



TECHNOLOGIES *Saint-Laurent*

RÉSUMÉ

La compagnie Thermal-Lube inc., avec la participation de la papetière Abitibi-Consolidated inc. de Grand-Mère (Québec), a procédé au développement et à la démonstration du système COAT® (Continuous Oil Analysis and Treatment), un système d'analyse et d'entretien continu des huiles.

Un programme de suivi de la condition des lubrifiants a été mis en place à l'aide du système COAT®. Cette approche a servi à identifier les additifs de performance spécifiques dont l'épuisement caractérise la dégradation des lubrifiants.

Les résultats obtenus en laboratoire ont démontré qu'il est possible de reconditionner les lubrifiants en ajoutant une quantité précise d'additifs afin de ramener leur niveau à l'intérieur des limites optimales. Le reconditionnement permet de doubler, voire quadrupler la vie utile des lubrifiants.



 Environnement Canada
Protection
Région du Québec

 Environment Canada
Protection
Québec Region



OUTIL NOVATEUR

ANALYSE ET ENTRETIEN CONTINU DES HUILES PAR LE SYSTÈME COAT®



POINTS SAILLANTS

- Technologie
 - Instrument analytique basé sur la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier
 - Analyse simple, rapide et précise en temps réel
 - Conçu pour être installé soit « en-ligne » pour un suivi continu ou « hors-ligne » pour une utilisation semi-automatique
 - Modèle portatif ou modèle de laboratoire disponible
- Environnement
 - Optimisation de la longévité des huiles lubrifiantes
 - Réduction du volume d'huiles usées à éliminer
 - Aucun solvant-réactif chimique requis pour l'analyse des huiles
- Économie
 - Économie sur le coût d'achat et d'élimination des lubrifiants
 - Diagnostic plus précis sur l'usure des équipements
 - L'analyse peut être réalisée par le personnel en place



 Développement économique Canada
Canada Economic Development

OBJECTIFS DU PROJET

Le projet visait à développer une technologie (le système COAT®) pour prolonger la vie utile des lubrifiants utilisés dans les équipements industriels et ainsi diminuer le volume de lubrifiants usés à éliminer. Pour réaliser cet objectif, un programme de suivi des lubrifiants utilisés à la papetière Abitibi-Consolidated de Grand-Mère (Québec) a été mis en place.

Le projet comportait trois phases :

1. Programmation du système COAT® à partir d'informations propres à chaque réservoir d'huile (fonction, capacité, maintenance, type d'huile et contaminants potentiels).
2. Suivi du niveau des additifs de performance dans chaque réservoir.
3. Reconditionnement des lubrifiants par ajout d'additifs.

PROBLÉMATIQUE

Au Canada, on estime que plus de 900 millions de litres d'huiles usées sont produits annuellement. Seulement 50 % de ces huiles usées sont récupérées, recyclées ou revalorisées.

La gestion des huiles usées est un problème important. Les entreprises doivent procéder régulièrement à des changements d'huile afin de prévenir les bris ou défauts mécaniques des équipements. De plus, le coût d'élimination des huiles usées est souvent supérieur au coût d'achat de l'huile vierge.

La mise en place d'un programme efficace et cohérent de suivi des lubrifiants est nécessaire, mais difficilement acceptée par l'industrie. Plusieurs raisons sont invoquées : (i) l'analyse traditionnelle est coûteuse (en temps et en argent); (ii) la gestion des prélèvements et de l'acheminement des échantillons vers les laboratoires extérieurs est souvent mal coordonnée; (iii) les résultats des analyses ne sont souvent pas assez concluants pour servir de base de décision.

TECHNOLOGIE

Le système COAT® est un instrument analytique basé sur la technologie infrarouge.

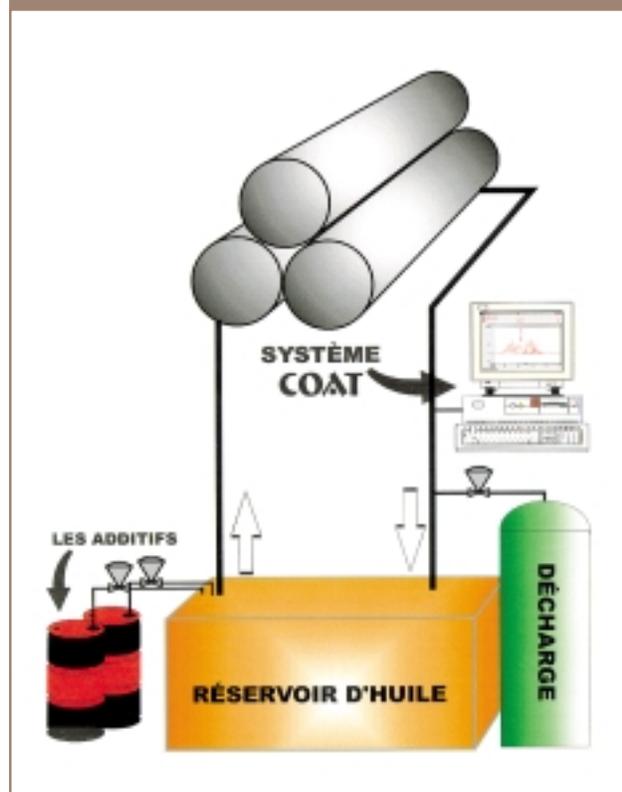
Il se compose d'un spectromètre infrarouge à transformée de Fourier (FTIR), d'une cellule de transmission, de valves et d'une pompe. Un ordinateur muni du logiciel COAT SCAN® contrôle les opérations du système (figure 1). La procédure d'analyse est très simple : la cellule est remplie avec un échantillon d'huile, le système analyse l'échantillon puis affiche le résultat. L'analyse complète prend moins de deux minutes.

Le système COAT® a la capacité de (i) mesurer le niveau des additifs de performance, tels les additifs

anti-usure et antioxydants, (ii) faire le suivi de la formation de sous-produits de dégradation des huiles et des additifs et (iii) détecter les contaminants, tels l'eau et le glycol.

Le système COAT® fait le suivi en temps réel du niveau des additifs de performance présents dans les lubrifiants, d'où la possibilité de prendre immédiatement des mesures correctrices lorsque le taux d'additifs approche le niveau minimum critique. Le système COAT® peut soit déclencher une alarme pour signaler le problème ou, en mode automatique, reconditionner le lubrifiant en ajoutant des quantités préétablies de l'additif qui fait défaut.

FIGURE 1.
SCHÉMA DES PRINCIPAUX
COMPOSANTS DU SYSTÈME COAT®



RÉSULTATS

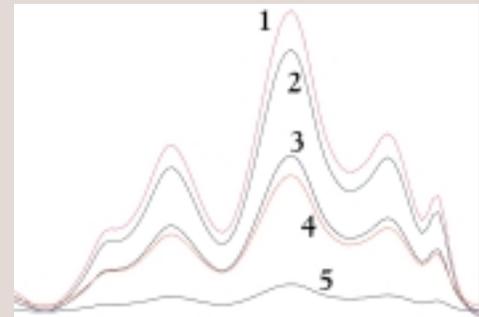
La phase de suivi des additifs de performance des lubrifiants à la papetière Abitibi Consolidated inc. a permis de dresser le profil d'épuisement des additifs anti-usure et antioxydants. Cette étape essentielle a démontré que le taux d'épuisement des additifs de performance pour un même type de lubrifiant était directement lié à l'application à laquelle ce lubrifiant servait.

Les informations recueillies ont été utilisées pour établir un protocole de reconditionnement des lubrifiants par ajout d'additifs. Un niveau minimum a été établi pour chaque additif en fonction du type de lubrifiant et de son utilisation, sans oublier l'état de la machine et des pièces lubrifiées.

La précision de l'analyse des additifs (anti-usure et antioxydants) a été testée en laboratoire en utilisant une huile de base poly(alpha-oléfine) (PAO). Les résultats obtenus indiquent que le niveau de ces additifs peut être déterminé avec une précision de $\pm 0,01 \%$ (tableau 1).

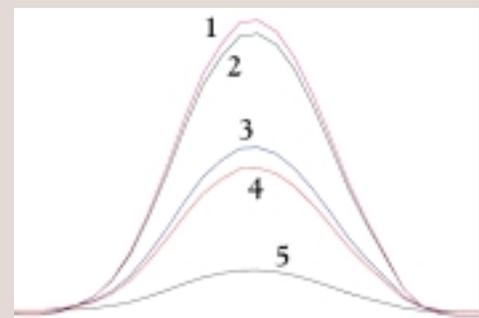
Le système COAT® a ensuite été calibré avec les huiles utilisées par la papetière et validé par une procédure d'ajouts dosés d'additifs. La compilation des différences entre le pourcentage d'additif déterminé par le système COAT® et le pourcentage calculé montre que le système a la précision analytique requise pour faire le suivi des lubrifiants, et qu'il peut servir à ajuster le niveau des additifs durant le reconditionnement des lubrifiants. Les expériences en laboratoire ont montré qu'il est parfaitement possible de ramener le niveau des additifs de performance au taux optimal simplement en ajoutant une quantité prédéterminée de l'additif en question (figures 2 et 3). La vie utile des lubrifiants peut ainsi être doublée, voire quadruplée.

**FIGURE 2.
PROFIL DES SPECTRES
INFRAROUGES MONTRANT
LE RECONDITIONNEMENT
D'UN LUBRIFIANT PAR AJOUT
D'ADDITIF ANTI-USURE**



- 1- Huile neuve, niveau antioxydant = 100 %
- 2- Huile reconditionnée, niveau antioxydant = 95 %
- 3- Échantillon d'huile usée, niveau antioxydant = 42 %
- 4- Niveau antioxydant minimum critique = 40 %
- 5- Huile usée, niveau antioxydant = 20 %

**FIGURE 3.
PROFIL DES SPECTRES
INFRAROUGES MONTRANT
LE RECONDITIONNEMENT
D'UN LUBRIFIANT PAR AJOUT
D'ADDITIF ANTIOXYDANT AMINÉ**



- 1- Huile neuve, niveau anti-usure = 100 %
- 2- Huile reconditionnée, niveau anti-usure = 98 %
- 3- Échantillon d'huile usée, niveau anti-usure = 45 %
- 4- Niveau anti-usure minimum critique = 40 %
- 5- Huile usée, niveau anti-usure = 20 %

**TABLEAU 1.
DIFFÉRENCE ENTRE LE POURCENTAGE PRÉDIT PAR LE SYSTÈME COAT®
ET LE POURCENTAGE CALCULÉ DES ADDITIFS**

Date d'échantillonnage	Échantillons auxquels on a ajouté des additifs					
	% prédit d'additif anti-oxydant aminé	% calculé d'additif anti-oxydant aminé	Écart-type	% prédit d'additif anti-usure	% calculé d'additif anti-usure	Écart-type
19/06/97	1,22	1,08	0,10	0,87	0,71	0,10
24/07/97	1,27	1,16	0,08	0,86	0,76	0,07
07/10/97	1,38	1,30	0,06	0,83	0,69	0,10

POTENTIEL ET LIMITES

Potentiel

Le système COAT® permet de faire le suivi et le traitement des lubrifiants en temps réel, d'où la possibilité de prendre des mesures correctrices immédiates afin d'éviter une dégradation prématurée de l'huile. Le système COAT® offre de nombreux avantages : (i) aucune préparation d'échantillon n'est requise, ce qui élimine l'utilisation de réac-

tifs et de solvants; (ii) l'analyse peut être faite sur place, sans compromettre la précision des résultats; (iii) l'analyse est simple, rapide (1 à 2 minutes par échantillon) et précise.

Le système COAT® permet de doubler, voire quadrupler la vie utile des huiles et offre ainsi une alternative intéressante sur le plan environnemental et économique.

Limites

Le système COAT® ne permet pas de déterminer la nature des particules en suspension, tels les débris de métaux et les fibres ou les contaminants solides de sources externes.

INFORMATIONS

Cette fiche a été rédigée à partir des résultats obtenus lors du projet de développement et de démonstration technologique. Ce projet a été réalisé par la compagnie Thermal-Lube inc. en collaboration avec la papetière Abitibi-Consolidated inc. de Grand-Mère (Québec).

Le projet a reçu un appui financier et technique d'Environnement Canada et de Développement économique Canada (Québec).

Pour plus d'informations, s'adresser à :

Environnement Canada
Éco-innovation
technologique

Jean Lapointe ou
Gérald Girouard
Tél. : (514) 496-6851
Courrier électronique :
jean.lapointe@ec.gc.ca

Thermal-Lube inc.

David Pinchuk, Président
Tél. : (514) 694-5823 ou
sans frais : 1-800-567-5823
Courrier électronique :
dave@thermal-lube.com
Site Internet :
www.thermal-lube.com

Les fiches d'information Technologies Saint-Laurent sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles sont produites par la Section Éco-innovation technologique, Environnement Canada, dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors des projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les cinq secteurs suivants : eaux usées industrielles, sols contaminés, déchets dangereux, sédiments contaminés et outil novateur.

Vous pouvez obtenir les fiches en vous adressant à :
Environnement Canada
Section Éco-innovation
technologique
105, rue McGill, 4^e étage
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. : (514) 496-6851
1-800-463-4311

Publications disponibles sur
La Voie verte :
http://www.qc.ec.gc.ca/protect/francais/eco_innovation/eco_pub_technologies.htm

Production :
Suzie Thibodeau

Rédaction :
Jean Lapointe
Monya Pelchat
David Pinchuk

Révision du texte :
Monique Simond

*Mise en page/Correction
d'épreuve :*
Christine LePage
Suzie Thibodeau

Impression :
Image Créative inc.

Publié avec l'autorisation du
ministre de l'Environnement
© Sa Majesté la Reine du Chef du
Canada, 1999
N° de cat. : En 1-17/44-1999F
ISSN : 1188-7990
ISBN : 0-662-83470-4

AOÛT 1999

Also available in English under
the title :
*The COAT® System for the
Analysis and Continuous
Maintenance of Lubricating Oil*