



(11) **EP 3 707 226 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.03.2024 Bulletin 2024/11

(21) Numéro de dépôt: **18875007.9**

(22) Date de dépôt: **08.11.2018**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
C10M 101/02 ^(2006.01) **C10N 20/02** ^(2006.01)
C10N 20/00 ^(2006.01) **C10N 30/00** ^(2006.01)
C10N 30/02 ^(2006.01) **C10N 30/10** ^(2006.01)
C10N 40/04 ^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
C10M 101/02; C10M 2203/1006; C10M 2203/1025;
C10M 2203/1065; C10M 2205/0285;
C10M 2207/026; C10M 2207/2805; C10M 2215/04;
C10M 2215/10; C10M 2215/223; C10M 2219/066;
C10M 2219/068; C10M 2219/106; C10M 2223/04;
C10M 2223/047; (Cont.)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2018/052780

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2019/092379 (16.05.2019 Gazette 2019/20)

(54) **COMPOSITION LUBRIFIANTE POUR ENGRENAGE**

GETRIEBESCHMIERMITTELZUSAMMENSETZUNG

GEAR LUBRICANT COMPOSITION

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **09.11.2017 FR 1760558**

(43) Date de publication de la demande:
16.09.2020 Bulletin 2020/38

(73) Titulaire: **TotalEnergies OneTech
92400 Courbevoie (FR)**

(72) Inventeur: **PLANCQ, Louis
92300 Levallois-Perret (FR)**

(74) Mandataire: **August Debouzy
7, rue de Téhéran
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 3 095 838 CN-A- 105 907 449
CN-A- 106 833 839 US-A1- 2009 014 354
US-A1- 2012 053 098 US-A1- 2017 121 630
US-A1- 2017 130 161**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 3 707 226 B1

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
(Cont.)
C10M 2223/06; C10M 2229/02; C10N 2020/02;
C10N 2020/071; C10N 2020/081; C10N 2030/02;
C10N 2030/10; C10N 2030/64; C10N 2040/04

Description**DOMAINE DE L'INVENTION**

5 **[0001]** La présente invention concerne l'utilisation d'une composition comme lubrifiant pour engrenage. Lesdites compositions lubrifiantes sont classées biodégradables, ne présentent pas de bioaccumulations dans les organismes et ne présentent pas de toxicité pour l'environnement, plus particulièrement l'environnement aquatique.

[0002] La présente invention concerne également des compositions lubrifiantes pour engrenages.

CONTEXTE TECHNIQUE DE L'INVENTION

10 **[0003]** Depuis décembre 2013, la réglementation américaine a été modifiée et impose notamment à tous les navires naviguant dans les eaux américaines d'utiliser des produits EAL (Environmental Acceptable Lubricant soit lubrifiant respectueux de l'environnement) et depuis 1992 en Europe, un label Ecolabel permet d'identifier dans le domaine des lubrifiants, les produits respectueux de l'environnement. Les composants de ces produits peuvent être issus de la liste LuSC (Lubricant Substance Classification) et répondent notamment aux exigences strictes de biodégradabilité, de bioaccumulation et de toxicité aquatique. Les lubrifiants Ecolabel sont considérés comme des lubrifiants remplissant les spécifications environnementales des lubrifiants EAL.

15 **[0004]** Ces lubrifiants Ecolabel ou EAL sont mis en oeuvre dans des équipements pouvant présenter des interfaces et/ou contacts avec un utilisateur, avec de l'air et/ou avec l'eau. Cela vaut en particulier pour les compositions lubrifiantes des engrenages qui peuvent être directement en contact avec l'eau et/ou l'air et/ou avec un individu et/ou engagées dans tout autre contact nécessitant des produits biodégradables, non toxiques.

[0005] Le document US 2007/0135663 décrit une huile de base comprenant au moins 90% en poids d'hydrocarbures saturés ramifiés de type paraffiniques et naphthéniques.

20 **[0006]** Le document WO2008/152200 décrit un procédé de fabrication d'hydrocarbures saturés ramifiés à partir d'une charge d'origine biologique.

[0007] Le document US 2017/0009144 décrit une composition comprenant 40-50% en poids de paraffines en C14 et 35-45% en poids de paraffines en C15.

[0008] Ces trois documents US 2007/0135663, WO2008/152200 et US 2017/0009144 ne divulguent pas ni l'utilisation comme lubrifiant pour engrenage de l'huile de base ni les additifs tels que définis dans la présente invention.

30 **[0009]** Le document US 2017/0121630 divulgue un fluide hydraulique comprenant une huile de base obtenue à partir de terpènes. L'huile de base décrite dans ce document est obtenue à partir d'une hydrogénation partielle des terpènes, et comprend encore des alpha-oléfinés. Ce document ne divulgue donc pas une huile hydrocarbonée comprenant au moins 90% en poids d'isoparaffines.

35 **[0010]** Par ailleurs, les compositions lubrifiantes pour engrenage à usage industriel ou marin doivent répondre à un cahier des charges très spécifique en matière de performances, notamment en termes de stabilité à l'oxydation.

[0011] US 2012/053098 A1 divulgue des compositions lubrifiantes biodégradable pour engrenages qui sont stables à l'oxydation comprenant une huile de base de type ester.

40 **[0012]** Il existe donc un intérêt à fournir des compositions lubrifiantes classées biodégradables, et répondant à tous les tests spécifiques aux compositions lubrifiantes pour engrenage.

[0013] Un objectif de la présente invention est de fournir une composition lubrifiante présentant une stabilité à l'oxydation améliorée.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

45 **[0014]** Ces objectifs sont atteints grâce à une nouvelle composition lubrifiante pour engrenage.

[0015] La présente invention est définie dans et par les revendications annexées.

[0016] L'invention concerne l'utilisation d'une composition comme lubrifiant pour engrenage, ladite composition comprenant :

- 50
- au moins 97% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins une huile hydrocarbonée qui comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10% et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90 % par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et
 - 55 - au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les additifs antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques, et leurs mélanges, dans laquelle l'huile hydrocarbonée a une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt.

[0017] Selon un mode de réalisation, la composition comprend :

- de 97 à 99,95% en poids, de préférence de 97,5 à 99,9% en poids, préférentiellement de 98 à 99,5% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'huile hydrocarbonée, et
- de 0,05 à 3% en poids, de préférence de 0,1 à 2,5% en poids, préférentiellement de 0,5 à 2% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les antioxydants, et leurs mélanges.

[0018] Selon un mode de réalisation de l'invention, les additifs anti-usure sont choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates, et/ou les additifs extrême-pression sont choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre tels que les phosphates, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thiophosphates tels que les dialkyl dithiophosphates, et/ou les additifs anticorrosion sont choisis parmi les composés N-acyl sarcosine, et/ou les additifs désactivateurs de métaux sont choisis parmi le toluotriazole, les dérivés du toluotriazole ou les dimercaptothiadiazoles, et/ou les additifs anti-mousse sont choisis parmi les composés siliconés, et/ou les additifs antioxydants sont choisis parmi les additifs antioxydants phénoliques et leurs mélanges.

[0019] Selon un mode de réalisation de l'invention, ledit au moins un additif est un antioxydant phénolique, de préférence choisi parmi les composés comprenant un groupement phénol dont au moins un carbone vicinal du carbone portant la fonction alcool est substitué par au moins un groupement alkyle en C₁-C₁₀, de préférence un groupement alkyle en C₁-C₆, de préférence un groupement alkyle en C₄, de préférence par le groupement ter-butyle.

[0020] Selon un mode de réalisation, la composition comprend au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition, d'au moins un additif choisi parmi :

- les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
- les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre tels que les phosphates, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thiophosphates tels que les dialkyl dithiophosphates,
- les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le toluotriazole, les dérivés du toluotriazole ou les dimercaptothiadiazoles,
- et leurs mélanges.

[0021] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'huile hydrocarbonée est choisie parmi les isoparaffines non-cycliques comprenant de 14 à 18 atomes de carbone.

[0022] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'huile hydrocarbonée comprend :

- une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, de préférence de 95 à 100% et préférentiellement de 98% à 100% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et/ou
- une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 95%, de préférence supérieure ou égale à 98% et préférentiellement de 100%, et/ou
- une teneur en poids de paraffines normales inférieure ou égale à 10, de préférence inférieure ou égale à 5% et préférentiellement inférieure ou égale à 2% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée ; et/ou
- une teneur en poids de composés naphténiques inférieure ou égale à 1%, de préférence inférieure ou égale à 0,5% et préférentiellement inférieure ou égale à 100 ppm par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée ; et/ou
- une teneur en poids de composés aromatiques inférieure ou égale à 500 ppm, de préférence inférieure ou égale à 300 ppm, préférentiellement inférieure ou égale à 100 ppm, plus préférentiellement inférieure ou égale à 50 ppm et avantageusement inférieure ou égale à 20 ppm, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée.

[0023] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'huile hydrocarbonée a :

- un intervalle de distillation allant de 230 à 340°C, de préférence de 235 à 330°C et plus préférentiellement de 240 à 325°C, encore plus préférentiellement de 290°C à 325°C, mesuré selon la norme ASTM D86 ; et/ou
- une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60%, de préférence d'au moins 70%, préférentiellement d'au moins 75% et encore plus préférentiellement d'au moins 80% mesurée selon la norme OECD 306 ; et/ou
- un point éclair supérieur ou égal à 110°C selon la norme EN ISO 2719 : et/ou
- une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 4,5 cSt et préférentiellement inférieure ou égale à 4 cSt.

[0024] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'huile hydrocarbonée a un intervalle de distillation allant de 290°C à 325°C, mesuré selon la norme ASTM D86 et une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt.

[0025] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'huile hydrocarbonée est obtenue par un procédé d'hydrogénation catalytique à une température de 80 à 180°C et à une pression de 50 à 160 bars d'une charge d'origine biologique désoxygénée et/ou isomérisée.

[0026] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition comprend :

- de 97 à 99,9% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'une huile hydrocarbonée qui comprend au moins 98% en poids d'isoparaffines, moins de 2% en poids de paraffines normales et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, ladite huile hydrocarbonée présentant une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt,
- de 0,1 à 3% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi :
 - les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
 - les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre tels que les phosphates, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thiophosphates tels que les dialkyl dithiophosphates,
 - les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le tolutriazole, les dérivés du tolutriazole ou les dimercaptothiadiazoles,
 - les antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques,
 - et leurs mélanges.

[0027] Selon un mode de réalisation de l'invention, la température d'usage de la composition va de 50 à 400°C, de préférence de 100 à 300°C.

[0028] La présente invention concerne également une composition lubrifiante pour engrenage comprenant :

- au moins 97% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'une huile hydrocarbonée qui comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10% et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90 % par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et
- au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les additifs antioxydants phénoliques, et leurs mélanges,

étant entendu que si ledit additif est un antioxydant phénolique alors ledit antioxydant phénolique est présent en une quantité d'au moins 0,015% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, dans laquelle l'huile hydrocarbonée a une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt.

[0029] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend au moins 0,1% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les additifs antioxydants phénoliques, et leurs mélanges

[0030] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'additif de la composition lubrifiante est tel que défini dans la cadre de l'utilisation selon l'invention et/ou l'huile hydrocarbonée est telle que définie dans le cadre de l'utilisation selon l'invention.

[0031] La composition lubrifiante selon l'invention permet de disposer d'une composition classée non-irritante et biodégradable.

[0032] La composition lubrifiante selon l'invention permet en particulier d'obtenir des compositions lubrifiantes pour engrenage particulièrement efficaces.

[0033] La composition lubrifiante selon l'invention présente une stabilité à l'oxydation améliorée par rapport aux compositions pour engrenage actuellement utilisées. Ainsi, la composition lubrifiante selon l'invention peut contenir une quantité réduite d'additifs antioxydants voire pas d'additifs antioxydants du tout.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

[0034] La présente invention est définie dans et par les revendications annexées.

[0035] L'invention concerne en premier lieu l'utilisation d'une composition comme lubrifiant pour engrenage, ladite composition comprenant :

- au moins 97% en poids d'au moins une huile hydrocarbonée qui comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10% et une teneur en carbone

d'origine biologique supérieure ou égale à 90 % par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et

- au moins 0,01% en poids d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les antioxydants, et leurs mélanges,

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0036] A titre préliminaire on notera que, dans la description et les revendications suivantes, l'expression « compris entre » doit s'entendre comme incluant les bornes citées.

Composition lubrifiante:

[0037] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend:

- de 97 à 99,99% en poids, de préférence de 97 à 99,95% en poids, préférentiellement de 97,5 à 99,9% en poids, plus préférentiellement de 98 à 99,5% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'huile hydrocarbonée, et
- de 0,01 à 3% en poids, de préférence de 0,05 à 3% en poids, préférentiellement de 0,1 à 2,5% en poids, plus préférentiellement de 0,5 à 2% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques, et leurs mélanges.

[0038] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante consiste essentiellement en :

- de 97 à 99,99% en poids, de préférence de 97 à 99,95% en poids, préférentiellement de 97,5 à 99,9% en poids, plus préférentiellement de 98 à 99,5% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'huile hydrocarbonée, et
- de 0,01 à 3% en poids, de préférence de 0,05 à 3% en poids, préférentiellement de 0,1 à 2,5% en poids, plus préférentiellement de 0,5 à 2% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques, et leurs mélanges.

[0039] De préférence, la composition lubrifiante répond aux critères du règlement CEE N°66/2010 du parlement européen et du conseil du 25 novembre 2009. Ce règlement permet d'établir le label écologique de l'Union européenne. Le référentiel de certification du label Ecologique de L'union Européenne pour les Lubrifiants (n° d'identification EC 511 révision 4 du 04/07/2016) détaille les critères pour les Lubrifiants. Les substances et mélanges faisant l'objet d'une limitation ou d'une exclusion sont définis dans ce référentiel. Les exigences supplémentaires en matière de toxicité aquatique sont précisées (méthodes OCDE 201 pour les algues, OCDE 202 pour les daphnies, OCDE 203 pour les poissons). Les critères de biodégradabilité et de potentiel de bioaccumulation sont définis dans ce même référentiel.

Huile hydrocarbonée :

[0040] La composition lubrifiante mise en oeuvre dans la présente invention comprend une teneur d'huile hydrocarbonée supérieure ou égale à 97% en poids, de préférence allant de 97 à 99,95% en poids, préférentiellement de 97,5 à 99,9% en poids, plus préférentiellement de 98 à 99,5% en poids par rapport au poids total de la composition.

[0041] L'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante mise en oeuvre dans l'invention comprend de préférence une teneur en poids de composés isoparaaffiniques supérieure ou égale à 90%, préférentiellement supérieure ou égale à 95 % et avantageusement supérieure ou égale à 98% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée.

[0042] Selon un mode de réalisation, les composés isoparaaffiniques présents dans l'huile hydrocarbonée mise en oeuvre selon l'invention comportent de 12 à 30 atomes de carbone, de préférence de 13 à 19 atomes de carbone, de préférence encore de 14 à 18 atomes de carbone.

[0043] Selon un mode de réalisation de l'invention, les composés isoparaaffiniques présents dans l'huile hydrocarbonée mise en oeuvre selon l'invention présentent une masse molaire allant de 170 à 285 g/mol, de préférence allant de 180 à 270 g/mol, encore plus préférentiellement allant de 195 à 260 g/mol.

[0044] L'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante mise en oeuvre selon l'invention comprend de préférence une teneur en poids de paraffines normales inférieure ou égale à 10%, préférentiellement inférieure ou égale à 5 % et avantageusement inférieure ou égale à 2%.

[0045] L'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante selon l'invention comprend avantageusement une majorité d'isoparaffines et une minorité de paraffines normales. Ces isoparaffines sont avantageusement des isoparaffines non-cycliques. De préférence, l'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante a un ratio massique d'isoparaffines sur paraffines normales d'au moins 12:1, préférentiellement d'au moins 15:1 et plus préférentiellement d'au moins 20:1. De manière encore plus avantageuse l'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante mise en oeuvre selon l'invention ne contient pas de paraffines normales.

[0046] Selon un mode de réalisation, l'huile hydrocarbonée mise en oeuvre selon l'invention comprend de préférence une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100% et une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10%, préférentiellement de 95 à 100% d'isoparaffines et de 0 à 5% de paraffines normales et plus préférentiellement de 98% à 100% d'isoparaffines et de 0 à 2 % de paraffines normales.

[0047] Selon un mode de réalisation, l'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante mise en oeuvre selon l'invention comprend de préférence une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100% et une teneur en paraffines normales allant de 0 à 10%, préférentiellement de 95 à 100% d'isoparaffines choisies parmi les alcanes comportant de 12 à 30 atomes de carbone, de préférence de 13 à 19 atomes de carbone, de préférence encore de 14 à 18 atomes de carbone.

[0048] Selon un mode de réalisation, l'huile hydrocarbonée mise en oeuvre selon l'invention comprend :

- des isoparaffines ayant 15 atomes de carbone et des isoparaffines ayant 16 atomes de carbone en une quantité combinée allant de 80 à 98% en poids, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, ou
- des isoparaffines ayant 16 atomes de carbone, des isoparaffines ayant 17 atomes de carbone et des isoparaffines ayant 18 atomes de carbone en une quantité combinée allant de 80 à 98% en poids, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, ou
- des isoparaffines ayant 17 atomes de carbone et des isoparaffines ayant 18 atomes de carbone en une quantité combinée allant de 80 à 98% en poids, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée.

[0049] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, l'huile hydrocarbonée mise en oeuvre dans la composition lubrifiante comprend des isoparaffines ayant 17 atomes de carbone et des isoparaffines ayant 18 atomes de carbone en une quantité combinée allant de 80 à 98% en poids, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée.

[0050] L'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante selon l'invention comprend de préférence une teneur en poids de composés naphéniques inférieure ou égale à 3%, préférentiellement inférieure ou égale à 1%, plus préférentiellement inférieure ou égale à 0,5% et encore plus préférentiellement inférieure ou égale à 100 ppm.

[0051] Selon un autre mode de réalisation préféré, l'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante mise en oeuvre selon l'invention comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10% et une teneur en poids de naphènes inférieure ou égale à 1%. Préférentiellement l'huile hydrocarbonée comprend une teneur en poids allant de 95 à 100% d'isoparaffines, de 0 à 5% de paraffines normales et une teneur en poids de naphènes inférieure ou égale à 0,5%. Plus préférentiellement elle comprend une teneur en poids allant de 98% à 100% d'isoparaffines, de 0 à 2 % de paraffines normales et une teneur en poids de naphènes inférieure ou égale à 100 ppm.

[0052] L'huile hydrocarbonée mise en oeuvre dans la composition lubrifiante mise en oeuvre selon l'invention est avantageusement exempte de composés aromatiques. Par exemple, on entend une teneur en poids de composés aromatiques inférieure ou égale à 500 ppm, de préférence inférieure ou égale à 300 ppm, préférentiellement inférieure ou égale à 100 ppm, plus préférentiellement inférieure ou égale à 50 ppm et avantageusement inférieure ou égale à 20 ppm mesurée par exemple par spectrométrie UV.

[0053] La teneur en poids en isoparaffines, en paraffines normales, en naphènes et/ou en aromatiques de l'huile hydrocarbonée peut être déterminée selon des méthodes bien connues de l'homme du métier. On peut citer à titre d'exemple non limitatif, une méthode par chromatographie en phase gazeuse.

[0054] Selon un autre mode de réalisation préféré, l'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10%, une teneur en poids de naphènes inférieure ou égale à 1% et une teneur en poids de composés aromatiques inférieure ou égale à 500 ppm. Préférentiellement l'huile hydrocarbonée comprend une teneur en poids allant de 95 à 100% d'isoparaffines, de 0 à 5% de paraffines normales, une teneur en poids de naphènes inférieure ou égale à 0,5% et une teneur en poids de composés aromatiques inférieure ou égale à 300 ppm, de préférence inférieure à 100 ppm, préférentiellement inférieure à 50 ppm et avantageusement inférieure à 20 ppm. Préférentiellement aussi l'huile hydrocarbonée comprend une teneur en poids allant de 95 à 100% d'isoparaffines, de 0 à 5% de paraffines normales et une teneur en poids de composés aromatiques inférieure ou égale à 100 ppm. Plus préférentiellement elle comprend une teneur en poids allant de 98% à 100% d'isoparaffines, de 0 à 2 % de paraffines normales, une teneur en poids de naphènes inférieure ou égale à 100 ppm et une teneur en poids de composés aromatiques inférieure ou égale à 100 ppm.

[0055] L'huile hydrocarbonée mise en oeuvre dans la composition lubrifiante selon l'invention a également de préfé-

rence une teneur en poids de composés soufrés extrêmement basse, typiquement inférieure ou égale à 5 ppm, préférentiellement inférieure ou égale à 3 ppm et plus préférentiellement inférieure ou égale à 0,5 ppm à un niveau trop bas pour être détectée grâce à des analyseurs de basse-teneur en soufre conventionnels.

[0056] L'huile hydrocarbonée mise en oeuvre dans la composition lubrifiante selon l'invention a également de préférence un point éclair supérieur ou égal à 110°C, préférentiellement supérieur ou égal à 120°C et plus préférentiellement supérieur ou égal à 140°C selon la norme EN ISO 2719. Un point éclair élevé, typiquement supérieure à 110°C, permettant entre autre de pallier les problèmes de sécurité lors du stockage et du transport en évitant une inflammabilité trop sensible de l'huile hydrocarbonée.

[0057] L'huile hydrocarbonée a aussi de préférence une pression de vapeur à 20°C inférieure ou égale à 0,01 kPa.

[0058] Selon un mode de réalisation, l'huile hydrocarbonée mise en oeuvre dans la composition lubrifiante selon l'invention a également de préférence un point éclair supérieur ou égal à 110°C selon la norme EN ISO 2719 et une pression de vapeur à 20°C inférieure ou égale à 0,01 kPa. Préférentiellement l'huile hydrocarbonée a un point éclair supérieur ou égal à 120°C et une pression de vapeur à 20°C inférieure ou égale à 0,01 kPa. Plus préférentiellement, elle a un point éclair supérieur ou égal à 140°C et une pression de vapeur à 20°C inférieure ou égale à 0,01 kPa.

[0059] L'huile hydrocarbonée mise en oeuvre dans la composition lubrifiante selon l'invention présente des températures d'ébullition, un point éclair et une pression de vapeur permettant de pallier les problèmes d'inflammabilité, d'odeur et de volatilité.

[0060] L'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante selon l'invention a une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt, préférentiellement inférieure ou égale à 4,5 cSt et plus préférentiellement inférieure ou égale à 4 cSt selon la norme EN ISO 3104.

Procédé d'obtention de l'huile hydrocarbonée :

[0061] De telles compositions d'huiles hydrocarbonées peuvent être obtenues de la façon suivante. L'huile hydrocarbonée selon l'invention est une coupe hydrocarbonée qui est issue de la conversion de la biomasse.

[0062] Par issue de la conversion de la biomasse, on entend une coupe hydrocarbonée produite à partir de matières premières d'origine biologique.

[0063] De préférence, la coupe hydrocarbonée d'origine biologique est obtenue par un procédé comprenant des étapes d'hydrodésoxygénation (HDO) et d'isomérisation (ISO). L'étape d'hydrodésoxygénation (HDO) conduit à la décomposition des structures des esters biologiques ou des constituants triglycérides, à l'élimination des composés oxygénés, phosphorés et soufrés et à l'hydrogénation des liaisons oléfiniques. Le produit issu de la réaction d'hydrodésoxygénation est ensuite isomérisé. Une étape de fractionnement peut de préférence suivre les étapes d'hydrodésoxygénation et d'isomérisation. De manière avantageuse, les fractions d'intérêt sont ensuite soumises à des étapes d'hydrotraitement puis de distillation afin obtenir les spécifications de l'huile hydrocarbonée souhaitée selon l'invention.

[0064] Ce procédé HDO/ISO est mis en oeuvre sur une charge biologique brute, encore appelée biomasse ou matière première d'origine biologique, sélectionnée dans le groupe consistant en des huiles végétales, des graisses animales, des huiles de poisson et leur mélange. Les matières premières d'origine biologique appropriées sont par exemple l'huile de colza, l'huile de canola, le talloil, l'huile de tournesol, l'huile de soja, l'huile de chanvre, l'huile d'olive, l'huile de lin, l'huile de moutarde, l'huile de palme, l'huile d'arachide, l'huile de ricin, l'huile de noix de coco, les graisses animales telles que le suif, les graisses alimentaires recyclées, les matières premières issues du génie génétique, et les matières premières biologiques produites à partir de microorganismes tels que les algues et les bactéries. Des produits de condensation, esters ou autres dérivés obtenus à partir de matériaux biologiques bruts peuvent également servir de matières premières.

[0065] De préférence, la matière première d'origine biologique est un ester ou un dérivé triglycéride. Ce matériau est soumis tout d'abord à une étape d'hydrodésoxygénation (HDO) pour décomposer la structure des esters ou triglycérides constitutifs et éliminer les composés oxygénés, phosphorés et soufrés de manière concomitante à l'hydrogénation des liaisons oléfiniques. Cette étape d'hydrodésoxygénation (HDO) de la matière première d'origine biologique est suivie par une isomérisation du produit ainsi obtenu conduisant à la ramification de la chaîne hydrocarbonée et à une amélioration des propriétés de la paraffine à basse température.

[0066] Durant l'étape HDO, l'hydrogène et la matière première d'origine biologique sont passés sur un lit catalytique d'hydrodésoxygénation de manière simultanée, dans le même sens ou à contre-courant. Durant l'étape HDO, la pression et la température sont comprises respectivement entre 20 et 150 bars et entre 200 et 500°C. Des catalyseurs classiques et connus d'hydrodésoxygénation sont utilisés durant cette étape. Éventuellement, la matière première d'origine biologique peut être soumise, avant l'étape HDO, à une pré-hydrogénation sous conditions douces pour éviter les réactions secondaires des doubles liaisons.

[0067] Le produit issu de la réaction d'hydrodésoxygénation est ensuite soumis à une étape d'isomérisation (ISO) où l'hydrogène et ledit produit, et éventuellement un mélange de n-paraffines, sont passés sur des lits catalytiques d'isomérisation de manière simultanée, dans le même sens ou à contre-courant. Lors de l'étape ISO, la pression et la

température sont comprises respectivement entre 20 et 150 bars et entre 200 et 500°C. Des catalyseurs classiques et connus d'isomérisation sont utilisés durant cette étape.

[0068] Des procédés secondaires additionnels peuvent également être mis en oeuvre (comme des mélanges intermédiaires, des piégeages ou autres procédés de la sorte).

[0069] Le produit issu des étapes HDO/ISO peut éventuellement être fractionné afin d'obtenir les coupes d'intérêt.

[0070] Divers procédés HDO/ISO sont décrits dans la littérature. La demande WO 2014/033762 décrit un procédé comprenant une étape de pré-hydrogénation, une étape d'hydrodésoxygénation (HDO) et une étape d'isomérisation opérées à contre-courant. La demande de brevet EP 1728844 décrit un procédé de production de composés hydrocarbonés à partir d'un mélange de composés d'origine végétale et animale. Ce procédé comprend une étape de prétraitement du mélange permettant d'enlever les contaminants, comme par exemple les sels de métaux alcalins, suivie d'une étape d'hydrodésoxygénation (HDO) et d'une étape d'isomérisation. La demande de brevet EP 2084245 décrit un procédé de production d'un mélange hydrocarboné qui peut être utilisé comme gazole ou dans une composition de gazole par hydrodésoxygénation d'un mélange d'origine biologique contenant des esters d'acides gras éventuellement en mélange avec des acides gras libres, par exemple des huiles végétales comme l'huile de tournesol, l'huile de colza, l'huile de canola, l'huile de palme ou l'huile de pin, suivi d'une hydroisomérisation sur des catalyseurs spécifiques. La demande de brevet EP 2368967 décrit un tel procédé et le produit obtenu par ce procédé. La demande WO 2016/185046 décrit un procédé d'obtention d'une huile hydrocarbonée utilisée selon l'invention, dans laquelle l'huile hydrocarbonée est obtenue par un procédé d'hydrogénation catalytique à une température de 80 à 180°C et à une pression de 50 à 160 bars d'une charge d'origine biologique désoxygénée et isomérisée.

[0071] Avantagusement, la matière première d'origine biologique contient moins de 15 ppm de soufre, de préférence moins de 8 ppm, préférentiellement moins de 5 ppm et plus préférentiellement moins de 1 ppm selon la norme EN ISO 20846. Idéalement la matière première d'origine biosourcée utilisée en tant que charge ne comprend pas de soufre.

[0072] Avant l'étape d'hydrotraitement, une étape de préfractionnement peut avoir lieu. Une coupe plus étroite en entrée d'unité d'hydrogénation permet d'obtenir une coupe étroite en sortie d'unité. En effet, les points d'ébullition de coupes préfractionnées sont compris entre 220 et 330 °C tandis que les coupes qui n'ont pas été préfractionnées ont typiquement des points d'ébullition comprise entre 150 et 360°C.

[0073] La charge désoxygénée et isomérisée issue du procédé HDO/ISO est ensuite hydrogénée.

[0074] L'hydrogène utilisé dans l'unité d'hydrogénation est typiquement de l'hydrogène hautement purifié. On entend par hautement purifié, de l'hydrogène d'une pureté par exemple supérieure à 99%, même si d'autres grades peuvent également être utilisés.

[0075] L'étape d'hydrogénation est effectuée grâce à des catalyseurs. Les catalyseurs d'hydrogénation types peuvent être soit massiques soit supportés et peuvent comprendre les métaux suivants : nickel, platine, palladium, rhénium, rhodium, tungstate de nickel, nickel-molybdène, molybdène, cobalt-molybdène. Les supports peuvent être de la silice, de l'alumine, de la silice-alumine ou des zéolithes.

[0076] Un catalyseur préféré est un catalyseur à base de nickel sur support d'alumine dont l'aire de surface spécifique varie entre 100 et 200 m²/g de catalyseur ou un catalyseur massique à base de nickel. Les conditions d'hydrogénation sont typiquement les suivantes :

- Pression : 50 à 160 bars, de préférence 80 à 150 bars et plus préférentiellement 90 à 120 bars ;
- Température : 80 à 180 °C, de préférence 120 à 160 °C et plus préférentiellement 150 à 160 °C ;
- Vitesse volumique horaire (VVH): 0,2 à 5 hr⁻¹, de préférence 0,4 à 3 hr⁻¹ et plus préférentiellement 0,5 à 0,8 hr⁻¹ ;
- Taux de traitement par l'hydrogène : adapté aux conditions mentionnées ci-dessus et pouvant aller jusqu'à 200 Nm³/tonnes de charge à traiter.

[0077] La température dans les réacteurs est typiquement comprise entre 150 et 160°C avec une pression d'environ 100 bars tandis que la vitesse volumique horaire est d'environ 0,6 hr⁻¹ avec un taux de traitement adapté en fonction de la qualité de la charge à traiter et des paramètres du premier réacteur d'hydrogénation.

[0078] L'hydrogénation peut avoir lieu dans un ou plusieurs réacteurs en série. Les réacteurs peuvent comprendre un ou plusieurs lits catalytiques. Les lits catalytiques sont généralement des lits catalytiques fixes.

[0079] Le procédé d'hydrogénation est mis en oeuvre de préférence dans deux ou trois réacteurs, de préférence dans trois réacteurs et est plus préférentiellement dans trois réacteurs en série.

[0080] Le premier réacteur permet le piégeage des composés soufrés et l'hydrogénation d'essentiellement tous les composés insaturés et jusqu'à environ 90 % des composés aromatiques. Le produit issu du premier réacteur ne contient substantiellement aucun composé soufré. Au second stade c'est-à-dire dans le second réacteur, l'hydrogénation des aromatiques se poursuit et jusqu'à 99 % des aromatiques sont de ce fait hydrogénés.

[0081] Le troisième stade dans le troisième réacteur est un stade de finition permettant d'obtenir des teneurs en aromatiques inférieures ou égales à 500 ppm, de préférence inférieures ou égales à 300 ppm, préférentiellement inférieures ou égales à 100 ppm, plus préférentiellement inférieures ou égales à 50 ppm, et idéalement inférieures ou égales

à 20 ppm même dans le cas de produits à haut point d'ébullition par exemple supérieur à 300°C.

[0082] Il est possible d'utiliser un réacteur qui comporte deux ou trois lits catalytiques ou plus. Les catalyseurs peuvent être présents à des quantités variables pouvant être différentes ou essentiellement égales dans chaque réacteur ; pour trois réacteurs, les quantités en fonction du poids peuvent par exemple être de 0,05-0,5/0,10-0,70/0,25-0,85, de préférence 0,07-0,25/0,15-0,35/0,4-0,78 et plus préférentiellement de 0,10-0,20/0,20-0,32/0,48-0,70.

[0083] Il est également possible d'utiliser un ou deux réacteurs d'hydrogénation au lieu de trois.

[0084] Il est également possible que le premier réacteur soit composé de réacteurs jumeaux mis en oeuvre de manière alternative. Ce mode d'opérabilité permet notamment un chargement et un déchargement facilités des catalyseurs : lorsque le premier réacteur comprend le catalyseur saturé en premier (substantiellement tout le soufre est piégé sur et/ou dans le catalyseur), ce catalyseur doit être changé souvent.

[0085] Un seul réacteur peut également être utilisé dans lequel deux, trois lits catalytiques ou plus sont installés.

[0086] Il peut être nécessaire d'insérer des boîtes de quench (au sens anglais « d'étouffement de la réaction ») dans le système de recycle ou entre les réacteurs pour refroidir les effluents d'un réacteur à un autre ou d'un lit catalytique à un autre afin de contrôler les températures et l'équilibre hydrothermique de chaque réaction. Selon un mode de réalisation préféré, il n'y a pas d'intermédiaires de refroidissement ou d'étouffement.

[0087] Selon un mode de réalisation, le produit issu du procédé et/ou les gaz séparés est (sont) au moins en partie recyclé(s) dans le système d'alimentation des réacteurs d'hydrogénation. Cette dilution contribue à maintenir l'exothermicité de la réaction dans des limites contrôlées, en particulier au premier stade. Le recyclage permet en outre un échange de chaleur avant la réaction et aussi un meilleur contrôle de la température.

[0088] L'effluent de l'unité d'hydrogénation contient principalement le produit hydrogéné et de l'hydrogène. Des séparateurs flash sont utilisés pour séparer les effluents en phase gazeuse, principalement l'hydrogène résiduel, et en phase liquide, principalement les coupes hydrocarbonées hydrogénées. Le procédé peut être effectué en utilisant trois séparateurs flash, un à pression élevée, un à pression intermédiaire et un à basse pression très proche de la pression atmosphérique.

[0089] L'hydrogène gazeux qui est recueilli en haut des séparateurs flash peut être recyclé dans le système d'alimentation de l'unité d'hydrogénation ou à différents niveaux dans les unités d'hydrogénation entre les réacteurs.

[0090] Selon un mode de réalisation, le produit final est séparé à pression atmosphérique. Il alimente ensuite directement une unité de fractionnement sous vide. De préférence, le fractionnement se fera à une pression comprise entre 10 et 50 mbars et plus préférentiellement à environ 30 mbars.

[0091] Le fractionnement peut être effectué de façon à ce qu'il soit possible de retirer simultanément divers fluides hydrocarbonés de la colonne de fractionnement et à ce que leur température d'ébullition puisse être prédéterminée.

[0092] En adaptant la charge au travers de ses points d'ébullition initial et final, les réacteurs d'hydrogénation, les séparateurs et l'unité de fractionnement peuvent donc être directement connectés sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des cuves intermédiaires. Cette continuité entre l'hydrogénation et le fractionnement permet une intégration thermique optimisée associée à une réduction du nombre d'appareils et à une économie d'énergie.

[0093] L'huile hydrocarbonée mise en oeuvre dans la composition lubrifiante de l'invention est avantageusement une coupe hydrocarbonée ayant un intervalle de distillation ID (en °C) allant de 230°C à 340°C, de préférence de 235°C à 330°C et plus préférentiellement de 240°C à 325°C, encore plus préférentiellement de 290 à 325°C, mesuré selon la norme ASTM D86. De préférence, la différence entre le point d'ébullition final et le point d'ébullition initial est inférieure ou égale à 80°C, préférentiellement inférieure ou égale à 70°C, plus préférentiellement inférieure ou égale à 60°C et avantageusement comprise entre 40 et 50°C. L'huile hydrocarbonée peut comprendre une ou plusieurs fractions d'intervalles de distillation compris dans les intervalles décrits ci-dessus.

[0094] Avantageusement, l'huile hydrocarbonée mise en oeuvre dans la composition lubrifiante de l'invention est totalement saturée. De préférence, les composants de l'huile hydrocarbonée sont choisis parmi les isoparaffines comprenant 12 à 30 atomes de carbone, préférentiellement 13 à 19 atomes de carbone et plus préférentiellement 14 à 18 atomes de carbones.

[0095] La composition lubrifiante selon l'invention comprend avantageusement une teneur en poids en isohexadécane inférieure ou égale à 50%.

[0096] L'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante selon l'invention est idéalement issue du traitement de matières premières d'origine biologique. Le carbone d'un biomatériau provient de la photosynthèse des plantes et donc du CO₂ atmosphérique. La dégradation (par dégradation, on comprend également la combustion / l'incinération en fin de vie) de ces matériaux en CO₂ ne contribue donc pas au réchauffement car il n'y a pas d'augmentation du carbone émis dans l'atmosphère. Le bilan CO₂ des biomatériaux est donc nettement meilleur et contribue à réduire l'empreinte carbone des produits obtenus (seule l'énergie pour la fabrication doit être prise en compte). Au contraire, un matériau d'origine fossile également dégradé en CO₂ contribuera à l'augmentation du taux de CO₂ et donc au réchauffement climatique. L'huile hydrocarbonée mise en oeuvre selon l'invention aura donc une empreinte carbone qui sera meilleure que celle des composés obtenus à partir d'une source fossile.

[0097] Le terme de « bio-carbone » indique que le carbone est d'origine naturelle et vient d'un biomatériau, comme

indiqué ci-après. La teneur en bio-carbone et la teneur en biomatériau sont des expressions indiquant la même valeur. Un matériau d'origine renouvelable ou biomatériau est un matériau organique dans lequel le carbone est issu du CO₂ fixé récemment (sur une échelle humaine) par photosynthèse à partir de l'atmosphère. Un biomatériau (Carbone 100% d'origine naturelle) présente un rapport isotopique ¹⁴C/¹²C supérieur à 10⁻¹², typiquement d'environ 1,2 x 10⁻¹², tandis qu'un matériau fossile a un rapport nul. En effet, le ¹⁴C isotopique est formé dans l'atmosphère et est alors intégré par photosynthèse, selon une échelle de temps de quelques dizaines d'années au maximum. La demi-vie du ¹⁴C est 5730 années. Ainsi, les matériaux issus de la photosynthèse, à savoir les plantes d'une manière générale, ont nécessairement un contenu maximum en isotope ¹⁴C.

[0098] La détermination de la teneur en biomatériau ou en bio-carbone est donnée conformément aux normes ASTM D 6866-12, la méthode B (ASTM D 6866-06) et ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04). La norme ASTM D 6866 concerne la «détermination du contenu à base de substances biologiques de matériaux de la gamme naturelle utilisant l'analyse de la spectrométrie de masse du rapport des radiocarburants et des isotopes», tandis que la norme ASTM D 7026 concerne «l'échantillonnage et la déclaration des résultats pour la détermination du contenu à base de substances biologiques par analyse des isotopes du carbone». La deuxième norme mentionne le premier dans son premier paragraphe.

[0099] La première norme décrit un test de mesure du rapport ¹⁴C/¹²C d'un échantillon et le compare avec le rapport ¹⁴C/¹²C d'un échantillon de référence d'origine 100% renouvelable, pour donner un pourcentage relatif de C d'origine renouvelable dans l'échantillon. La norme est basée sur les mêmes concepts que la datation avec ¹⁴C, mais sans appliquer les équations de datation. Le ratio ainsi calculé est indiqué comme «pMC» (percent Modern Carbon). Si le matériau à analyser est un mélange de biomatériaux et de matériaux fossiles (sans isotope radioactif), la valeur de pMC obtenue est directement corrélée à la quantité de biomatériau présent dans l'échantillon. La valeur de référence utilisée pour la datation de ¹⁴C est une valeur datant des années 1950. L'année 1950 a été sélectionnée en raison de l'existence d'essais nucléaires dans l'atmosphère qui ont introduit de grandes quantités d'isotopes dans l'atmosphère après cette date. La référence 1950 correspond à une valeur pMC de 100. Compte tenu des tests thermonucléaires, la valeur actuelle à retenir est d'environ 107,5 (ce qui correspond à un facteur de correction de 0,93). La signature en carbone radioactif d'une plante actuelle est donc de 107,5. Une signature de 54 pMC et 99 pMC correspond donc à une quantité de biomatériau dans l'échantillon de 50% et 93% respectivement.

[0100] L'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante selon l'invention présente une teneur en biomatériau d'au moins 90%. Cette teneur est avantageusement plus élevée, en particulier supérieure ou égale à 95%, de préférence supérieure ou égale à 98% et avantageusement égale à 100%.

[0101] Selon un mode de réalisation, le rapport isotopique ¹⁴C/¹²C de l'huile hydrocarbonée mise en oeuvre dans l'invention est compris entre 1,15 et 1,2 x 10⁻¹².

[0102] En plus d'une teneur particulièrement élevée en biomatériau, l'huile hydrocarbonée de la composition lubrifiante selon l'invention possède une biodégradabilité particulièrement bonne. La biodégradation d'un produit chimique organique se réfère à la réduction de la complexité des composés chimiques grâce à l'activité métabolique de micro-organismes. Dans des conditions aérobies, les micro-organismes transforment les substances organiques en dioxyde de carbone, eau et biomasse. La méthode OCDE 306, est utilisée pour l'évaluation de la biodégradabilité des substances individuelles dans l'eau de mer. Selon cette méthode, l'huile hydrocarbonée a une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60%, de préférence d'au moins 70%, plus préférentiellement d'au moins 75% et avantageusement d'au moins 80%.

[0103] La méthode OCDE 306 est la suivante :

La méthode de la bouteille fermée consiste à dissoudre une quantité prédéterminée de la substance à tester dans un milieu de contrôle à une concentration traditionnellement de 2-10 mg/L, une ou plusieurs concentrations étant utilisées. La solution est maintenue dans une bouteille fermée remplie à l'abri de la lumière à une température constante dans la gamme 15-20°C. La dégradation est suivie par analyse de l'oxygène sur une période de 28 jours. 24 bouteilles sont utilisées (8 pour la substance à tester, 8 pour le composé de référence et 8 pour les nutriments). Toutes les analyses sont effectuées sur plusieurs bouteilles. Au moins 4 déterminations d'oxygène dissous sont effectuées (jour 0, 5, 15 et 20) en utilisant une méthode chimique ou électrochimique.

[0104] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'huile hydrocarbonée comprend :

- une teneur en poids d'isoparaffines allant de 95 à 100% et préférentiellement de 98% à 100% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et
- une teneur en poids de paraffines normales inférieure ou égale à 5% et préférentiellement inférieure ou égale à 2% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée ; et
- une teneur en poids de composés naphéniques inférieure ou égale à 0,5% et préférentiellement inférieure ou égale à 100 ppm par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée ; et
- une teneur en poids de composés aromatiques inférieure ou égale à 300 ppm, préférentiellement inférieure ou égale à 100 ppm, plus préférentiellement inférieure ou égale à 50 ppm et avantageusement inférieure ou égale à 20 ppm, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée.

[0105] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'huile hydrocarbonée comprend :

- une teneur en poids d'isoparaffines allant de 98% à 100% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et
- une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt, de préférence inférieure ou égale à 4,5 cSt et préfé-

Additifs :

[0106] La composition lubrifiante mise en oeuvre selon l'invention comprend au moins 0,01% en poids, de préférence de 0,01 à 3%, préférentiellement de 0,05 à 3% en poids, plus préférentiellement de 0,1 à 2,5% en poids, encore plus préférentiellement de 0,5 à 2% en poids, d'additif(s) choisi(s) parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pressure, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques, et leurs mélanges, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0107] Au sens de la présente invention, les additifs anti-usure, les additifs extrême-pressure, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les antioxydants sont différents de l'huile hydrocarbonée définie ci-dessus, plus particulièrement, lesdits additifs sont des composés qui se distinguent de l'huile hydrocarbonée, par exemple par la nature chimique.

[0108] Selon un mode de réalisation de l'invention, le ou les additifs sont choisi(s) parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pressure, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, et leurs mélanges, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0109] De préférence, les additifs utilisables dans les compositions selon l'invention sont des additifs de la LuSC-list (Lubricant Substance Classification list) ou des additifs permettant d'obtenir une formule biodégradable répondant au référentiel Ecolabel ou aux spécifications américaines EAL.

[0110] Les additifs anti-usure et les additifs extrême pressure protègent les surfaces du frottement par formation d'un film protecteur adsorbé sur ces surfaces. Il existe une grande variété d'additifs anti-usure. De manière préférée, certains additifs sont à la fois des additifs anti-usure et extrême pressure.

[0111] De manière préférée pour la composition lubrifiante selon l'invention, les additifs anti-usure et extrême pressure sont choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre comme par exemple les phosphates, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thio phosphates tels que les dialkyl dithiophosphates.

[0112] Comme additif anti-usure on peut également citer, les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates.

[0113] De manière également préférée, certains additifs sont à la fois des additifs anti-usure, extrême pressure et anticorrosion. Parmi ces additifs, on peut citer les phosphates d'amines qui peuvent être employés dans la composition lubrifiante selon l'invention.

[0114] Parmi les additifs anti-corrosion qui peuvent être utilisés dans la composition lubrifiante selon l'invention, on peut citer les composés N-acyl sarcosine.

[0115] Parmi les additifs désactivateurs de métaux, on peut citer le tolutriazole, les dérivés du tolutriazole ou les dimercaptothiadiazoles. L'additif désactivateur de métaux permet notamment de neutraliser les effets catalytiques des métaux, tels que le cuivre et le fer.

[0116] Par « dérivé du tolutriazole », on entend un composé tolutriazole substitué, de préférence par un ou plusieurs groupements alkyle comprenant éventuellement un ou plusieurs hétéroatomes.

[0117] Parmi les additifs anti-mousse qui peuvent être utilisés dans la composition lubrifiante selon l'invention, on peut citer les composés siliconés et les composés polyacrylates.

[0118] L'additif antioxydant permet généralement de retarder la dégradation de la composition lubrifiante en service. Les additifs antioxydants agissent notamment comme inhibiteurs radicalaires ou destructeurs d'hydro peroxydes.

[0119] Les additifs antioxydants mis en oeuvre dans l'invention sont choisis parmi les antioxydants phénoliques.

[0120] Les additifs antioxydants phénoliques peuvent notamment être choisis parmi les phénols stériquement encombrés, les esters de phénol stériquement encombrés et les phénols stériquement encombrés comprenant un pont thioéther. De préférence, les phénols stériquement encombrés sont choisis parmi les composés comprenant un groupement phénol dont au moins un carbone vicinal du carbone portant la fonction alcool est substitué par au moins un groupement alkyle en C₁-C₁₀, de préférence un groupement alkyle en C₁-C₆, de préférence un groupement alkyle en C₄, de préférence par le groupement ter-butyle.

[0121] Selon un mode de réalisation préféré, la composition lubrifiante mise en oeuvre selon l'invention comprend en tant qu'additifs, au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pressure, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, et leurs mélanges.

[0122] Selon un mode de réalisation préféré, la composition lubrifiante de la présente invention peut également comprendre au moins un polymère supplémentaire améliorant l'indice de viscosité. Comme exemples de polymère supplémentaire améliorant l'indice de viscosité, on peut citer les esters polymères, les homopolymères ou les copolymères,

hydrogénés ou non-hydrogénés, du styrène, du butadiène et de l'isoprène, les polyméthacrylates (PMA).

[0123] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi :

- 5 - les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
- les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thio phosphates,
- les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le tolutriazole, les dérivés du tolutriazole ou les dimercaptothiadiazoles,
- 10 - les antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques,
- les additifs anti-mousse choisis parmi les composés siliconnés et les composés polyacrylates, et leurs mélanges.

[0124] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante d'au moins un additif choisi parmi :

- 15 - les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
- les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thio phosphates,
- les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le tolutriazole, les dérivés du tolutriazole ou les dimercaptothiadiazoles,
- 20

et leurs mélanges.

[0125] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend de 0,01 à 3% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi :

- 25 - les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
- les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thio phosphates,
- les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le tolutriazole, les dérivés du tolutriazole ou les dimercaptothiadiazoles,
- 30 - les additifs antioxydants phénoliques,

et leurs mélanges.

[0126] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend de 0,01 à 3% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi :

- 35 - les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
- les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thio phosphates,
- 40 - les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le tolutriazole, les dérivés du tolutriazole ou les dimercaptothiadiazoles,

et leurs mélanges.

[0127] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la composition lubrifiante mise en oeuvre selon l'invention comprend en tant qu'additifs :

- 45 - de 0,05 à 1% en poids d'un additif anti-usure de type phosphate d'amine, et
- de 0,05 à 1% en poids d'un additif anti-oxydant phénolique,

50 par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0128] Selon ce mode de réalisation, le phosphate d'amine est choisi parmi les alkyl phosphate d'amine, où le groupement alkyle présente typiquement de 1 à 24 atomes de carbone, de préférence de 1 à 16 atomes de carbone, voire de 1 à 12 atomes de carbone.

[0129] Selon ce mode de réalisation, l'antioxydant phénolique est de préférence choisi parmi les phénols stériquement encombrés choisis parmi les composés comprenant un groupement phénol dont au moins un carbone vicinal du carbone portant la fonction alcool est substitué par au moins un groupement alkyle en C₁-C₁₀, de préférence un groupement alkyle en C₁-C₆, de préférence un groupement alkyle en C₄, de préférence par le groupement ter-butyle. De préférence, le phénol est choisi parmi les composés phénoliques dont les deux carbones vicinaux du carbone portant la fonction

alcool sont substitués par au moins un groupement alkyle en C₁- C₁₀, de préférence un groupement alkyle en C₁-C₆, de préférence un groupement alkyle en C₄, de préférence par le groupement ter-butyle, et dont un autre carbone est substitué par une groupe alkyl-ester.

[0130] De manière particulièrement avantageuse, la composition selon l'invention est biodégradable, ne présente pas de bioaccumulations dans les organismes et ne présente pas de toxicité pour l'environnement, plus particulièrement l'environnement aquatique et répond au label européen Ecolabel et aux spécifications américaines EAL. Par ailleurs, la composition selon l'invention répond aux différents tests caractéristiques des compositions lubrifiantes pour engrenage.

[0131] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la composition lubrifiante comprend :

- de 97 à 99,99% en poids d'huile hydrocarbonée comprenant au moins 95% en poids d'isoparaffines, moins de 2% en poids de paraffines normales et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et
- de 0,01 à 3% en poids d'additif(s) anti-oxydant phénolique(s),

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0132] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la composition lubrifiante comprend :

- de 97 à 99,9% en poids d'huile hydrocarbonée comprenant au moins 95% en poids d'isoparaffines, moins de 2% en poids de paraffines normales et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et
- de 0,1 à 3% en poids d'additif(s) extrême-pression,

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0133] Selon un mode de réalisation spécifique de l'invention, la composition lubrifiante comprend :

- de 97 à 99,9% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'une huile hydrocarbonée qui comprend au moins 98% en poids d'isoparaffines, moins de 2% en poids de paraffines normales et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, ladite huile hydrocarbonée présentant une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt,
- de 0,1 à 3% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi :
 - les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
 - les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre tels que les phosphates, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thiophosphates tels que les dialkyl dithiophosphates,
 - les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le tolutriazole, les dérivés du tolutriazole ou les dimercap-tothiadiazoles,
 - les antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques,
 - et leurs mélanges.

[0134] Selon un mode de réalisation spécifique de l'invention, la composition lubrifiante comprend :

- de 97 à 99,9% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'une huile hydrocarbonée qui comprend au moins 98% en poids d'isoparaffines, moins de 2% en poids de paraffines normales et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, ladite huile hydrocarbonée présentant une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt,
- de 0,1 à 3% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi :
 - les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
 - les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre tels que les phosphates, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thiophosphates tels que les dialkyl dithiophosphates,
 - les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le tolutriazole, les dérivés du tolutriazole ou les dimercap-tothiadiazoles,
 - et leurs mélanges.

Préparation de la composition lubrifiante :

[0135] La composition lubrifiante mise en oeuvre selon l'invention peut être préparée selon tout procédé bien connu de l'homme du métier pour formuler une composition lubrifiante, par exemple par simple mélange des ingrédients, de préférence à température ambiante.

[0136] Selon un autre mode de réalisation, l'huile hydrocarbonée est préalablement chauffée avant mélange avec les additifs.

Utilisation de la composition lubrifiante :

[0137] La composition définie dans la présente invention est utilisée comme lubrifiant pour engrenage, notamment dans les domaines de l'industrie et de la marine et des équipements ayant des engrenages pouvant être en contact avec l'environnement (eau, air, etc) ou un individu.

[0138] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante est utilisée sur des engrenages industriels, en particulier sur des engrenages industriels sur des installations offshore. Parmi les installations offshore, on peut citer les éoliennes offshore.

[0139] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante est mise en oeuvre sur des engrenages destinés à être en contact avec de l'eau, de préférence de l'eau de mer.

[0140] Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante est utilisée à des température allant de 50 à 400°C, de préférence allant de 100 à 300°C.

Procédé de lubrification :

[0141] Décrit est aussi un procédé de lubrification d'engrenage, comprenant l'application d'une composition lubrifiante sur des engrenages, ladite composition lubrifiante comprenant au moins 97% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'une huile hydrocarbonée qui comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10% et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90 % par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et comprenant au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les additifs antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques, et leurs mélanges.

[0142] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante mise en oeuvre dans le procédé de lubrification présente une ou plusieurs des caractéristiques détaillées ci-dessus dans le cadre de l'utilisation selon l'invention.

[0143] Selon un mode de réalisation la composition lubrifiante est mise en oeuvre sur des engrenages industriels, en particulier sur des engrenages industriels sur des installations offshore. Parmi les installations offshore, on peut citer les éoliennes offshore.

[0144] Selon un mode de réalisation la composition lubrifiante est mise en oeuvre sur des engrenages destinés à être en contact avec l'eau de mer.

[0145] Selon un mode de réalisation la température d'usage de la composition lubrifiante va de 50 à 400°C, de préférence de 100 à 300°C.

Engrenage :

[0146] Décrit est aussi un engrenage revêtu d'une composition lubrifiante comprenant au moins 97% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'une huile hydrocarbonée qui comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10% et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90 % par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et comprenant au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les additifs antioxydants, et leurs mélanges.

[0147] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante mise en oeuvre dans l'engrenage présente une ou plusieurs des caractéristiques détaillées ci-dessus dans le cadre de la composition lubrifiante selon l'invention et/ou de l'utilisation selon l'invention.

[0148] Selon un mode de réalisation l'engrenage est un engrenage industriel, en particulier un engrenage industriel pour installations offshore. Parmi les installations offshore, on peut citer les éoliennes offshore.

[0149] Selon un mode de réalisation l'engrenage est destiné à être en contact avec l'eau de mer.

[0150] L'invention concerne en second lieu une composition lubrifiante pour engrenage comprenant :

- au moins 97% en poids d'au moins une huile hydrocarbonée qui comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10% et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90 % par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et
- au moins 0,01% en poids d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques, et leurs mélanges,

étant entendu que si ledit additif est un antioxydant, celui est présent en une quantité d'au moins 0,015% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, dans laquelle l'huile hydrocarbonée a une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt.

[0151] De préférence, la composition lubrifiante pour engrenage selon l'invention présente une ou plusieurs des caractéristiques détaillées précédemment dans le cadre de l'utilisation selon l'invention, à la condition que si la composition comprend un antioxydant, celui-ci est présent en une quantité d'au moins 0,015% en poids, de préférence d'au moins 0,05% en poids, préférentiellement d'au moins 0,1% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0152] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la composition lubrifiante comprend :

- de 97 à 99,95% en poids, de préférence de 97,5 à 99,9% en poids, préférentiellement de 98 à 99,5% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'huile hydrocarbonée, et
- de 0,05 à 3% en poids, de préférence de 0,1 à 2,5% en poids, préférentiellement de 0,5 à 2% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les antioxydants, et leurs mélanges,

étant entendu que si la composition comprend un antioxydant, celui-ci est présent en une quantité d'au moins 0,015% en poids, de préférence d'au moins 0,05% en poids, préférentiellement d'au moins 0,1% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0153] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la composition lubrifiante pour engrenage comprend :

- de 97 à 99,9% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'une huile hydrocarbonée qui comprend au moins 98% en poids d'isoparaffines, moins de 2% en poids de paraffines normales et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, ladite huile hydrocarbonée présentant une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt,
- de 0,1 à 3% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi :
 - les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
 - les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre tels que les phosphates, les phosphorothionates, les phosphonates, les dithiophosphates et les thiophosphates tels que les dialkyl dithiophosphates,
 - les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le toluotriazole, les dérivés du toluotriazole ou les dimercaptothiadiazoles,
 - les antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques,
 - et leurs mélanges

EXEMPLES

[0154] Dans la suite de la présente description, des exemples sont donnés à titre illustratif de la présente invention et ne visent en aucun cas à en limiter la portée.

Exemple 1 : Préparation d'une huile hydrocarbonée :

[0155] Une huile hydrocarbonée est préparée selon un procédé tel que décrit dans la présente description.

[0156] Le tableau 1 regroupe les propriétés physico chimiques de l'huile hydrocarbonée.

Tableau 1 : propriétés physico chimiques de l'huile hydrocarbonée selon l'invention (Huile 1)

Caractéristiques	Huile 1
Aromatiques (ppm)	<20

EP 3 707 226 B1

(suite)

Caractéristiques	Huile 1
Soufre (ppm)	0,11
% iso paraffines (w/w)	96,2
% n-paraffines (w/w)	3,8
% naphténiques (w/w)	0
C13 (iso)	0
C14 (iso)	0
C15 (iso)	0
C16 (iso)	1,58
C17 (iso)	14,17
C18 (iso)	79,69
C19 (iso)	0,12
C20 (iso)	0,38
C27 (iso)	0,29
Quantité de carbones d'origine biologique (%)	> 98
Point d'ébullition initial (°C)	293,6
Point ébullition 5% (°C)	296,7
Point ébullition 50% (°C)	298,5
Point ébullition 95% (°C)	305,3
Point d'ébullition final (°C)	324,1
Biodégradabilité OECD (28 jours) (%)	83
Indice de réfraction à 20°C	1,4394
densité à 15°C (kg/m3)	787,2
Point éclair (°C)	149
Viscosité Cinématique à 40°C (cSt)	3,87
Viscosité Cinématique à 100°C (cSt)	1,48
Pression de vapeur à 20°C (kPa)	<0,01
Point Aniline (°C)	99,5
Point d'écoulement (°C)	-45

[0157] Les normes et méthodes suivantes ont été utilisées pour mesurer les propriétés ci-dessus :

- point éclair Cleveland Open Cup : ASTM D92
- densité à 15°C : ASTM D4052
- viscosité à 40°C : ASTM D445
- point aniline : ASTM D611
- point d'écoulement : ASTM D97
- point d'ébullition : ASTM D86
- biodégradabilité : méthode OCDE 306
- indice de réfraction à 20°C : ASTM D 1218
- pression de vapeur : calculée selon des méthodes bien connues de l'homme du métier

Exemple 2 : Evaluation de la stabilité à l'oxydation

[0158] La stabilité à l'oxydation de plusieurs huiles est testée selon la norme ASTM D2272 (révision 2014). Il s'agit d'un test connu sous l'abréviation RPVOT (pour « Rotating Pressure Vessel Oxidation Test » en anglais).

[0159] Plusieurs huiles lubrifiantes ont été testées :

- Huile A : huile lubrifiante de type ester
- Huile B : huile lubrifiante de type naphénique
- Huile C : huile lubrifiante (origine fossile) commerciale de type huile minérale
- Huile D : huile de type polyalphaoléfine
- Huile E : huile minérale
- Huile 1 : huile hydrocarbonée selon l'invention définie à l'exemple 1

[0160] Le tableau 2 regroupe des caractéristiques des huiles comparatives A à E.

Tableau 2 : caractéristiques des huiles testées

	méthode	unité	Huile A	Huile B	Huile C	Huile D	Huile E
Apparence	Visuelle	-	Jaunâtre	Légèrement jaunâtre	Transparente	Transparente	Transparente
Densité at 15°C	ASTM D4052	kg/m ³	879,1	871	844	797,8	820
Pointéclair Cleveland Open Cup	ASTM D92	°C	179	112	140,5	161	158
Viscosité cinématique à 40°C	ASTM D445	mm ² /s	4,72	3,60	4,30	5,04	7,12
Viscosité cinématique à 100°C	ASTM D445	mm ² /s	7,80	1,30	1,38	1,68	2,17
Teneur en soufre	ASTM D5453	ppm		30	<1		
Point Aniline	ASTMD 611	°C	25	67	87	102,4	101
Point d'écoulement	ASTM D97	°C	-9	-81	-1	-66	-37,5
Teneur en aromatique	Méthode UV	ppm		n/a	n/a	198	92
Distillation simulée	ASTM D2887	°C					
T5			353	221	241	221	277
T95			358	351	331	351	406
T95-T5			5	130	90	130	129
Teneur en carbone aromatique	FTIR*	%		5,15	0,90	0	0
Teneur en carbone paraffinique	FTIR*	%		42,18	56,73	86,43	72,17
Teneur en carbone naphénique	FTIR*	%		52,67	42,37	13,57	27,83
* Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier							

[0161] Pour le test, les huiles testées sont additivées avec 0,5% en poids d'un antioxydant de type hydroxytoluène butylé (BHT). Les résultats du test RPVOT de stabilité à l'oxydation sont indiqués dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : RPVOT en minutes

	Huile A	Huile B	Huile C	Huile D	Huile E	Huile 1
minutes	15	30	315	330	390	465

[0162] Le tableau 3 montre clairement que l'huile hydrocarbonée définie dans la présente invention présente une stabilité à l'oxydation bien meilleure que les huiles comparatives, qui correspondent à des huiles lubrifiantes utilisées dans l'art antérieur.

[0163] Compte tenu de cette excellente stabilité à l'oxydation, l'huile hydrocarbonée définie dans la présente invention peut donc être utilisée avec très peu d'additifs, en particulier avec très peu d'additifs anti-oxydants, voire pas d'additifs anti-oxydants du tout, pour la lubrification d'engrenage, en particulier pour des engrenages destinés à être utilisés dans des conditions oxydantes, telles que les installations offshore.

Revendications

1. Utilisation d'une composition comme lubrifiant pour engrenage, ladite composition comprenant :

- au moins 97% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins une huile hydrocarbonée qui comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10% et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90 % par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et
 - au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les additifs antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques, et leurs mélanges,
- dans laquelle l'huile hydrocarbonée a une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt, la quantité d'isoparaffines et de paraffines normales étant déterminée par chromatographie en phase gazeuse et la teneur en bio-carbone étant donnée conformément aux normes ASTM D 6866-12, la méthode B (ASTM D 6866-06) et ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04).

2. Utilisation selon la revendication 1, dans laquelle la composition comprend :

- de 97 à 99,95% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'huile hydrocarbonée, et
- de 0,05 à 3% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les antioxydants, et leurs mélanges.

3. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle :

- les additifs anti-usure sont choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates, et/ou
- les additifs extrême-pression sont choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre, et/ou
- les additifs anticorrosion sont choisis parmi les composés N-acyl sarcosine, et/ou
- les additifs désactivateurs de métaux sont choisis parmi le toluotriazole, les dérivés du toluotriazole ou les dimercaptothiadiazoles, et/ou
- les additifs anti-mousse sont choisis parmi les composés siliconés, et/ou
- les additifs antioxydants sont choisis parmi les additifs antioxydants phénoliques et leurs mélanges.

4. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle, ledit au moins un additif est un antioxydant phénolique.

5. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la composition comprend au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition, d'au moins un additif choisi parmi :

EP 3 707 226 B1

- les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
- les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre,
- les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le toluotriazole, les dérivés du toluotriazole ou les dimercaptothiadiazoles,
- et leurs mélanges.

6. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'huile hydrocarbonée est choisie parmi les isoparaffines non-cycliques comprenant de 14 à 18 atomes de carbone.

7. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'huile hydrocarbonée comprend :

- une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et/ou
- une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 95%, et/ou
- une teneur en poids de paraffines normales inférieure ou égale à 10%, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée ; et/ou
- une teneur en poids de composés naphéniques inférieure ou égale à 1%, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée ; et/ou
- une teneur en poids de composés aromatiques inférieure ou égale à 500 ppm, par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée.

8. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'huile hydrocarbonée a :

- un intervalle de distillation allant de 230 à 340°C, selon la norme ASTM D86 ; et/ou
- une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60%, de préférence d'au moins 70%, mesurée selon la norme OECD 306 ; et/ou
- un point éclair supérieur ou égal à 110°C selon la norme EN ISO 2719 ; et/ou
- une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 4,5 cSt.

9. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'huile hydrocarbonée a :

- Un intervalle de distillation allant de 290°C à 325°C, mesuré selon la norme ASTM D86 et
- Une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt.

10. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'huile hydrocarbonée est obtenue par un procédé d'hydrogénation catalytique à une température de 80 à 180°C et à une pression de 50 à 160 bars d'une charge d'origine biologique désoxygénée et/ou isomérisée.

11. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la composition comprend :

- de 97 à 99,9% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'une huile hydrocarbonée qui comprend au moins 98% en poids d'isoparaffines, moins de 2% en poids de paraffines normales et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90% par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, ladite huile hydrocarbonée présentant une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt,
- de 0,1 à 3% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'au moins un additif choisi parmi :
 - o les additifs anti-usure choisis parmi les triaryl thiophosphates, les carbamates et les thiocarbamates,
 - o les additifs extrême-pression choisis parmi les additifs phosphorés ou phos-soufrés sans cendre,
 - o les additifs désactivateurs de métaux choisis parmi le toluotriazole, les dérivés du toluotriazole ou les dimercaptothiadiazoles,
 - o les antioxydants choisis parmi les antioxydants phénoliques,
 - o et leurs mélanges.

12. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la température d'usage de la composition va de 50 à 400°C.

13. Composition lubrifiante pour engrenage comprenant :

- au moins 97% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'une huile hydrocarbonée qui comprend une teneur en poids d'isoparaffines allant de 90 à 100%, une teneur en poids de paraffines normales allant de 0 à 10% et une teneur en carbone d'origine biologique supérieure ou égale à 90 % par rapport au poids total de l'huile hydrocarbonée, et

- au moins 0,01% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les additifs antioxydants phénoliques, et leurs mélanges,

étant entendu que si ledit additif est un antioxydant phénolique alors ledit antioxydant phénolique est présent en une quantité d'au moins 0,015% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante,

dans laquelle l'huile hydrocarbonée a une viscosité cinématique à 40°C inférieure ou égale à 5 cSt, la quantité d'isoparaffines et de paraffines normales étant déterminée par chromatographie en phase gazeuse et la teneur en bio-carbone étant donnée conformément aux normes ASTM D 6866-12, la méthode B (ASTM D 6866-06) et ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04).

14. Composition lubrifiante selon la revendication précédente, comprenant au moins 0,1% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante d'au moins un additif choisi parmi les additifs anti-usure, les additifs extrême-pression, les additifs anticorrosion, les additifs désactivateurs de métaux, les additifs anti-mousse, les additifs antioxydants phénoliques, et leurs mélanges.

15. Composition selon la revendication 13 ou 14, dans laquelle l'additif est tel que défini dans l'une quelconque des revendications 3 à 5 et/ou dans laquelle l'huile hydrocarbonée est telle que définie dans l'une quelconque des revendications 6 à 10.

Patentansprüche

1. Verwendung einer Zusammensetzung als Getriebschmiermittel, wobei die Zusammensetzung Folgendes umfasst:

- mindestens 97 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung mindestens eines Kohlenwasserstofföls, das einen Gewichtsgehalt an Isoparaffinen im Bereich von 90 bis 100 %, einen Gewichtsgehalt an Normalparaffinen in Bereich von 0 bis 10 % und einen Gewichtsgehalt an biobasiertem Kohlenstoff von mehr als oder gleich wie 90 % mit Bezug auf das Gesamtgewicht des Kohlenwasserstofföls umfasst, und

- mindestens 0,01 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung mindestens eines Zusatzes, ausgewählt aus den Antiverschleißzusätzen, den Hochdruckzusätzen, den Antikorrosionszusätzen, den Metalldeaktivierungszusätzen, den Entschäumungszusätzen, den Antioxidationszusätzen, ausgewählt aus den phenolischen Antioxidationsmitteln, und ihren Mischungen,

wobei das Kohlenwasserstofföl eine kinematische Viskosität bei 40 °C von weniger als oder gleich wie 5 cSt aufweist, wobei die Menge von Isoparaffinen und Normalparaffinen durch Gaschromatographie bestimmt wird, und wobei der Gehalt an Biokohlenstoff gemäß den Normen ASTM D 6866-12, dem Verfahren B (ASTM D 6866-06) und ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04) gegeben ist.

2. Verwendung nach Anspruch 1, wobei die Zusammensetzung Folgendes umfasst:

- von 97 bis 99,95 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung Kohlenwasserstofföl, und

- von 0,05 bis 3 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung mindestens eines Zusatzes, ausgewählt aus den Antiverschleißzusätzen, den Hochdruckzusätzen, den Antikorrosionszusätzen, den Metalldeaktivierungszusätzen, den Entschäumungszusätzen, den Antioxidationsmitteln und ihren Mischungen.

3. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- die Antiverschleißzusätze ausgewählt sind aus den Triarylthiophosphaten, den Carbamaten und den Thio-carbamat, und/oder

- die Hochdruckzusätze ausgewählt sind aus den aschefreien Phosphor- oder Phosphorschwefelzusätzen, und/oder
- die Antikorrosionszusätze ausgewählt sind aus den N-Acylsarcosin-Verbindungen, und/oder
- die Metalldeaktivierungszusätze ausgewählt sind aus Tolutriazol, den Derivaten des Tolutriazols oder den Dimercapthiadiazolen, und/oder
- die Entschäumungszusätze ausgewählt sind aus den Silikonverbindungen, und/oder
- die Antioxidationszusätze ausgewählt sind aus den phenolischen Antioxidationszusätzen und ihren Mischungen.

4. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Zusatz ein phenolisches Antioxidationsmittel ist.

5. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zusammensetzung mindestens 0,01 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung mindestens eines Zusatzes umfasst, ausgewählt aus:

- den Antiverschleißzusätzen, ausgewählt aus den Triarylthiophosphaten, den Carbamaten und den Thiocarbamaten,
- den Hochdruckzusätzen, ausgewählt aus den aschefreien Phosphor- oder Phosphorschwefelzusätzen,
- den Metalldeaktivierungszusätzen, ausgewählt aus Tolutriazol, den Derivaten des Tolutriazols oder den Dimercapthiadiazolen,
- und ihren Mischungen.

6. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kohlenwasserstofföl ausgewählt ist aus den nicht cyclischen Isoparaffinen, umfassend 14 bis 18 Kohlenstoffatome.

7. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kohlenwasserstofföl Folgendes umfasst:

- einen Gewichtsgehalt an Isoparaffinen im Bereich von 90 bis 100 % mit Bezug auf das Gesamtgewicht des Kohlenwasserstofföls, und/oder
- einen Gehalt an biobasiertem Kohlenstoff von mehr als oder gleich wie 95 %, und/oder
- einen Gewichtsgehalt an Normalparaffinen von weniger als oder gleich wie 10 % mit Bezug auf das Gesamtgewicht des Kohlenwasserstofföls, und/oder
- einen Gewichtsgehalt an naphthenischen Zusammensetzungen von weniger als oder gleich wie 1 % mit Bezug auf das Gesamtgewicht des Kohlenwasserstofföls; und/oder
- einen Gewichtsgehalt an aromatischen Verbindungen von weniger als oder gleich wie 500 ppm mit Bezug auf das Gesamtgewicht des Kohlenwasserstofföls.

8. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kohlenwasserstofföl Folgendes aufweist:

- ein Destillationsintervall im Bereich von 230 bis 340 °C gemäß der Norm ASTM D86; und/oder
- eine biologische Abbaubarkeit nach 28 Tagen von mindestens 60 %, vorzugsweise mindestens 70 %, gemessen gemäß der Norm OECD 306; und/oder
- einen Flammpunkt von mehr als oder gleich wie 110 °C gemäß der Norm EN ISO 2719; und/oder
- eine kinematische Viskosität bei 40 °C von weniger als oder gleich wie 4,5 cSt.

9. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kohlenwasserstofföl Folgendes ausweist:

- ein Destillationsintervall im Bereich von 290 °C bis 325 °C, gemessen gemäß der Norm ASTM D86 und
- eine kinematische Viskosität bei 40 °C von weniger als oder gleich wie 5 cSt.

10. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kohlenwasserstofföl durch ein Verfahren der katalytischen Hydrierung bei einer Temperatur von 80 bis 180 °C und einem Druck von 50 bis 160 bar einer sauerstofffreien und/oder isomerisierten biobasierenden Last erhalten wird.

11. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zusammensetzung Folgendes umfasst:

- von 97 bis 99,9 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung eines Kohlen-

wasserstofföls, das mindestens 98 Gew% Isoparaffine, mindestens 2 Gew% Normalparaffine und einen Gehalt an biobasiertem Kohlenstoff von mehr als oder gleich wie 90 % mit Bezug auf das Gesamtgewicht des Kohlenwasserstofföls umfasst, wobei das Kohlenwasserstofföl eine kinematische Viskosität bei 40 °C von weniger als oder gleich wie 5 cSt aufweist,

- von 0,1 bis 3 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung mindestens eines Zusatzes, ausgewählt aus:

- o den Antiverschleißzusätzen, ausgewählt aus den Triarylthiophosphaten, den Carbamaten und den Thiocarbamaten,
- o den Hochdruckzusätzen, ausgewählt aus den aschefreien Phosphor- oder Phosphorschwefelzusätzen,
- o den Metalldeaktivierungszusätzen, ausgewählt aus Tolutriazol, den Derivaten des Tolutriazols oder den Dimercaptiothiadiazolen,
- o den Antioxidationsmitteln, ausgewählt aus den phenolischen Antioxidationsmitteln,
- o und ihren Mischungen.

12. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verwendungstemperatur der Zusammensetzung von 50 bis 400 °C reicht.

13. Getriebschmiermittelzusammensetzung, umfassend:

- mindestens 97 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung eines Kohlenwasserstofföls, das einen Gewichtsgehalt an Isoparaffinen im Bereich von 90 bis 100 %, einen Gehalt an Normalparaffinen im Bereich von 0 bis 10 %, und einen Gehalt an biobasiertem Kohlenstoff von mehr als oder gleich wie 90 % mit Bezug auf das Gesamtgewicht des Kohlenwasserstofföls umfasst, und

- mindestens 0,01 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung mindestens eines Zusatzes, ausgewählt aus den Antiverschleißzusätzen, den Hochdruckzusätzen, den Antikorrosionszusätzen, den Metalldeaktivierungszusätzen, den Entschäumungszusätzen, den phenolischen Antioxidationszusätzen und ihren Mischungen,

vorausgesetzt dass, wenn der Zusatz ein phenolisches Antioxidationsmittel ist, das phenolische Antioxidationsmittel in einer Menge von mindestens 0,015 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung vorhanden ist,

- wobei das Kohlenwasserstofföl eine kinematische Viskosität bei 40 °C von weniger als oder gleich wie 5 cSt aufweist, wobei die Menge von Isoparaffinen und Normalparaffinen durch Gaschromatographie bestimmt wird, und wobei der Gehalt an Biokohlenstoff gemäß den Normen ASTM D 6866-12, dem Verfahren B (ASTM D 6866-06) und ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04) gegeben ist.

14. Schmiermittelzusammensetzung nach dem vorhergehenden Anspruch, umfassend mindestens 0,1 Gew% mit Bezug auf das Gesamtgewicht der Schmiermittelzusammensetzung mindestens eines Zusatzes, ausgewählt aus den Entschäumungszusätzen, den Hochdruckzusätzen, den Antikorrosionszusätzen, den Metalldeaktivierungszusätzen, den Entschäumungszusätzen, den phenolischen Antioxidationszusätzen und ihren Mischungen.

15. Zusammensetzung nach Anspruch 13 oder 14, wobei der Zusatz wie in einem der Ansprüche 3 bis 5 definiert ist und/oder wobei das Kohlenwasserstofföl wie in einem der Ansprüche 6 bis 10 definiert ist.

Claims

1. Use of a composition as gear lubricant, said composition comprising:

- at least 97 % by weight, relative to the total weight of the lubricant composition, of at least one hydrocarbon oil having a weight content of isoparaffins ranging from 90 to 100 %, a weight content of normal paraffins ranging from 0 to 10 % and a carbon content of biological origin higher than or equal to 90 % relative to the total weight of the hydrocarbon oil, and

- at least 0.01 % by weight, relative to the total weight of the lubricant composition, of at least one additive chosen from among antiwear additives, extreme pressure additives, anticorrosion additives, metal deactivator additives, defoaming additives, antioxidant additives chosen from among phenolic antioxidants, and mixtures

thereof,

wherein the hydrocarbon oil has kinematic viscosity at 40 ° C lower than or equal to 5 cSt, the quantity of isoparaffins and normal paraffins being determined by gas phase chromatography, and the biocarbon content being given according to standards ASTM D 6866-12, method B (ASTM D 6866-06) and ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04).

2. The use according to claim 1, wherein the composition comprises:

- from 97 to 99.95 % by weight, relative to the total weight of the lubricant composition, of hydrocarbon oil, and
- from 0.05 to 3 % by weight, relative to the total weight of the lubricant composition, of at least one additive chosen from among antiwear additives, extreme pressure additives, anticorrosion additives, metal deactivator additives, defoaming additives, antioxidants, and mixtures thereof

3. The use according to any of the preceding claims, wherein:

- the antiwear additives are chosen from among triaryl thiophosphates, carbamates and thiocarbamates, and/or
- the extreme pressure additives are chosen from among ash-free phosphorus or sulfur-phosphorus additives, and/or
- the anticorrosion additives are chosen from among N-acyl sarcosine compounds, and/or
- the metal deactivator additives are chosen from among tolutriazole, derivatives of tolutriazole, or dimercaptothiadiazoles, and/or
- the defoaming additives are chosen from among silicone compounds, and/or
- the antioxidant additives are chosen from among phenolic antioxidant additives and mixtures thereof.

4. The use according to any of the preceding claims, wherein said at least one additive is a phenolic antioxidant.

5. The use according to any of the preceding claims, wherein the composition comprises at least 0.01 % by weight, relative to the total weight of the composition, of a least one additive chosen from among:

- antiwear additives chosen from among triaryl thiophosphates, carbamates and thiocarbamates,
- extreme pressure additives chosen from among ash-free phosphorus or sulfur-phosphorus additives,
- metal deactivator additives chosen from among tolutriazole, derivatives of tolutriazole, or dimercaptothiadiazoles,
- and mixtures thereof.

6. The use according to any of the preceding claims, wherein the hydrocarbon oil is chosen from among non-cyclic isoparaffins having 14 to 18 carbon atoms.

7. The use according to any of the preceding claims, wherein the hydrocarbon oil comprises:

- a weight content of isoparaffins ranging from 90 to 100 %, relative to the total weight of the hydrocarbon oil, and/or
- a carbon content of biological origin higher than or equal to 95 %, and/or
- a weight content of normal paraffins lower than or equal to 10 %, relative to the total weight of the hydrocarbon oil; and/or
- a weight content of naphthenic compounds lower than or equal to 1 %, relative to the total weight of the hydrocarbon oil, and/or
- a weight content of aromatic compounds lower than or equal to 500 ppm, relative to the total weight of the hydrocarbon oil.

8. The use according to any of the preceding claims, wherein the hydrocarbon oil has:

- a distillation range of 230 to 340 °C according to standard ASTM D86; and/or
- 28-day biodegradability of at least 60 %, preferably at least 70 % measured according to standard OECD 306; and/or
- a flash point higher than or equal to 110 °C according to standard EN ISO 2719; and/or
- kinematic viscosity at 40 °C lower than or equal to 4.5 cSt.

9. The use according to any of the preceding claims, wherein the hydrocarbon oil has:

- a distillation range of 290 °C to 325 °C measured according to standard ASTM D86, and
- kinematic viscosity at 40 °C lower than or equal to 5 cSt.

10. The use according to any of the preceding claims, wherein the hydrocarbon oil is obtained by a catalytic hydrogenation method, at a temperature of 80 to 180 °C and at a pressure of 50 to 160 bar, with a deoxygenated and/or isomerized feed of biological origin.

11. The use according to any of the preceding claims, wherein the composition comprises:

- from 97 to 99.9 % by weight, relative to the total weight of the lubricant composition, of a hydrocarbon oil comprising at least 98 % by weight of isoparaffins, less than 2 % by weight of normal paraffins, and a carbon content of biological origin higher than or equal to 90 % relative to the total weight of the hydrocarbon oil, said hydrocarbon oil having kinematic viscosity at 40 °C lower than or equal to 5 cSt,

- from 0.1 to 3 % by weight, relative to the total weight of the lubricant composition, of at least one additive chosen from among:

- antiwear additives chosen from among triaryl thiophosphates, carbamates and thiocarbamates,
- extreme pressure additives chosen from among ash-free phosphorus and sulfur-phosphorus additives,
- metal deactivator additives chosen from among tolutriazole, derivatives of tolutriazole, or dimercaptotri-
adiazoles,
- antioxidants chosen from among phenolic antioxidants,
- and mixtures thereof.

12. The use according to any of the preceding claims, wherein the operating temperature of the composition ranges from 50 to 400 °C.

13. A gear lubricant composition comprising:

- at least 97 % by weight, relative to the total weight of the lubricant composition, of a hydrocarbon oil having a weight content of isoparaffins ranging from 90 to 100 %, a weight content of normal paraffins ranging from 0 to 10 %, and a weight content of carbon of biological origin higher than or equal to 90 % relative to the total weight of the hydrocarbon oil, and

- at least 0.01 % by weight, relative to the total weight of the lubricant composition, of at least one additive chosen from among antiwear additives, extreme pressure additives, anticorrosion additives, metal deactivator additives, defoaming additives, phenolic antioxidant additives, and mixtures thereof,

on the understanding that if said additive is a phenolic antioxidant, then said phenolic antioxidant is contained in an amount of at least 0.015 % by weight relative to the total weight of the lubricant composition, wherein the hydrocarbon oil has kinematic viscosity at 40 °C lower than or equal to 5 cSt, the quantity of isoparaffins and normal paraffins being determined by gas phase chromatography, and the biocarbon content being given according to standards ASTM D 6866-12, method B (ASTM D 6866-06) and ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04).

14. The lubricant composition according to the preceding claim, comprising at least 0.1 % by weight, relative to the total weight of the lubricant composition, of at least one additive chosen from among antiwear additives, extreme pressure additives, anticorrosion additives, metal deactivator additives, defoaming additives, phenolic antioxidant additives, and mixtures thereof.

15. The composition according to claim 13 or 14, wherein the additive is such as defined in any of claims 3 to 5 and/or wherein the hydrocarbon oil is such as defined in any of claims 6 to 10.

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 20070135663 A [0005] [0008]
- WO 2008152200 A [0006] [0008]
- US 20170009144 A [0007] [0008]
- US 20170121630 A [0009]
- US 2012053098 A1 [0011]
- WO 2014033762 A [0070]
- EP 1728844 A [0070]
- EP 2084245 A [0070]
- EP 2368967 A [0070]
- WO 2016185046 A [0070]