

PANOLIN

**Etude des lubrifiants éco-
compatibles**



Etude



Etude de lubrifiants éco-compatibles



Fonctionnement dans un environnement offshore

Etude des ECL

PANOLIN® +
Swiss Oil Technology

Etude

Voici les trois fluides sélectionnés



PANOLIN HLP SYNTH



Lubrifiant C

Castrol Biobar 46



Lubrifiant T

Terresolve Envirologic 3068

Etude

1c. Origine des matières premières:

Dans cet essai, nous avons examiné la composition clé de l'huile de base, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

PANOLIN HLP SYNTH	Esters saturés
Lubrifiant C	Esters saturés
Lubrifiant T	Mélange d'esters insaturés et de polyalphaoléfines

Test- Viscosité selon DIN 51562 / Indice de viscosité selon DIN ISO 2909

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Viscosité à 40 °C (104 °F) DIN 51562	46	46	68
Indice de viscosité DIN ISO 2909	146	146	217

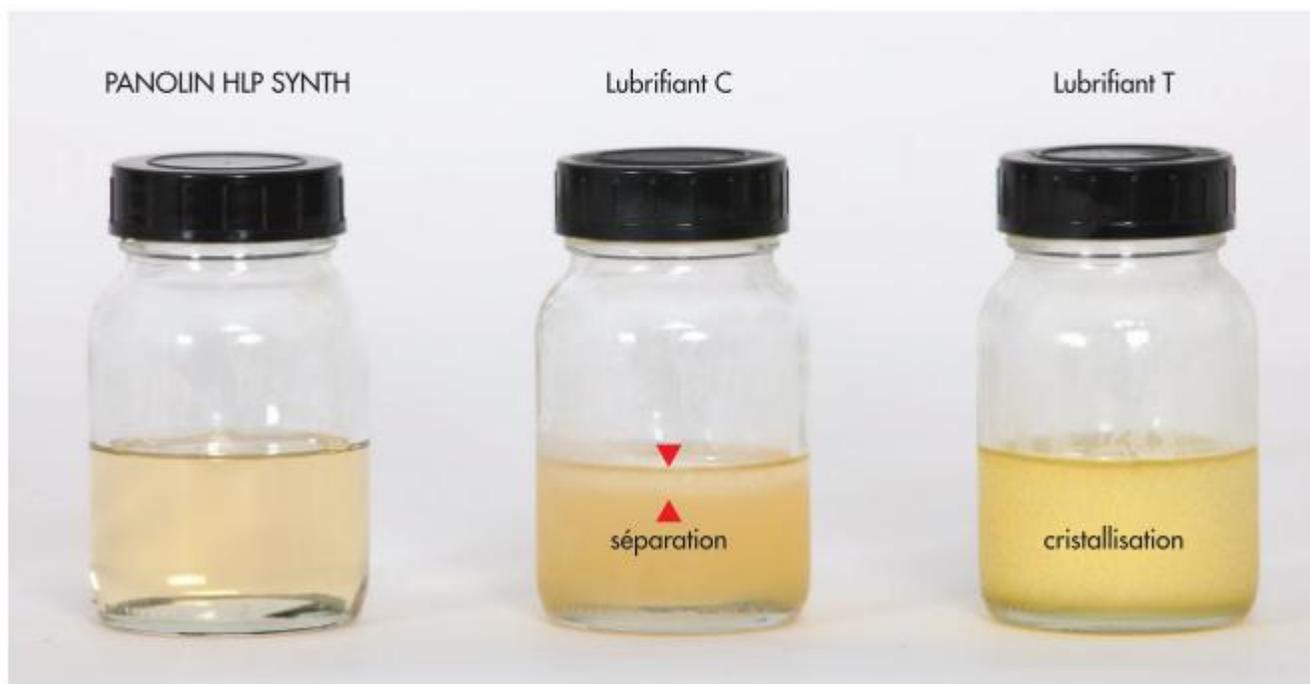
Test - Point d'écoulement selon ISO 3016

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Point d'écoulement ISO 3016	-57 °C (-70.6 °F)	-45 °C (-49 °F)	-40 °C (-40 °F)

Etude

Test – Stabilité au stockage selon l'aspect

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Stabilité au stockage, aspect observé après 4 semaines à -25 °C (-13 °F)	Clair, pas de séparation de phase	Formation de gel, séparation de phase	Cristallisation partielle



Etude

Résumé des paramètres rhéologiques

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Températures moyennes à élevées	Satisfait/dépasse les exigences	Satisfait/dépasse les exigences	Satisfait/dépasse les exigences
Basses températures	Meilleures performances	Séparation de phase	Séparation de phase, cristallisation

Etude

Essai - Test de volatilité Noack, ASTM D5800 à 250 °C (482 °F) pendant 60 minutes

Principe de base: la viscosité d'un lubrifiant est ajustée en mélangeant une huile de base à faible viscosité et à viscosité élevée. Ce fluide est exposé à une température élevée pendant 60 minutes. Le composant à faible viscosité s'évaporerait dans une certaine proportion, ce qui conduit à une nette augmentation de la viscosité.

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Perte par évaporation	env. 5 %	env. 10 %	env. 43 %

Essai- Test d'oxydation dans une enceinte sous pression mise en rotation (RPVOT), ASTM D2270

Principe de base: les systèmes antioxydants servent à protéger les lubrifiants contre la thermo-oxydation. Tant que les systèmes antioxydants sont actifs, ils éliminent la formation de tout sous-produit qui pourrait déclencher la dégradation du lubrifiant. La période d'induction, qui est la période précédant le déclenchement de la dégradation du lubrifiant, montre le degré de robustesse du système antioxydant.

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Période d'induction: chute de pression à 1,75 bar (25 psi)	786 minutes	336 minutes	396 minutes

Etude

Essai - Stabilité thermique, 140 °C (284 °F) pendant 336 heures, catalyseur métallique

Principe de base: ce test décrit la configuration de la dégradation du lubrifiant à hautes températures. L'objectif de cet essai est d'évaluer le risque potentiel de dégradation du lubrifiant en cas de températures élevées.

Lorsqu'un lubrifiant est exposé à des températures élevées ou très élevées, le procédé chimique suivant s'opère:

1. Les molécules du fluide de base se décomposent et des radicaux se forment
2. Ces radicaux sont capturés par les antioxydants
3. Après une période d'induction (cf. RPVOT), les antioxydants sont réduits. Par conséquent, les radicaux ne sont plus éliminés
4. Plusieurs processus de dégradation se déclenchent et entraînent une augmentation de la viscosité, une formation de boues et de résidus, ainsi qu'une hausse de l'indice d'acide total (TAN).

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Viscosité à 0 heure	45.9 cSt	49.8 cSt	73.41 cSt
Viscosité après 336 heures	49.3 cSt	54.11 cSt	302.5 cSt
TAN à 0 heure	0.70 mgKOH/g	0.40 mgKOH/g	0.49 mgKOH/g
TAN après 336 heures	1.80 mgKOH/g	1.00 mgKOH/g	5.77 mgKOH/g
Boues après 336 heures	7.84 mgKOH/g	12.1 mgKOH/g	Filtre obstrué
Aspect après 336 heures	Marron foncé	Marron foncé	Marron foncé

Etude

Essai - Résumé sur la stabilité/perte par évaporation

Test exécuté	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
NOACK	Faible volatilité	Faible volatilité	Volatilité élevée
RPVOT	Système antioxydant efficace	Système antioxydant faible	Système antioxydant faible
Stabilité thermique	Bonne stabilité thermique	Bonne stabilité thermique	Faible stabilité thermique

Etude

Essai - Stabilité hydrolytique, ASTM D2619 modifiée

Principe de base: l'hydrolyse d'un lubrifiant peut occasionner divers problèmes, parmi lesquels l'augmentation de l'indice d'acide total (TAN), la corrosion du cuivre/des métaux jaunes, ainsi que des variations de viscosité. L'augmentation du TAN signale la formation d'acides organiques. Ceux-ci se retrouvant généralement dans des lubrifiants à base d'huile minérale, ils peuvent provoquer un phénomène de corrosion. Ce n'est pas le cas avec les esters étant donné que les acides formés sont souvent connus pour être des inhibiteurs de corrosion. Pour étudier les propriétés des acides formés dans un test d'hydrolyse, il est recommandé d'effectuer un test antirouille ASTM D665 avec le fluide testé, et ce postérieurement au test d'hydrolyse.

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Aspect, cuivre	2E – 3A	4B	3A – 3B
Perte de poids, cuivre	- 0.04 mg	- 11.47 mg	+ 0.13 mg
Variation de viscosité	- 7.0 %	-4.6 %	-1.2 %
TAN, huile à 0 heure	< 1 mg KOH/g	< 1 mg KOH/g	< 1 mg KOH/g
TAN, huile de vidange à 48 h	1.6 mgKOH/g	1.52 mg KOH/g	0.54 mg KOH/g

Test postérieur effectué pour prouver la protection contre la rouille (ASTM D665A) via le fluide subsistant après le test sur la stabilité hydrolytique.

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Aspect de la tige de fer	0 – Passe	0 – Passe	0 – Passe

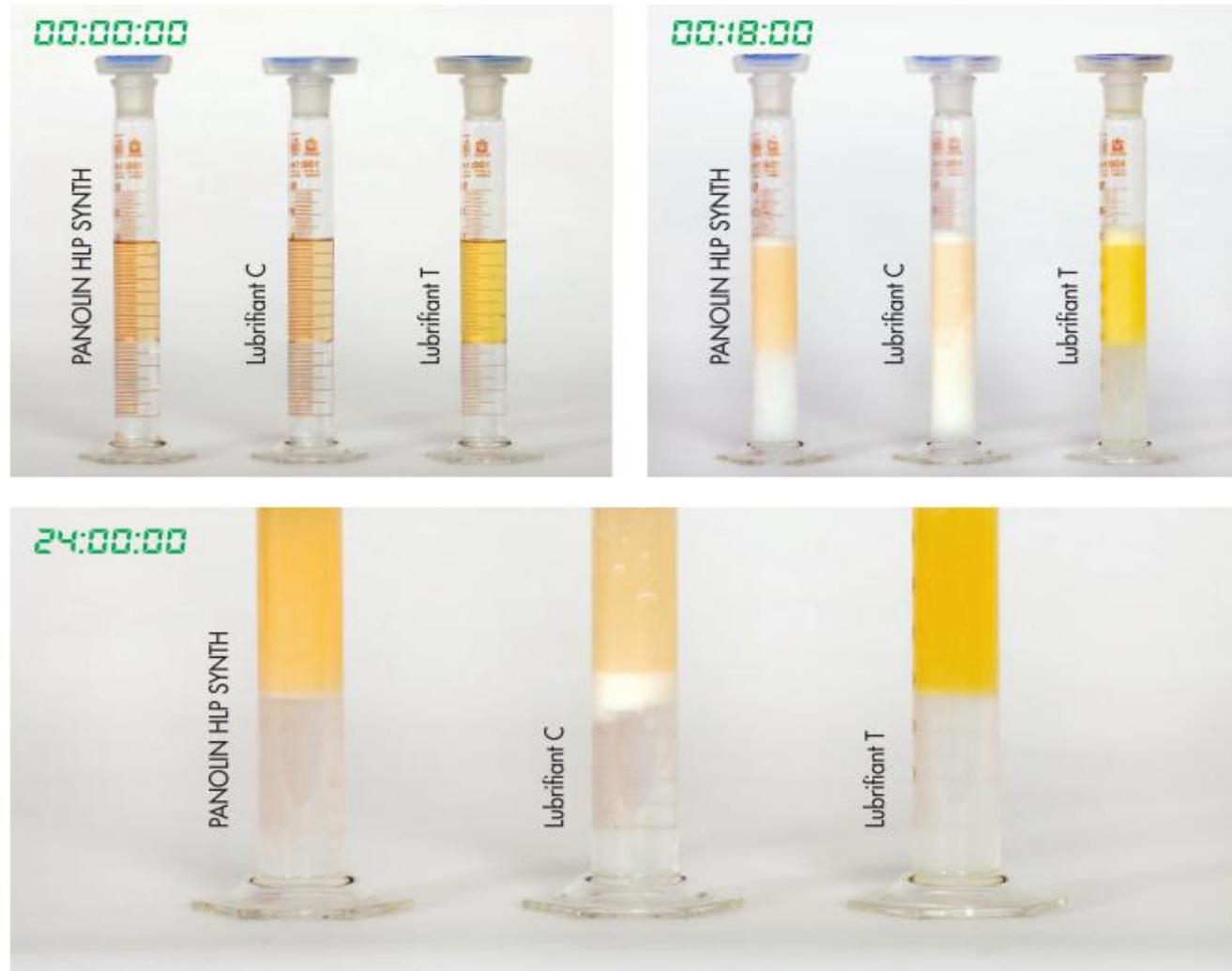
Etude

Essai - Désémulsion, ASTM D2711

Principe de base: pour faciliter l'élimination d'eau dans un système hydraulique, il convient d'empêcher la formation d'une émulsion et il est important que la moindre émulsion formée puisse rapidement être séparée en deux composants, l'eau et le lubrifiant. Si un mélange d'eau et de lubrifiant subit un brassage intensif durant une période définie (comme cela se passerait dans des pompes ou tout autre équipement hydraulique), l'émulsion se sépare peu à peu en trois phases dès la fin du brassage: au fond, il y a l'eau; au milieu, il y a une émulsion et en haut, il y a l'huile. Une émulsion formée d'eau et de lubrifiant, se caractérisant par une très bonne désémulsion, sera rapidement séparée en deux composants: l'eau et l'huile. Les lubrifiants de qualité inférieure forment souvent une émulsion stable qui ne facilite ni l'élimination de l'eau, ni la conservation du lubrifiant. Cela est particulièrement important en cas de problèmes d'infiltration d'eau non négligeables.

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Huile- eau- émulsion (mm)	40 - 40 - 0	Emulsion stable	40 - 40 - 0
Durée de séparation	35 minutes	24 heures	15 minutes

Etude



Etude des ECL

PANOLIN[®]
Swiss Oil Technology **+**

Etude

Résumé sur la contamination par l'eau:

PANOLIN HLP SYNTH	Résiste bien à la contamination par l'eau; pas de rouille; bonne désémulsion de l'eau
Lubrifiant C	A tendance à former des émulsions stables en cas d'infiltration d'eau
Lubrifiant T	Résiste bien à la contamination par l'eau; pas de rouille; bonne désémulsion de l'eau

Etude

Essai – Test d’usure 4 billes, c.-à-d. charge de soudure/diamètre de la zone d’usure

Principe de base: le test d’usure sur 4 billes est utilisé pour tester différentes formulations d’huiles concernant leur capacité à réduire le frottement entre deux surfaces métalliques. Trois billes sont calées dans une coupe métallique. La quatrième bille en mouvement fait pression sur les trois billes. La coupe est ensuite remplie d’huile soumise au test. Si la quatrième bille est frottée contre les trois billes à pression constante et si elle tourne à une vitesse constante pendant une heure, une calotte (dépression) apparaît. La taille de la calotte indique le degré d’usure résultant de cette expérience. Une comparaison peut être effectuée avec des calottes d’autres huiles testées selon le même procédé, que l’on appelle «diamètre de la zone d’usure». Un autre test consiste à faire pression sur la quatrième bille qui fait elle-même pression sur les trois billes et à augmenter la pression progressivement jusqu’à ce que les quatre billes fusionnent. Cet essai nécessite des calculs spécifiques qui débouchent sur «l’indice de charge-usure». En résumé, plus l’ICU est élevé, plus l’huile «aide» ces quatre billes à ne pas fusionner.

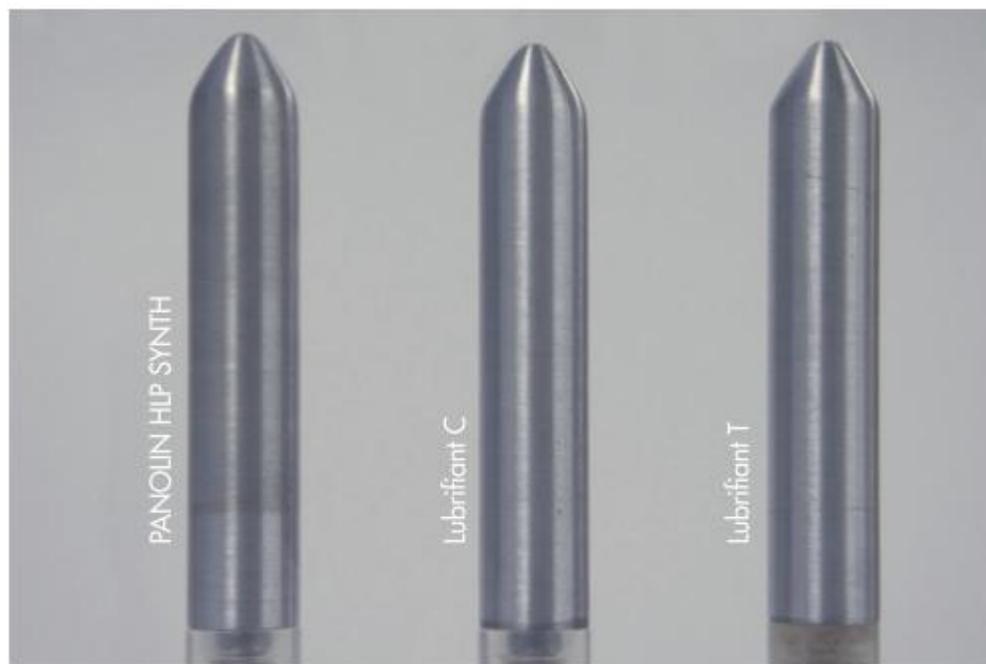
Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Charge de soudure, ASTM D2783	200 N	200 N	160 N
Diamètre de la zone d’usure, ASTM D4172	0.28 mm	0.34 mm	0.26 mm

Etude

Essai - Protection d'une surface métallique contre les attaques chimiques, inhibition de rouille et protection du cuivre

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Inhibition de rouille ASTM D665A	0 - Passe	0 - Passe	0 - Passe
Protection du cuivre, ASTM D130	Passe	Passe	Passe

Inhibition de rouille ASTM D665A



Etude

Test: compatibilité des lubrifiants avec les élastomères

Principe de base: FKM, HNBR et NBR sont des abréviations employées pour désigner différents types d'élastomères utilisés comme joints d'étanchéité. FKM est un élastomère d'hydrocarbure fluoré. HNBR est un caoutchouc butyle spécialement modifié. NBR est un caoutchouc butyle naturel. Ils se différencient les uns des autres par leur réaction face à l'attaque des solvants ou des fluides. Le pourcentage de compatibilité élastomère indiqué ci-dessous correspond à la variation de poids de l'élastomère testé à 80°C (176°F) pendant 7 jours. L'élastomère est pesé avant et après le test, et la variation de poids est exprimée en pourcentage par rapport au poids d'origine de l'élastomère.

Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Limites ISO 6072	< 10 %	< 10 %	< 10 %
FKM – variation de volume	< 10 %	< 10 %	< 10 %
HNBR – variation de volume	< 10 %	< 10 %	< 10 %
NBR – variation de volume	12 %	< 10 %	< 10 %

Etude

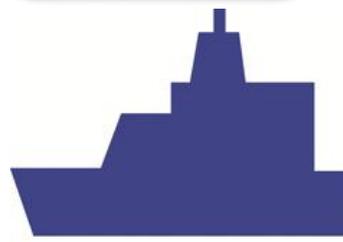
Paramètre étudié	PANOLIN HLP SYNTH	Lubrifiant C	Lubrifiant T
Biodégradabilité	Rapidement biodégradable	Rapidement biodégradable	Rapidement biodégradable
Toxicité aquatique	Répond aux exigences de l'écolabel	Données non communiquées	Seules des données pour les poissons ont été communiquées
Ecolabel	Homologué par des écolabels reconnus, RAL allemand, etc.	Aucune donnée communiquée	Aucune donnée communiquée
Rhéologie	Meilleures performances	Séparation de phase	Séparation de phase
Inhibition d'usure et de rouille	Bonne capacité de charge et bonnes propriétés anti-usure	Bonne capacité de charge et bonnes propriétés anti-usure	Bonne capacité de charge et bonnes propriétés anti-usure
Elastomères	Bonne compatibilité, sauf avec NBR	Bonne compatibilité	Bonne compatibilité
Résistance aux températures	Bonne protection du matériel à basse et à haute température	Faible résistance aux températures	Faible résistance aux températures
Applications à hautes températures	Performance optimale en cas de température élevée	Performance optimale en cas de température élevée	Ne convient pas en cas de température élevée
Contamination par l'eau	Bonne résistance à la contamination par l'eau, pas de rouille, bonne désémulsion	Forme des émulsions stables en cas d'infiltration d'eau	Bonne résistance à la contamination par l'eau, pas de rouille, bonne désémulsion
Maintenance	Espacement des vidanges et coûts de maintenance réduits	L'élimination de l'eau peut être difficile	Courte périodicité des vidanges nécessitant une anticipation

PANOLIN ECL . Résumé

ECL placés en tête de classement

- ” plus de 25 ans d'expérience de terrain
- ” bonnes performances écologiques
- ” sans compromis technologique
- ” excellent rapport coût-efficacité
- ” constituent une bonne alternative aux lubrifiants à base d'huile minérale grâce à leur éco-compatibilité



 **GREENMARINE**  [®]