

Biodégradabilité

Qu'est-ce qu'un lubrifiant éco-compatible ?

Dans cet article, la société Panolin, spécialiste de ce type de produits, définit ce qu'est un lubrifiant éco-compatible, les différents types d'huiles écologiques, leur biodégradabilité et les conditions à remplir afin de s'éviter des surprises souvent très coûteuses.



► « Un lubrifiant, composé d'une huile de base et d'additifs, peut être considéré comme « éco-compatible »

s'il est biodégradable et non toxique, ni pour la flore et la faune, ni pour l'être humain par contact avec la peau, les yeux, l'ingestion et l'inhalation. Des exigences supplémentaires favorables à l'environnement peuvent porter sur le potentiel d'accumulation, la nature des émissions et/ou des composants et l'aspect renouvelable des matières. L'évaluation du risque d'un produit chimique est l'opération qui cherche à caractériser d'une part la toxicité du produit, de l'autre la possibilité d'exposition à ce produit, pour en déduire les impacts potentiels sur la santé de l'homme et de l'environnement. Les huiles Eco Compatible Lubrifiant sont facilement reconnaissables car elles bénéficient de labels propres à chaque pays : Ange Bleu en Allemagne, PA en Suède, Eco European Label sur un plan européen, etc.

Différents types

Alors d'où proviennent et comment sont produites ces huiles écologiques ? Ils en existent de plusieurs sortes et on peut identi-

fier principalement quatre sources qui se distinguent facilement les unes des autres de par leur performances et caractéristiques.

En premier lieu, les huiles végétales classiques à base de colza ou canola. Elles sont les moins dispendieuses sur le marché mais sont également les moins performantes car elles démontrent une résistance à l'oxydation médiocre, ce qui a pour conséquence un vieillissement rapide et des vidanges rapprochées (toutes les 1 000 h). De plus, leur fluidité par temps froid est tout aussi insuffisante et elles peuvent difficilement être utilisées en conditions hivernales, ce qui oblige les entrepreneurs œuvrant en zones sensibles à cesser ce type d'activité durant l'hiver.

Elles sont suivies de près par les esters insaturés qui offrent une légère amélioration au niveau de la résistance à l'oxydation et du point d'écoulement mais, là encore, considérant qu'elles font partie de la famille des huiles synthétiques, leurs performances sont insuffisantes en termes de longévité (3000 à 4000 heures), elles sont fragiles à l'hydrolyse et, à cause de cette piètre performance, leur rapport qualité/prix en prend pour son rhume.

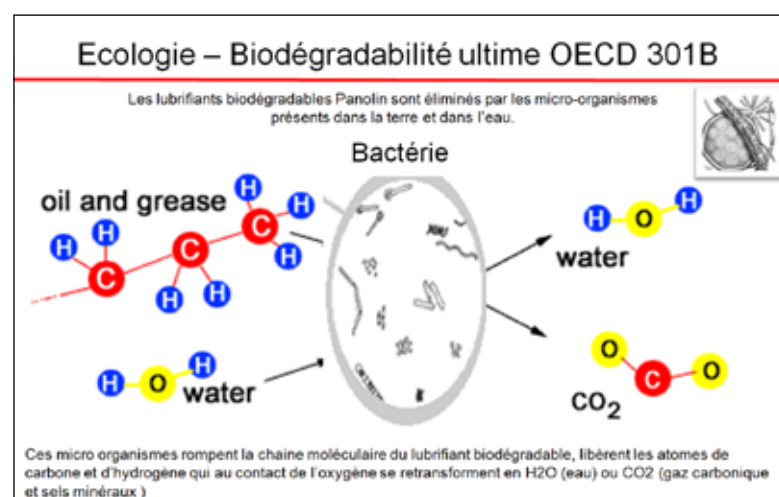
En troisième lieu, certains glycols, normalement préférés pour leur caractéristiques anti-feu, offrent des propriétés intéressantes de biodégradabilité et d'éco-toxicité mais créent des contraintes importantes aux utilisateurs car ces fluides sont incompatibles avec une grande variété de joints

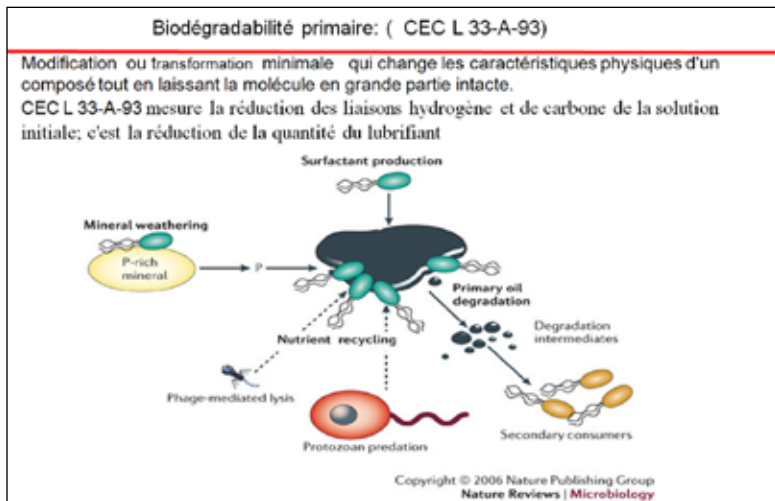
d'étanchéité, avec les peintures et autres revêtements ainsi qu'envers les métaux mous. De plus, il faut occasionnellement calibrer la valeur TAN (antioxydant) car, étant des fluides aqueux, l'évaporation ou l'infiltration d'eau aura une influence sur celle-ci. Finalement, comme ces fluides ont une densité plus élevée, il faut s'assurer de pressuriser le réservoir hydraulique afin de prévenir les risques de cavitation.

En dernier lieu, on retrouve les huiles fabriquées à partir d'esters synthétiques saturés dont certaines ont une propriété de résistance thermo-oxydative exceptionnelle, permettant de les classer comme « Fill for Life » ou sans vidange, sur la base de la durée de vie d'une pompe hydraulique. La formulation d'huile à base d'esters synthétiques saturés a été le choix du fabricant Panolin qui affirme pouvoir multiplier entre 6 et 8 fois la durée de vie de son huile Panolin HLP Synh par rapport une huile hydraulique minérale.

Impact sur l'environnement

Les lubrifiants respectueux de l'environnement (ECL) doivent passer des tests toxicologiques et éco toxicologiques rigoureux et répondre aux exigences tech-





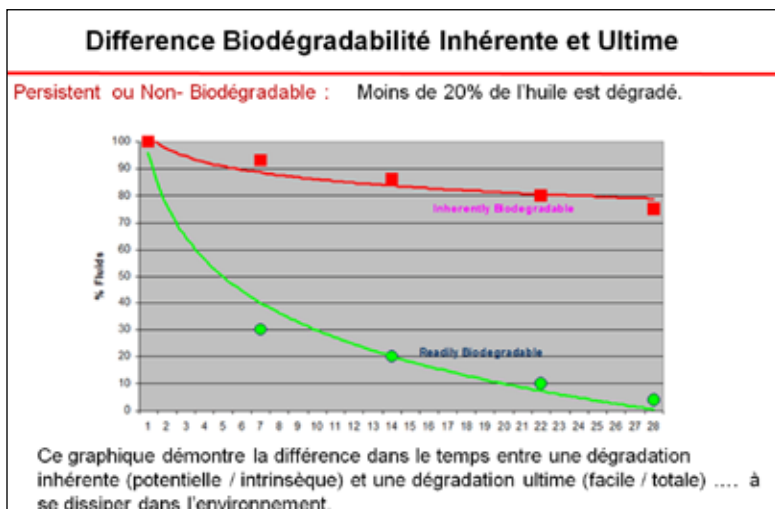
© Panolin

riques définies par les constructeurs de matériels (performances anti-usures et résistance à l'oxydation). De plus l'évolution du lubrifiant dans l'environnement est mesurée par des tests de biodégradabilité. En effet les bactéries « aérobies » présentes naturellement dans l'environnement éliminent les ECLs, alors que les lubrifiants non biodégradables affecteront l'éco système pour de très longues années. L'utilisation des ECLs est recommandée, et dans certains pays est rendue obligatoire par les autorités, dans les zones dites sensibles qui doivent être protégées contre les risques de pollution. Mammifères et poissons peuvent être dangereusement affectés par un contact avec des lubrifiants contenant des substances toxiques. Mais des lubrifiants non toxiques peuvent également être dangereux, les recouvrant d'un film d'huile et bloquant ainsi leur système respiratoire. Par conséquent, il est important d'éliminer

le plus rapidement possible toute pollution pouvant nuire à l'écosystème. Les lubrifiants biodégradables sont éliminés par les micro-organismes présents dans la terre et dans l'eau. Ces micro-organismes rompent la chaîne moléculaire du lubrifiant biodégradable et libèrent les atomes de carbone et d'hydrogène qui, au contact de l'oxygène, se retransforment en H₂O (eau) ou CO₂ (gaz carbonique)

L'huile « bio »

Les propriétés rhéologiques des lubrifiants à base d'esters saturés garantissent la bonne lubrification d'un équipement dans toutes les conditions de fonctionnement, depuis le démarrage à froid jusqu'au fonctionnement continu à des températures élevées. Les esters saturés affichent des viscosités optimales dans toutes les plages de température. Un point de congélation très bas garantit leur pompabilité à



© Panolin

basse température et un indice de viscosité naturel élevé assure un film protecteur quelque soit la température de fonctionnement. Les principaux avantages sont des économies de ressources, la diminution drastique des arrêts machines pour les vidanges qui sont, de surcroît, des interventions potentiellement à risques, et la diminution des stocks de produits (huile neuve, huile usée). Les principaux constructeurs de matériels pour travaux publics, agricoles et forestiers sont aujourd'hui à la recherche de solutions fiables en matière de lubrifiants écologiques. Panolin, reconnu comme leader mondial dans le secteur des lubrifiants biodégradables, leur apporte une réponse adaptée, même si le prix d'achat de cette huile est encore important. Le fabricant recommande un remplissage en huile biodégradable directement à l'usine du fabricant afin d'éviter les opérations de conversions longues et coûteuses (pour une excavatrice : environ 2 x 8 heures de travail et 1.5 fois le volume du réservoir).

Biodégradabilité

On distingue généralement la biodégradation primaire qui est la modification, ou transformation minimale, qui change les caracté-



© Panolin

ristiques primaires physiques d'un composé tout en laissant une très grande partie de la molécule intacte (selon la norme CEC L 33-A-93), réservée seulement aux huiles moteur 2 temps.

La biodégradation primaire est suivie de la biodégradation secondaire qui se divise en deux catégories bien distinctes :

. Première catégorie : la biodégradabilité «potentielle, inhérente ou intrinsèque», qui se définit comme la capacité à se biodégrader sans indication sur le temps ni sur le degré de biodégradation et celle-ci serait atteinte dans les

meilleures conditions possibles. Il y a plusieurs lubrifiants sur le marché affichant une biodégradabilité inhérente. Ces types de produits peuvent persister dans l'environnement ; d'ailleurs ils sont typiquement de base minérale et on ne devrait même pas les considérer comme valables pour la protection de l'environnement puisque leur degré de biodégradation se situe seulement entre 20% et 60% en 28 jours (selon la norme OCDE). Retenons que même une huile minérale classique peut avoir un niveau de biodégradabilité de 30% à 35%

(selon la viscosité). Malheureusement, certains fournisseurs de lubrifiants de base d'origine minérale jouent sur les mots en capitalisant sur le fait que les utilisateurs ne sont pas encore bien informés sur les lubrifiants biodégradables.

. Deuxième catégorie : la biodégradation «facile, totale ou ultime», phase où les molécules sont totalement transformées en produits complets et non dangereux tels que CO₂ (condition aérobie) ou CH₄ (condition anaérobie), en constituant de la biomasse et des éléments minéraux. Les produits qui affichent un niveau de biodégradabilité dans cette catégorie doivent avoir une biodégradation supérieure à 60% en 28 jours (selon la norme OCDE). Seuls ces lubrifiants peuvent être considérés comme éco-compatibles.

En conclusion, il apparaît évident qu'il y a des normes très strictes qui gèrent le monde des lubrifiants biodégradables et, avant d'investir temps et argent dans la conversion de votre équipement, il est primordial de s'informer sur le degré de biodégradabilité de l'huile qui vous est proposée. Assurez-vous d'opter pour les lubrifiants qui offrent une biodégradation facile, totale ou ultime. Vous pourrez ainsi vous éviter des surprises qui risqueraient d'être incroyablement coûteuses ». ■

Caractéristiques de base / origines pétrolières vs végétales

Comparatif des principales caractéristiques des bases "d'origine pétrolière" vs "les bases d'origine végétale".

Physico Chimie des lubrifiants _ J.C. Hipeau - Technip 1997

Analyse	RESSOURCES RENOUVELABLES	MIXTE	PÉTROCHIMIE			
	Huile végétale	Esters Synthétiques Insaturés	Huile minérale	Glycol	PAO	Esters Synthétiques Saturés
Densité à 20 C	0,940	0,930	0,880	1,100	0,885	0,930
Indice de viscosité	129 à 150	130 à 220	100	100 à 200	140 à 160	120 à 220
Point d'écoulement (celcius)	-20 à +10	-40	-15	-65	-45	-60
Propriété à froid	M à Mo	B	Mo	TB	TB	TB
Miscibilité à l'huile minérale	OUI	OUI	so	NON	OUI	OUI
Solubilité à l'eau	NON	NON	NON	OUI	NON	NON
Stabilité à l'oxydation	Mo	B	B	Mo	TB	TB
Stabilité à l'hydrolyse	Non	Mo	B	so	B	Mo
Coût relatif	2 à 3	4 à 10	1	2 à 4	4 à 5	4 à 5
Biodégradabilité % selon OCDE 301 B	79 à 99	75 à 95	10 à 35	10 à 90	30 à 60	60 à 95