huile, qui se détériore et provoque des problèmes au niveau des équipements et des pertes de production. En fait, dans l'industrie manufacturière, une grande partie des dysfonctionnements des machines viennent de l'huile contaminée, ce qui augmente les coûts de maintenance et raccourcit la durée de vie l'équipement.

De ce fait, la propreté de l'huile de lubrification est essentielle à l'efficacité des process de production. Ce qui est le sujet de ce document. Nous vous présenterons différentes techniques utilisées pour nettoyer l'huile, et nous soulignerons leurs avantages et leurs inconvénients. Nous aborderons également la perspective financière, pour que vous puissiez choisir la méthode la plus adaptée à vos exigences.



# Risques liés à une mauvaise qualité de l'huile

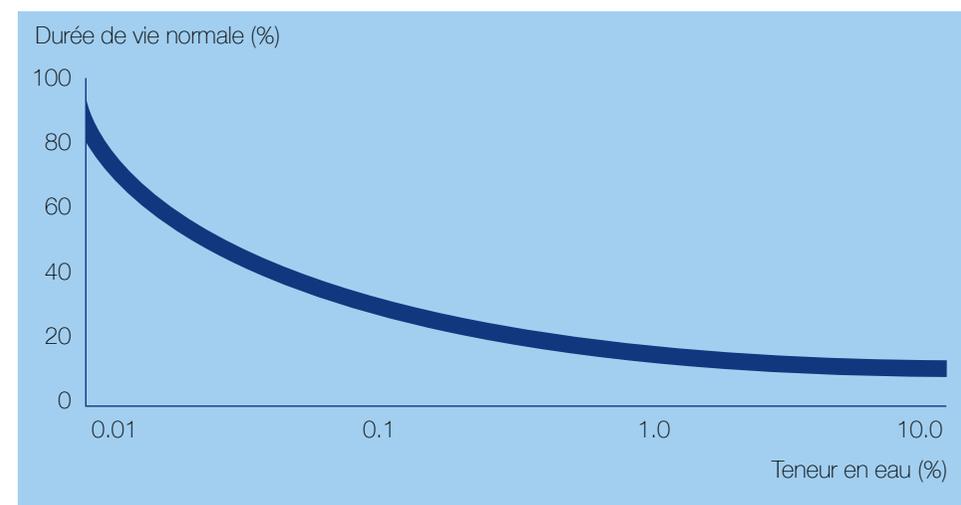
LA MAUVAISE QUALITÉ DE L'HUILE DE LUBRIFICATION VIENT GÉNÉRALEMENT D'UN PROCÉDÉ DE TRAITEMENT INSATISFAISANT, QUI ÉCHOUÉ À ÉLIMINER DES CONTAMINATIONS INDÉSIRABLES. LA CONTAMINATION DE L'HUILE EST LIÉE À PLUSIEURS RISQUES :

- Dégradation chimique
- Corrosion
- Forte consommation d'huile
- Frottement – usure, bruit
- Pertes de rendement
- Encrassement

Tous les risques de contamination peuvent avoir des conséquences coûteuses sur votre activité. Un process moins efficace implique une diminution de la productivité, et donc une baisse de revenus. L'augmentation des risques d'usure et dysfonctionnements des machines s'ajoute aux coûts de maintenance et à la fréquence accrue de l'élimination et du remplacement de l'huile. D'un point de vue environnemental, l'élimination des huiles usagées est de moins en moins acceptable et souvent associée à des coûts élevés.

A long terme, avec une mauvaise qualité d'huile de lubrification, la durée de vie de l'équipement diminue, ce qui accroît la nécessité d'investissements coûteux. Il est important de savoir qu'une infime augmentation du niveau de contamination a un impact très sévère sur la durée de vie des systèmes et organes des machines.

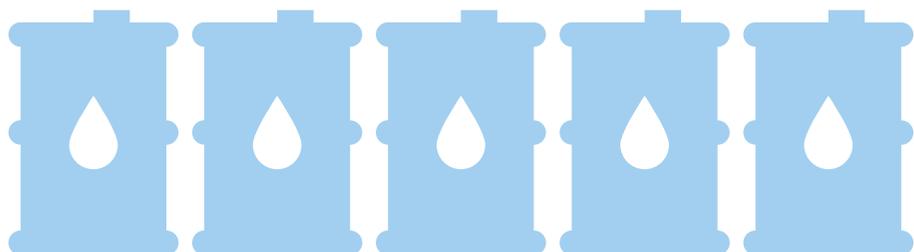
Durée de vie des roulements en fonction de la teneur en eau de l'huile



Conversion en parties par million (ppm)

0,01% = 100 ppm

10% = 100 000 ppm



# Différents types de contamination d'huile

EST-IL POSSIBLE D'ÉVITER COMPLÈTEMENT LA CONTAMINATION DE L'HUILE ?  
À PREMIÈRE VUE, NON.

Même si vous vous assurez que les organes de la machine sont propres avant de les installer, et que les joints sont étanches, la contamination est un problème que vous devez vous préparer à résoudre.

Si nous examinons l'huile de plus près, nous pouvons constater deux types de contaminants. Les particules et l'eau. Les petites particules telles que le sable ou la poussière arrivent à pénétrer même dans les systèmes les plus fermés et l'eau peut apparaître du fait de la condensation ou de l'intrusion.

## Sources de contamination

### Contaminants internes

- Cylindres, fluides, moteurs hydrauliques, tuyaux et flexibles, pompes, réservoirs, vannes, etc.

### Contaminants générés

- Ensemble du système
- Fonctionnement du système
- Rodage du système
- Dégradation du fluide

### Infiltration externe

- Respiration du réservoir
- Cylindre et joints de tige
- Joints de palier
- Joints de composants

### Contaminants introduits durant la maintenance

- Assemblage/démontage
- Huile de remplissage



# Contamination par des particules

LES PARTICULES QUI CONTAMINENT L'HUILE SONT UNE CAUSE COURANTE DE PANNE DES ÉQUIPEMENTS. ELLES PEUVENT PROVENIR DE PLUSIEURS SOURCES : L'USURE DES PIÈCES EN MÉTAL, PLASTIQUE ET CAOUTCHOUC, D'ÉCAILLES DE PEINTURE ET DE POUSSIÈRE EN SUSPENSION.

Même une huile totalement neuve peut être une source de particules. Si l'huile n'est pas traitée, les particules provoquent l'usure et le colmatage des équipements et modifient les propriétés de l'huile.

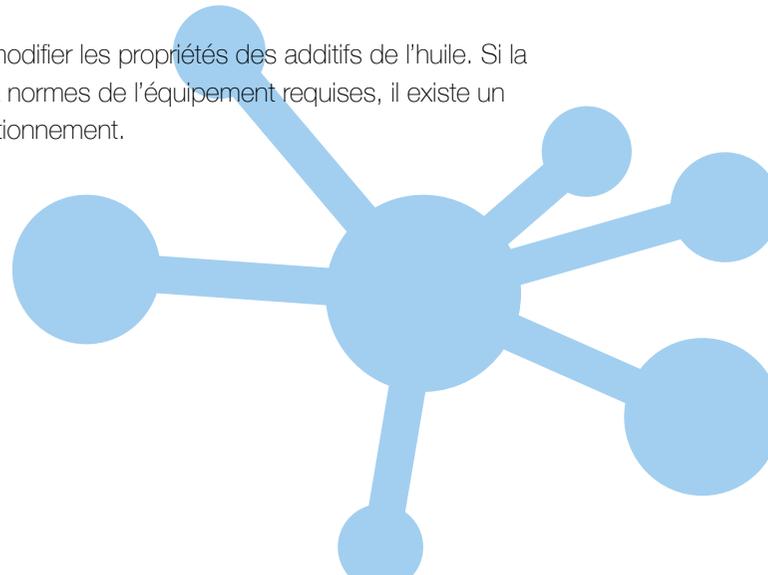
Les particules qui contaminent l'huile peuvent varier en taille, type et forme d'un procédé à l'autre. Elles sont mesurées en  $\mu\text{m}$ , où  $1 \mu\text{m}$  est égal à  $1/1000 \text{ mm}$ . Une bactérie, par exemple, mesure environ  $3 \mu\text{m}$ , la poussière de charbon  $8 \mu\text{m}$ , le sel  $100 \mu\text{m}$ , mais un grain de sable peut atteindre  $1$  à  $2 \text{ mm}$ .

Les films d'huile d'un moteur ou d'un roulement sont très fins, et les orifices et autres passages sont étroits. Selon leur taille, les particules solides nuisent aux fonctionnalités du système de différentes façons. Si elles sont piégées dans un espace restreint, comme un roulement, elles peuvent provoquer des microfissures à la surface. Avec une charge continue du système, ces fissures peuvent s'étendre et dégrader la surface du métal jusqu'à ce qu'elle commence à se décomposer.

Les particules peuvent aussi modifier les propriétés des additifs de l'huile. Si la qualité d'huile ne répond pas aux normes de l'équipement requises, il existe un autre risque potentiel de dysfonctionnement.

Taille des particules	Effets sur les équipements
Particules > Interstice	Les particules ne passent pas dans les interstices. Les particules peuvent bloquer les orifices et autres passages, coincer les pièces mobiles, et se loger à l'intérieur des vannes et les bloquer.
Particules = Interstice	Les particules se placent dans les interstices où ils rayent les surfaces, causent une abrasion et une fatigue de surface. Les particules se brisent en fragments et sont écrasées.
Particules < Interstice	Les différentes particules passent par les interstices. Les particules provoquent une érosion et forment des dépôts qui peuvent bloquer les interstices.
Particules de toutes dimensions	Bruit, vibrations, perte de fiabilité, pannes, intervalles entre entretiens plus courts et durée de vie des équipements raccourcie, et catalyse de l'oxydation de l'huile de base (conduit à la production de boue, vernis, durée de vie du lubrifiant plus courte).

Source : Noria corporation



# Contamination par l'eau

TOUTES LES HUILES CONTIENNENT DE L'EAU DANS UNE CERTAINE MESURE. MAIS QUAND L'EAU CONTAMINE L'HUILE PAR LES FLUIDES ET LA CONDENSATION, ET QUE LE NIVEAU AUGMENTE, CELA PEUT PROVOQUER DES PROBLÈMES GRAVES. DANS CERTAINES INDUSTRIES, COMME L'INDUSTRIE PAPETIÈRE, L'EAU EST LA PRINCIPALE CAUSE DE PANNE DES ROULEMENTS.

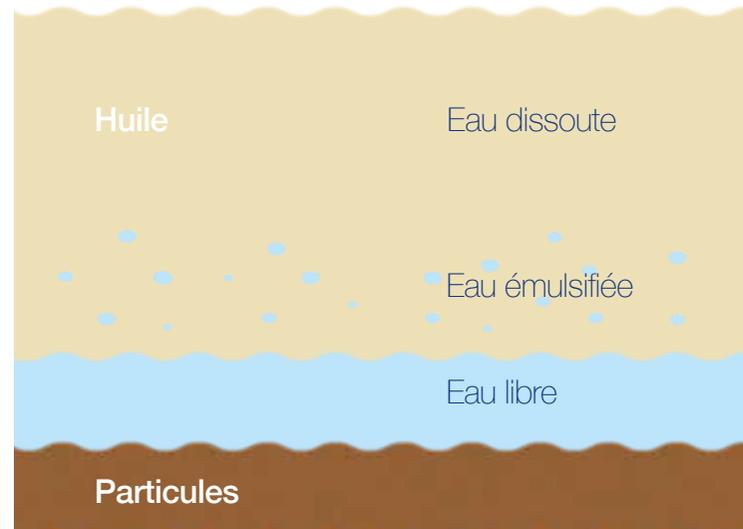
L'eau a une viscosité inférieure à celle de l'huile et réduit les propriétés lubrifiantes. Emprisonnées dans les roulements et les engrenages, les gouttelettes d'eau peuvent exploser sous la pression et provoquer des microfissures. Il existe même un risque de contact de métal à métal quand l'huile est chassée par l'eau. La contamination par l'eau a plusieurs effets négatifs sur les propriétés de l'huile et les performances globales du système :

- création d'émulsions à forte viscosité, qui ont un effet nocif sur les vannes et pompes
- oxydation des huiles et additifs créant des particules dures
- diminution de la viscosité de l'huile et de son pouvoir lubrifiant
- diminution de la durée de vie des roulements
- la corrosion

## Types de contamination par l'eau

Il peut exister trois types de contamination par l'eau :

- L'eau dissoute – molécules d'eau dispersées une par une
- L'eau émulsifiée – l'eau est dispersée sous forme de petites gouttelettes
- L'eau libre – l'eau qui se fixe au fond de la cuve.



# Méthodes courantes pour traiter l'huile



PLUSIEURS MÉTHODES PEUVENT ÊTRE UTILISÉES POUR NETTOYER L'HUILE DE SES CONTAMINANTS.

Ce document décrit et commente trois méthodes courantes et largement applicables : Filtre, Coalesceur et Séparateur centrifuge. Ces méthodes ont leurs avantages et leurs inconvénients, et les utilisations conseillées dépendent de l'application et des risques de contamination.

Le filtre est utilisé pour enlever les particules de l'huile. Si la contamination de l'eau est aussi un problème, le filtre a besoin d'un module coalesceur complémentaire. La séparation centrifuge enlève les particules et l'eau en une seule opération.

## Comparaison des caractéristiques

	Séparateur centrifuge	Filtre	Coalesceur
<b>Séparation entre particules et eau ?</b>	oui	non	non
Élimination des particules	oui	oui	non
Élimination de l'eau libre	oui	non	oui
Élimination de l'eau émulsifiée	limitée	non	limitée
Élimination de l'eau dissoute	non	non	non
<b>Coût d'investissement</b>	élevé	faible	faible
<b>Coût d'exploitation</b>	faible	élevé	élevé
<b>Coût total de possession</b>	faible	élevé	élevé

# Filtre de traitement de l'huile

POUR TRAITER LA CONTAMINATION DE L'HUILE, L'UTILISATION D'UN MODULE FILTRANT EST UNE MÉTHODE COURANTE. CETTE TECHNIQUE EST SIMPLE AVEC PEU DE PIÈCES MOBILES, ET UN COÛT D'INVESTISSEMENT INITIAL COMPARATIVEMENT FAIBLE.

Plusieurs techniques de filtres sont en concurrence, mais ce document se concentre sur les filtres à cartouche très largement utilisés.

Le filtre à cartouche est utilisé pour enlever les particules de l'huile. Ce filtre mécanique capture toutes les particules de taille supérieure à celle du tamis et laisse l'huile passer. Avec le temps, l'efficacité du traitement diminue car les particules piégées colmatent le filtre, qui doit être remplacé et rapidement éliminé.

Un filtre ne peut traiter que deux phases à la fois, liquide-solide ou liquide-liquide. Si l'huile est contaminée à la fois par des particules et de l'eau, il est nécessaire d'utiliser un coalesceur supplémentaire pour enlever l'eau. Leur efficacité est plus grande et permet d'obtenir des huiles relativement propres contenant peu ou pas de solides et moins de 1% d'eau.

## Coalesceur de traitement de l'huile

Si l'huile contient aussi de l'eau, il est possible d'utiliser un coalesceur pour l'enlever, souvent dans une combinaison où le coalesceur est positionné après le filtre. C'est une opération courante en deux phases pour enlever à la fois les solides et l'eau de l'huile de lubrification.

Lorsque l'huile passe par un tamis dans le coalesceur, les fines dispersions d'eau sont retenues. Lorsqu'une autre gouttelette vient en contact avec la première, elles s'unissent pour former une goutte plus grosse. Cette action se répète à de nombreuses reprises jusqu'à ce qu'une goutte suffisamment grosse se forme et, du fait de sa taille, soit amenée jusqu'à l'évacuation et finisse dans un puisard.

Un coalesceur fonctionne à son efficacité optimale quand la viscosité de l'huile est faible et quand l'huile est propre, sans contamination de solides.



# Séparateur centrifuge pour traitement de l'huile

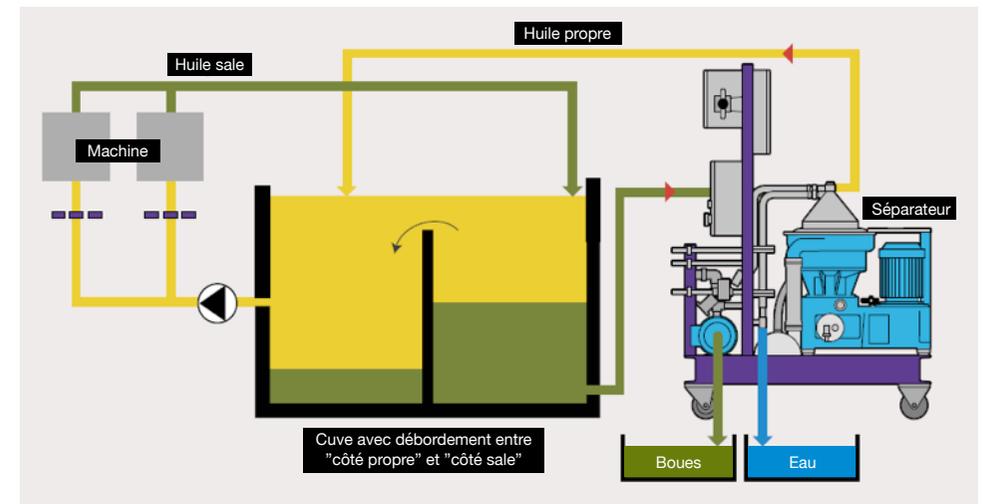
POUR ENLEVER LES PARTICULES ET L'EAU EN UNE SEULE OPÉRATION, IL EST POSSIBLE D'UTILISER UN SÉPARATEUR CENTRIFUGE. DANS UN SÉPARATEUR, LES PARTICULES ET L'EAU SONT SÉPARÉES DE L'HUILE PAR L'UTILISATION DE LA GRAVITÉ.

Les contaminants sont forcés vers l'extérieur pour être traités comme un mélange de boue et d'eau. Dans le même temps, l'huile propre est recirculée en continu vers le process de production.

Les séparateurs centrifuges sont bien connus pour la grande efficacité de leurs capacités de traitement de l'huile et pour leurs performances régulières et fiables. En outre, ils nécessitent une maintenance et une surveillance minimales, ce qui a un effet positif sur la durée de disponibilité du process et les coûts de fonctionnement.

L'intégration d'un séparateur centrifuge est d'une grande simplicité étant donné qu'aucune modification des systèmes existants n'est nécessaire. Le séparateur a l'avantage d'une petite empreinte au sol, et éventuellement d'une mobilité permettant de le déplacer vers d'autres unités de production dans les mêmes locaux. Le module séparateur est installé dans une boucle de dérivation et n'interfère pas sur la production.

The separator works continuously, independent of the existing installation.



Deux modes de fonctionnement différents existent pour les séparateurs :

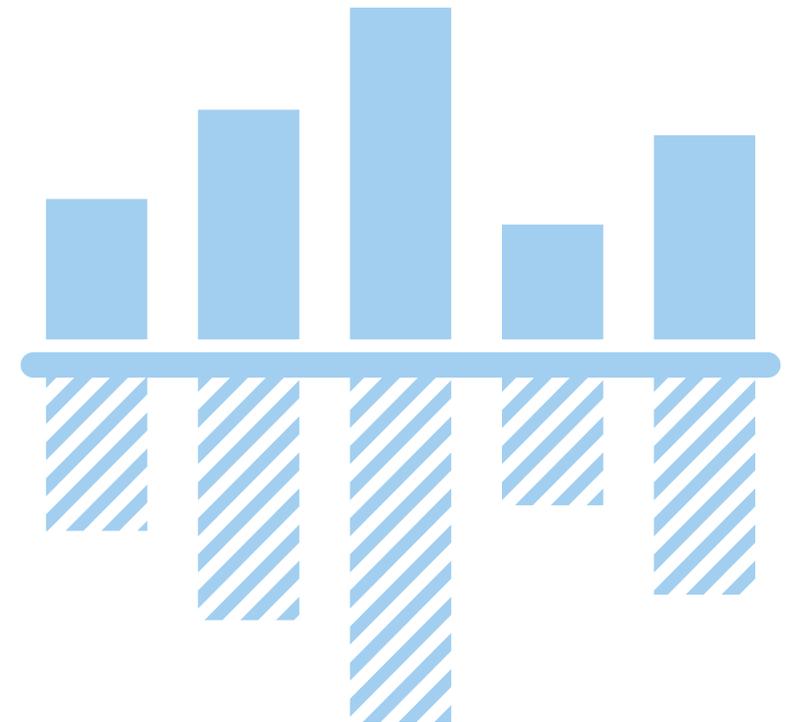
Séparateurs manuels (modules Emmie, modules OCM) : Collecte des boues à l'intérieur du séparateur et élimination manuelle.

Séparateurs automatiques (modules Flex) : Élimination automatique des boues.

# Comparaison entre filtre, filtre et incoalesceur, et séparateur centrifuge

LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES ONT LEURS AVANTAGES ET LEURS INCONVÉNIENTS. CE TABLEAU COMPARATIF PERMET DE VOIR FACILEMENT LES DIFFÉRENCES.

Séparateur centrifuge	Filtre à cartouche
<p><b>AVANTAGES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix entre élimination automatique/manuelle des solides</li> <li>• Enlèvement de l'eau en continu</li> <li>• Traitement efficace des solides – coûts d'élimination limités</li> <li>• Enlèvement des solides : élimination à 100% : 10 µm et plus élimination à 90% : 5 µm et plus élimination à 70% : 3 µm à 5 µm</li> <li>• La valeur bêta est toujours constante</li> <li>• Les séparateurs centrifuges distinguent additifs et contaminants</li> <li>• Les séparateurs centrifuges fonctionnent normalement en continu dans une dérivation</li> <li>• Faibles coûts d'exploitation</li> <li>• Complètement flexible, pas de sélection ou changement de maille de filtre</li> </ul> <p><b>INCONVÉNIENTS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûts d'investissement élevés</li> <li>• Les solides dont la densité est inférieure à 2000 kg/m<sup>3</sup> ne sont pas éliminés</li> </ul>	<p><b>AVANTAGES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûts d'investissement faibles</li> <li>• Les particules de taille supérieure à celle du tamis sont éliminées</li> </ul> <p><b>INCONVÉNIENTS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement manuel des éléments du filtre</li> <li>• Pas d'enlèvement de l'eau</li> <li>• L'ensemble de la cartouche filtrante doit être éliminé</li> <li>• Élimination des particules jusqu'à 3 µm seulement</li> <li>• La valeur bêta diminue avec le temps</li> <li>• L'eau peut affecter les additifs qui influencent l'indice d'acidité</li> <li>• Compense une viscosité élevée par des mailles plus larges (max 60-200 cSt)</li> <li>• Filtre normalement à plein débit et uniquement en fonctionnement</li> <li>• Coûts d'exploitation élevés</li> </ul>
Séparateur centrifuge	Filtre + coalesceur
<p><b>AVANTAGES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traite également les fluides à forte viscosité</li> <li>• Capacité de traitement des solides relativement élevée (jusqu'à 0,1%)</li> <li>• L'efficacité de la séparation ne dépend pas de la présence d'agents de surface</li> </ul> <p><b>INCONVÉNIENTS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Du fait de la vitesse élevée de la séparation, le son atteint généralement 64 à 75 db(A)</li> </ul>	<p><b>AVANTAGES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de pièces mobiles / faible émission sonore</li> </ul> <p><b>INCONVÉNIENTS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les filtres coalesceurs fonctionnent mieux avec les fluides à faible viscosité ; leur efficacité diminue avec l'augmentation de la viscosité.</li> <li>• Pas de traitement des matières solides ; il suffit de petites quantités de solides pour provoquer un colmatage. Les filtres coalesceurs fonctionnent mieux avec les fluides propres exempts de solides.</li> <li>• Les coalesceurs ne peuvent pas être utilisés en présence d'agents de surface. Les agents de surface sont des contaminants ou additifs qui diminuent la tension interfaciale, ce qui entraîne l'absence de coalescence des gouttelettes d'eau.</li> </ul>



# Faible coût total de possession

LE CHOIX ENTRE LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES SE RÉSUME ESSENTIELLEMENT À DEUX QUESTIONS. PERFORMANCES ET COÛT.

Étant donné que les performances sont étroitement liées à l'usure de la machine et à la nécessité d'opérations de maintenance, ces facteurs doivent être pris en compte lorsque l'on calcule le coût total de possession.

## Investissement

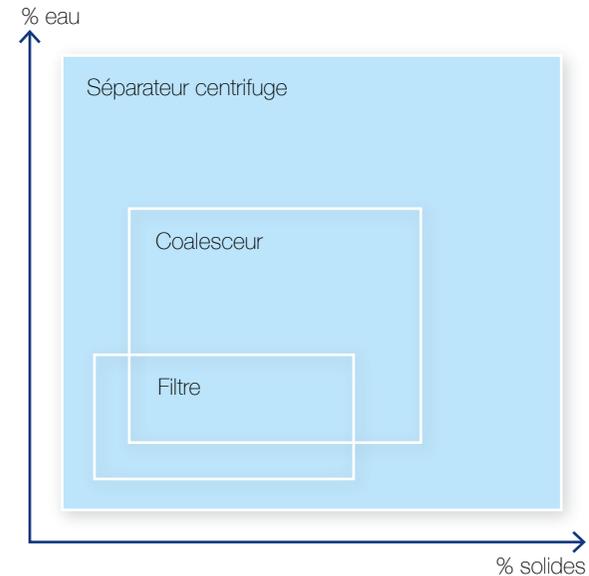
La solution du filtre a l'avantage d'un faible investissement initial par rapport à celui d'un séparateur centrifuge.

## Coûts de maintenance

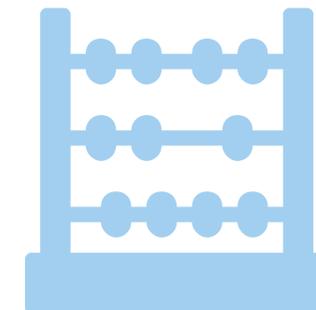
Un séparateur centrifuge requiert un minimum de maintenance et de pièces détachées. La technologie des filtres nécessite un entretien permanent, ce qui implique des coûts supplémentaires liés au remplacement des éléments filtrants, aux heures de main d'œuvre et aux coûts liés aux interruptions et aux pertes de production. Les dépenses liées à l'évacuation des cartouches de filtres sont également un facteur à prendre en compte. Le problème pratique de la disponibilité des pièces détachées constitue un facteur aggravant dans les sites isolés.

## Performances de fonctionnement

Filtre, Coalesceur et Séparateur centrifuge sont conçus pour faire le même travail, nettoyer l'huile des contaminants, mais ils fonctionnent dans des secteurs différents, comme le montre le tableau ci-dessous. Les performances du traitement de l'huile ont un effet direct sur la fiabilité du process et la durée de vie de l'équipement. Une huile plus propre allonge la disponibilité des équipements et leur durée de vie.



# Effets des particules sur la durée de vie des machines



SELON L'APPLICATION, LA CONTAMINATION DES ÉQUIPEMENTS PAR LES PARTICULES A DES EFFETS DIFFÉRENTS SUR LA DURÉE DE VIE. LE CODE DE PROPRETÉ ISO 4406:1999 PEUT SERVIR À INTERPRÉTER L'EFFET DES PARTICULES SOLIDES SUR LA DURÉE DE VIE D'UNE MACHINE.

Si la durée de vie prévue pour un moteur diesel selon ISO 4406 16/14/11 (première ligne) est de 8 ans, et si la propreté continue de l'huile à ce moment est 21/19/16 (colonne de gauche), alors la durée de vie attendue pour la machine serait divisée par 4, c'est-à-dire 2 ans, pour les applications des moteurs hydrauliques et diesel. Si, au contraire, le nombre de particules était 15/13/10, la durée de vie attendue serait multipliée par 5, soit 10 ans.

## Effets des particules sur la durée de vie des machines

Niveau de propreté attendu (ISO 4406)	Quantité de particules solides (ISO 4406)																			
	21/19/16		20/18/15		19/17/14		18/16/13		17/15/12		16/14/11		15/13/10		14/12/9		13/11/8		12/10/7	
24/22/19	2	1,6	3	2	4	2,5	6	3	7	3,5	8	4	>10	5	>10	6	>10	7	>10	>10
	1,8	1,3	2,3	1,7	3	2	3,5	2,5	4,5	3	5,5	3,5	7	4	8	5	10	5,5	>10	8,5
23/21/18	1,5	1,5	2	1,7	3	2	4	2,5	5	3	7	3,5	9	4	>10	5	>10	7	>10	10
	1,5	1,3	1,8	1,4	2,2	1,6	3	2	3,5	2,5	4,5	3	5	3,5	7	4	9	5,5	10	8
22/20/17	1,3	1,2	1,6	1,5	2	1,7	3	2	4	2,5	5	3	7	4	9	5	>10	7	>10	9
	1,2	1,05	1,5	1,3	1,8	1,4	2,3	1,7	3	2	3,5	2,5	5	3	6	4	8	5,5	10	7
21/19/16			1,3	1,2	1,6	1,5	2	1,7	3	2	4	2,5	5	2,5	7	4	9	6	>10	8
			1,2	1,1	1,5	1,3	1,8	1,5	2,2	1,7	3	2	3,5	2,5	5	3,5	7	4,5	9	6
20/18/15					1,3	1,2	1,6	1,5	2	1,7	3	2	4	2,5	5	3	7	4,6	>10	6
					1,2	1,1	1,5	1,3	1,8	1,5	2,3	1,7	3	2	3,5	2,5	5,5	3,7	9	5
19/18/17							1,3	1,2	1,6	1,5	2	1,7	3	2	4	2,5	6	3	>10	5
							1,2	1,1	1,5	1,3	1,8	1,5	2,3	1,7	3	2	4	2,5	8	3,5
18/17/16									1,3	1,2	1,6	1,5	2	1,7	3	2	4	3,5	8	4
									1,2	1,1	1,5	1,3	1,8	1,5	2,3	1,8	3,7	2	6	3,5
17/16/15			Moteurs hydrauliques et diesel	Roulements					1,3	1,2	1,6	1,5	2	1,7	3	2	3	2	6	2,5
									1,2	1,1	1,5	1,4	1,8	1,5	2,3	1,8	2,3	1,8	4,5	2,2
16/15/14			Paliers lisses et turbomachines	Engrenages et autres									1,3	1,3	1,6	1,6	2	1,8	4	2
													1,2	1,1	1,6	1,4	1,9	1,5	3	1,8
15/13/10															1,4	1,2	1,8	1,5	2,5	1,8
															1,2	1,1	1,6	1,3	2	1,6

Nb de particules par millilitre		
Code de gamme	Plus de	Jusqu'à et y compris
24	80 000	160 000
23	40 000	80 000
22	20 000	40 000
21	10 000	20 000
20	5 000	10 000
19	2 500	5 000
18	1 300	2 500
17	640	1 300
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

Ce tableau est une estimation de la prolongation de la durée de vie des machines suite à l'utilisation d'huile propre. Copyright image & informations avec l'aimable autorisation de Noria Corporation

### EXEMPLE :

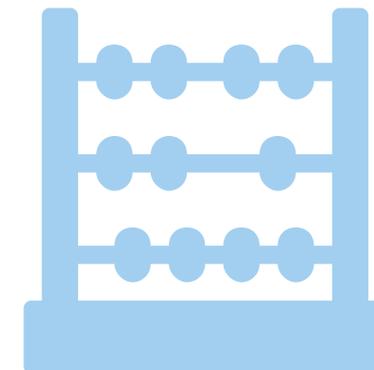
Supposons une huile dont la teneur en particules est :  
 Nb. de particules > 4 µm : 9 800 (= page 20)  
 Nb. de particules > 6 µm : 470 (= page 16)  
 Nb. de particules > 14 µm : 34 (= page 12)  
 Le niveau de contamination est donc 20/16/12

Les séparateurs centrifuges ci-dessous peuvent être pris pour calculer la réduction de la teneur en solides :  
 Élimination à 100% des particules de taille 10 µm et plus  
 Élimination à 90% des particules de 5 µm à 10 µm  
 Élimination à 70% des particules de 3 µm à 5 µm

(Valable pour les solides et particules non solubles dans l'huile, d'une densité ≥ 2000 kg/m³)

Source : Tableau selon Code de propreté ISO 4406:1999

# Effet du niveau d'eau sur la durée de vie des machines



SI LA DURÉE DE VIE PRÉVUE DE CERTAINES MACHINES EST DE 5 ANS À 2500 PPM D'EAU, ET SI L'EAU DANS L'HUILE A ÉTÉ RÉDUITE À 625 PPM, LA DURÉE DE VIE PEUT DOUBLER, ATTEIGNANT UNE DURÉE DE VIE PRÉVUE DE 10 ANS.

Si la durée de vie devait être de 5 ans à 225 ppm, et si le niveau actuel d'eau dans l'huile était de 2500 ppm, la durée de vie de la machine serait réduite à 1 an et 3 mois.

## Effet du niveau d'humidité sur la durée de vie des machines

Niveau d'humidité actuel, ppm	Extension de durée de vie de la machine de x fois								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50 000	12 500	6 500	4 500	3 125	2 500	2 000	1 500	1 000	782
25 000	6 250	3 250	2 250	1 563	1 250	1 000	750	500	391
10 000	2 500	1 300	900	625	500	400	300	200	
5 000	1 250	650	450	313	250	200			
2 500	625	325	225						
1 000	250								

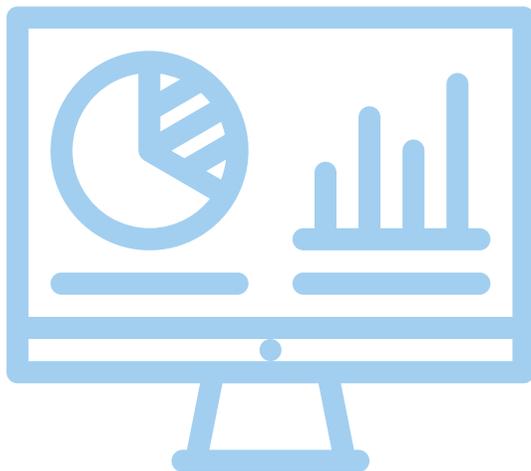
Ce tableau est une estimation de la prolongation de la durée de vie des machines suite à l'utilisation d'huile propre.

Source : Noria Corporation

# Conclusion

LORSQUE L'ON RÉSUME TOUS LES FACTEURS PERTINENTS, LE SÉPARATEUR CENTRIFUGE RESSORT COMME LA SOLUTION DURABLE LORSQUE L'ON CALCULE LE COÛT TOTAL DE POSSESSION POUR LE TRAITEMENT DE L'HUILE.

Grâce à ses faibles coûts d'exploitation et ses excellentes performances, il favorise des opérations en douceur, sans complications, et prolonge la durée de vie de votre équipement. Dans ce contexte, l'investissement dans un séparateur centrifuge représente un coût relativement faible pour des avantages substantiels.



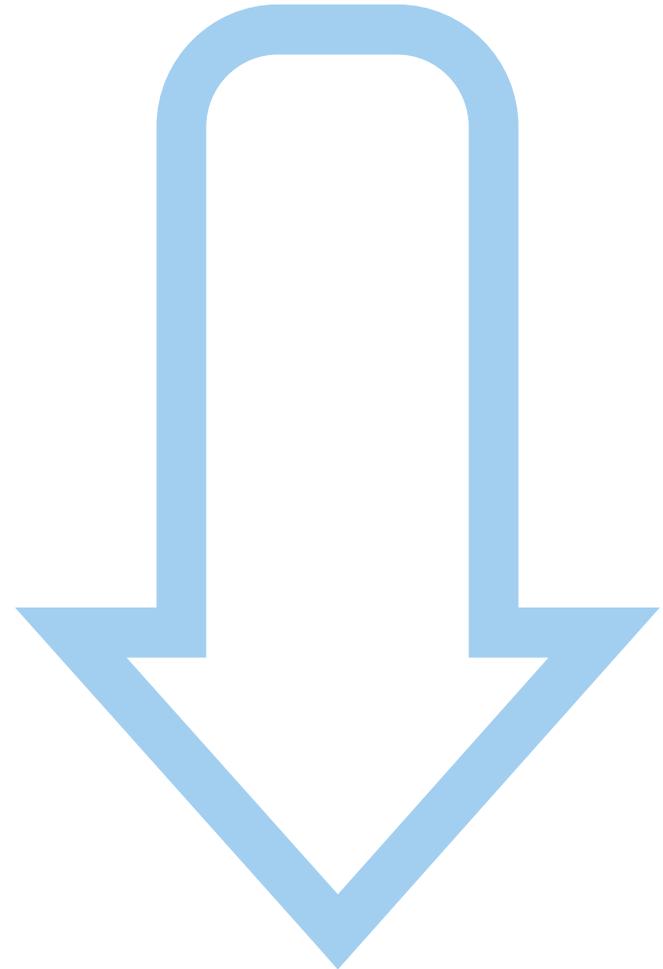
# Étude de cas positive

## Le séparateur centrifuge a réduit les interruptions de production de 90%

L'UTILISATION DE LA MAINTENANCE PROACTIVE DE L'HUILE A PERMIS DE CONSTATER DE NOMBREUX AVANTAGES. DANS LA FABRIQUE DE PÂTES À PAPIER WEYERHAEUSER DE FLINT RIVER, AUX ÉTATS-UNIS, CES AVANTAGES ONT ÉTÉ NOTÉS, LE PLUS IMPORTANT ÉTANT L'AMÉLIORATION DE LA DISPONIBILITÉ.

En traitant la contamination de l'huile par un séparateur centrifuge, les interruptions de production ont été réduites de 90%.

Un autre point important à prendre en considération est le pire scénario envisageable pour une interruption de production. Les planificateurs de production et dirigeants doivent se préparer à voir arriver le pire. En mettant en œuvre la maintenance proactive, le pire scénario a fait chuter la durée d'une interruption de production provoquée par les systèmes hydrauliques de presque 14 heures/mois à tout juste plus de 3 heures/mois. En plus de réduire les interruptions de production, les coûts de réparation de l'usine Weyerhaeuser Flint River ont été réduits de 74% par le déploiement de la maintenance proactive.





#### À PROPOS D'ALFA LAVAL

Alfa Laval, leader mondial, fournit des équipements spécifiques et apporte des solutions globales de procédés. Nos équipements, systèmes et services permettent à nos clients d'optimiser la performance de leurs procédés. Jour après jour.

Nous sommes à leurs côtés pour réchauffer, réfrigérer, séparer et transférer des produits tels que l'huile, le pétrole, l'eau, les produits chimiques, les boissons, les produits alimentaires, l'amidon et les produits pharmaceutiques.

Notre organisation mondiale travaille en étroite collaboration avec nos clients dans plus de 100 pays afin qu'ils conservent une longueur d'avance.