

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 novembre 2023 (16.11.2023)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2023/218016 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C10M 177/00 (2006.01) F16N 7/38 (2006.01)

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2023/062719

Publiée:
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(22) Date de dépôt international :
12 mai 2023 (12.05.2023)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
2204546 13 mai 2022 (13.05.2022) FR

(71) Déposant : **TOTALENERGIES ONETECH** [FR/FR] ;
La Défense 6, 2 Place Jean Millier, 92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs : **CHEN, Dong** ; 562 Avenue du Parc de l'île,
92000 Nanterre (FR). **CHAMPAGNE, Nicolas** ; Centre de
Recherche de Solaize, Chemin du Canal, BP 22, 69360 So-
laize Cedex (FR).

(74) Mandataire : **AUGUST DEBOUZY** ; 7 rue de Téhéran,
75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, CV, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

(54) Title: BIOSOURCED HYDROCARBON BARRIER FLUIDS

(54) Titre : FLUIDES DE BARRAGE HYDROCARBONES BIOSOURCES

(57) Abstract: The invention relates to the use of a hydrocarbon fluid as a barrier fluid, said hydrocarbon fluid comprising at least 90% by weight of isoparaffins and less than 500 ppm by weight of aromatics relative to the total weight of the hydrocarbon fluid, said fluid having a biodegradability at 28 days of at least 60% measured according to standard OCDE 301B and a flash point greater than or equal to 100°C according to standard ASTM D92.

(57) Abrégé : L'invention concerne l'utilisation d'un fluide hydrocarboné comme fluide de barrage, ledit fluide hydrocarboné comprenant au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B et un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92.



WO 2023/218016 A1

DESCRIPTION

TITRE : FLUIDES DE BARRAGE HYDROCARBONES BIOSOURCES

5 **DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION**

L'invention concerne l'utilisation d'un fluide isoparaffinique biosourcé comme fluide de barrage, par exemple dans les joints d'étanchéité mis en œuvre dans des machines tournantes.

ETAT DE LA TECHNIQUE

10 Les machines tournantes mettent généralement en œuvre des arbres rotatifs et carter et un fluide de procédé. L'étanchéité au niveau du système rotatif est une contrainte importante de ce type de machine, afin de s'assurer qu'il n'y ait pas de fuite du fluide de procédé.

15 Les joints d'étanchéité mis en œuvre dans des machines tournantes sont aussi appelés garniture mécanique. Ce sont des dispositifs qui assurent l'étanchéité dynamique d'un système rotatif.

20 Le système rotatif peut par exemple être une pompe ou un compresseur mettant en œuvre un fluide, dit fluide de process (en anglais « process fluid »). Les fluides de process sont traditionnellement de type base ou acide concentré ou encore de type distillat pétrolier (hydrocarbures légers).

25 Les exploitants d'équipements de pompage se préoccupant de plus en plus de la sécurité et de l'impact environnemental pouvant résulter d'une fuite de la garniture mécanique, les garnitures mécaniques doubles sont de plus en plus utilisées dans l'industrie. Une garniture mécanique double offre une deuxième garniture (extérieure) pour contenir le fluide pompé en créant une cavité ou une chambre entre les garnitures intérieure et extérieure qui peut être remplie d'un fluide. Lorsque ce fluide n'est pas sous pression, il forme un tampon entre le fluide pompé et l'atmosphère et est communément appelé fluide tampon. Lorsqu'il est pressurisé, il forme une barrière entre le fluide pompé et l'atmosphère et est connu sous le nom de fluide de barrage.

30 Parmi les fluides de barrage traditionnellement utilisés, on peut citer les fluides hydrocarbonés d'origine fossile, tels que les polyalphaoléfinés, ou encore les fluides aqueux comprenant par exemple de l'éthylène glycol ou du propylène glycol.

35 La présente invention a pour objectif de fournir un fluide de barrage d'origine biologique et qui soit compatible avec la plupart des fluides de process qui sont mis en œuvre dans les joints d'étanchéité de machines tournantes ou garnitures mécaniques double.

RESUME DE L'INVENTION

L'invention concerne l'utilisation d'un fluide hydrocarboné comme fluide de barrage, ledit fluide hydrocarboné comprenant au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide
5 présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B et un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92.

De préférence, le fluide hydrocarboné présente une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s, de préférence de 2,5 à 12 mm²/s, préférentiellement de 3 à 10 mm²/s, plus préférentiellement de 3 à 7 mm²/s, voire de 3 à 5 mm²/s.

10 De préférence, le fluide hydrocarboné comprend :

- au moins 95% en poids d'isoparaffines, préférentiellement au moins 96% en poids d'isoparaffines, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou

- moins de 5% en poids de n-paraffines, préférentiellement moins de 4% en poids de n-paraffines, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou

- 15 - moins de 300 ppm en poids d'aromatiques, préférentiellement moins de 200 ppm en poids d'aromatiques, encore plus préférentiellement moins de 100 ppm en poids d'aromatiques, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou

- moins de 1% en poids de composés naphténiques, de préférence moins de 0,5% en poids de composés naphténiques, préférentiellement moins de 500 ppm en poids de
20 composés naphténiques, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné présente un point d'écoulement inférieur ou égal à -15°C, de préférence inférieur ou égal à -20°C, de préférence encore inférieur ou égal à -30°C, encore plus préférentiellement inférieur ou égal à -40°C.

De préférence, le fluide hydrocarboné présente un point éclair supérieur ou égal à
25 120°C, préférentiellement supérieur ou égal à 140°C, selon la norme ASTM D92.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné est obtenu par un procédé comprenant au moins une étape 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.

30 Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines et moins de 300 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3 à 10 mm²/s, et un point d'écoulement inférieur ou
35 égal à -15°C.

De préférence, le fluide hydrocarboné est utilisé comme fluide de barrage de garniture mécanique double, ledit fluide étant sous pression.

L'invention a également pour objet une garniture mécanique double comprenant un fluide hydrocarboné, ledit fluide hydrocarboné comprenant au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B et un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92, ledit fluide hydrocarboné étant sous pression.

De préférence, le fluide hydrocarboné mis en œuvre dans la garniture mécanique de l'invention présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le fluide hydrocarboné présente une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s, de préférence de 2,5 à 12 mm²/s, préférentiellement de 3 à 10 mm²/s, plus préférentiellement de 3 à 7 mm²/s, voire de 3 à 5 mm²/s ; et/ou
- le fluide hydrocarboné comprend :
 - au moins 95% en poids d'isoparaffines, préférentiellement au moins 96% en poids d'isoparaffines, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou
 - moins de 5% en poids de n-paraffines, préférentiellement moins de 4% en poids de n-paraffines, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou
 - moins de 300 ppm en poids d'aromatiques, préférentiellement moins de 200 ppm en poids d'aromatiques, encore plus préférentiellement moins de 100 ppm en poids d'aromatiques, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou
 - moins de 1% en poids de composés naphténiques, de préférence moins de 0,5% en poids de composés naphténiques, préférentiellement moins de 500 ppm en poids de composés naphténiques, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou
- le fluide hydrocarboné présente un point d'écoulement inférieur ou égal à -15°C, de préférence inférieur ou égal à -20°C, de préférence encore inférieur ou égal à -30°C, encore plus préférentiellement inférieur ou égal à -40°C ; et/ou
- le fluide hydrocarboné présente un point éclair supérieur ou égal à 120°C, préférentiellement supérieur ou égal à 140°C, selon la norme ASTM D92 ; et/ou

- le fluide hydrocarboné est obtenu par un procédé comprenant au moins une étape 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 ; et/ou
- le fluide hydrocarboné comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines et moins de 300 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3 à 10 mm²/s, et un point d'écoulement inférieur ou égal à -15°C.

L'invention permet de fournir un fluide de barrage ayant une biodégradabilité élevée et qui soit d'origine biologique.

L'invention permet en particulier de fournir un fluide de barrage d'origine biologique, ayant une biodégradabilité élevée, et ayant une meilleure résistance à l'oxydation que les fluides de barrage actuellement mis en œuvre.

L'invention permet en particulier de fournir un fluide de barrage biodégradable, d'origine biologique dont la viscosité est plus stable sur une grande gamme de température. Autrement dit, la viscosité du fluide hydrocarboné mis en œuvre dans l'invention varie moins avec la température que la viscosité des fluides de barrage de type polyalphaoléfinés.

L'invention permet de fournir un fluide de barrage ayant une excellente compatibilité avec les fluides de procédé, aussi nommés fluides de process (« process fluids » en anglais), ce qui permet d'éviter des interactions/réactions avec les fluides de process même en cas de fuite si le fluide de procédé entre en contact avec le fluide de barrage.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE L'INVENTION

L'invention concerne l'utilisation d'un fluide hydrocarboné comme fluide de barrage, ledit fluide hydrocarboné comprenant au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60%, mesurée selon la norme OCDE 301B, et un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92.

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.

Sauf mention contraire, les pourcentages sont exprimés en poids.

Au sens de la présente invention, le mot « paraffines » inclus les isoparaffines et les n-paraffines.

Au sens de la présente invention, le mot « isoparaffines » désigne des alcanes ramifiés non-cycliques.

Au sens de la présente invention, le mot « n-paraffines » désigne des alcanes linéaires non-cycliques.

5 Au sens de la présente invention, le mot « naphtènes » désigne des alcanes cycliques (non aromatiques).

10 Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 90% en poids d'isoparaffines, de préférence au moins 95% en poids d'isoparaffines, préférentiellement au moins 96% en poids d'isoparaffines, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend moins de 10% en poids de n-paraffines, de préférence moins de 5% en poids de n-paraffines, préférentiellement moins de 4% en poids de n-paraffines, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

15 Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend une teneur en poids de composés aromatiques inférieure à 500 ppm en poids, de préférence une teneur en poids de composés aromatiques inférieure ou égale à 300 ppm, de préférence inférieure ou égale à 200 ppm, de préférence inférieure ou égale à 100 ppm, de préférence inférieure ou égale à 50 ppm, de préférence inférieure ou égale à 20 ppm.

20 Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend de préférence 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 500 ppm par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

25 Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines, moins de 5% en poids de n-paraffines, moins de 300 ppm en poids de composés aromatiques et moins de 0,5% en poids de composés naphténiques, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

30 Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines, moins de 5% en poids de n-paraffines, moins de 0,5% en poids de composés naphténiques et moins de 100 ppm en poids de composés aromatiques, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

35 Les teneurs en isoparaffines, n-paraffines et naphtènes peuvent être mesurées selon des méthodes bien connues de l'homme du métier par exemple par chromatographie en

phase gazeuse. La teneur en aromatiques peut être déterminée par exemple par spectrométrie UV.

Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente un point éclair supérieur ou égal à 100°C, de préférence supérieur ou égal à 120°C, préférentiellement supérieur ou égal à 140°C.

Le point éclair peut être mesuré selon la norme ASTM D92 (2018).

De préférence, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente un point initial d'ébullition et un point final d'ébullition dans la gamme allant de 150 à 400°C, de préférence de 200 à 375°C, de préférence encore de 250 à 350°C.

La plage d'ébullition peut être déterminée selon la norme ASTM D86.

De préférence, la différence entre le point final d'ébullition et le point initial d'ébullition va de 10 à 60°C, de préférence de 25 à 45°C.

Selon un mode de réalisation, au moins 90% en poids des isoparaffines comprennent de 14 à 18 atomes de carbone, par rapport au poids total des isoparaffines.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s, de préférence de 2,5 à 12 mm²/s, préférentiellement de 3 à 10 mm²/s, plus préférentiellement de 3 à 7 mm²/s, voire de 3 à 5 mm²/s.

La viscosité cinématique à 40°C peut être mesurée selon la norme ASTM D445.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92 et une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines et moins de 300 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92 et une viscosité à 40°C allant de 3 à 10 mm²/s.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 96% en poids d'isoparaffines et moins de 100 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60%, un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92 et une viscosité à 40°C allant de 3 à 7 mm²/s.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60%, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92 et une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines et moins de 300 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92 et une viscosité à 40°C allant de 3 à 10 mm²/s.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 96% en poids d'isoparaffines et moins de 100 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92 et une viscosité à 40°C allant de 3 à 7 mm²/s.

Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente une biodégradabilité d'au moins 60% à 28 jours, mesurée selon la norme OCDE 301B. Ainsi, typiquement, le fluide hydrocarboné selon l'invention sera dit « facilement biodégradable » ou « readily biodegradable » en anglais.

Par opposition, un produit sera dit « biodégradable de manière inhérente » ou « inherently biodegradable » en anglais, s'il présente une biodégradabilité allant de 20 à inférieure à 60% à 28 jours selon la norme OCDE 301, par exemple selon la norme OCDE 301B.

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.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 70%, de préférence d'au moins 80%, mesurée selon la norme OCDE 301B.

De préférence, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente une
5 biodégradabilité d'au moins 60% à 28 jours, mesurée selon la norme OCDE 306. La norme OCDE 306 est plus contraignante que la norme OCDE 301B.

La méthode OCDE 306, est utilisée pour l'évaluation de la biodégradabilité des substances individuelles dans l'eau de mer. Selon cette méthode, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention a typiquement une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60%, de
10 préférence d'au moins 70%, plus préférentiellement d'au moins 75% et avantageusement d'au moins 80%.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente un point d'écoulement inférieur ou égal à -15°C, de préférence inférieur ou égal à -
15 20°C, de préférence encore inférieur ou égal à -30°C, encore plus préférentiellement inférieur ou égal à -40°C.

Le point d'écoulement peut être mesuré selon la norme ASTM D97.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention
20 comprend au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s et un point d'écoulement inférieur ou égal à -15°C.

25 Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines et moins de 300 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3
30 à 10 mm²/s, et un point d'écoulement inférieur ou égal à -20°C.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 96% en poids d'isoparaffines et moins de 100 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point
35 éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3 à 7 mm²/s, et un point d'écoulement inférieur ou égal à -20°C.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s, et un point d'écoulement inférieur ou égal à -30°C.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines et moins de 300 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3 à 10 mm²/s, et un point d'écoulement inférieur ou égal à -15°C.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 96% en poids d'isoparaffines et moins de 100 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3 à 7 mm²/s, et un point d'écoulement inférieur ou égal à -20°C.

Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention est typiquement issu du traitement de matières premières d'origine biologique.

Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente typiquement une teneur en bio-carbone d'au moins 90% en poids par rapport au poids total du fluide hydrocarboné. Cette teneur est avantageusement plus élevée, en particulier supérieure ou égale à 95% en poids, préférablement supérieure ou égale à 98 % en poids et avantageusement égale à 100% en poids.

Le terme de « bio-carbone » indique que le carbone est d'origine naturelle et vient d'un biomatériau. 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 naturel) présente un rapport isotopique ¹⁴C /¹²C supérieure à 10⁻¹², typiquement environ 1,2 x 10⁻¹², tandis qu'un matériau fossile a un rapport nul. En effet, le ¹⁴C isotopique formé dans l'atmosphère 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.

La détermination de la teneur en biomatériau ou en bio-carbone est donnée conformément à la norme ASTM D 6866, l'échantillon étant préparé pour ce test selon la norme ASTM D7026.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s, ledit fluide présentant une teneur en bio-carbone d'au moins 90% en poids, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines et moins de 300 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3 à 10 mm²/s, ledit fluide présentant une teneur en bio-carbone d'au moins 90% en poids, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 96% en poids d'isoparaffines et moins de 100 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3 à 7 mm²/s, ledit fluide présentant une teneur en bio-carbone d'au moins 90% en poids, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s, ledit fluide présentant une teneur en bio-carbone d'au moins 90% en poids, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines et moins de 300 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3

à 10 mm²/s, ledit fluide présentant une teneur en bio-carbone d'au moins 90% en poids, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention comprend au moins 96% en poids d'isoparaffines et moins de 100 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3 à 7 mm²/s, et un point d'écoulement inférieur ou égal à -20°C, ledit fluide présentant une teneur en bio-carbone d'au moins 90% en poids, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente une chaleur spécifique à 80°C allant de 1 à 5 J/(g*K), de préférence de 1,5 à 4 J/(g*K).

La chaleur spécifique à 80°C peut être mesurée selon la norme ASTM E1269.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente une conductivité thermique à 85°C allant de 0,05 à 0,2 W/(m*K), de préférence de 0,1 à 0,15 W/(m*K).

La conductivité thermique à 85°C peut être mesurée selon la norme ASTM D 7896-14.

Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention peut être obtenu par un procédé comprenant au moins une étape d'hydrogénation catalytique à une température de 80 à 180°C et à une pression de 50 à 160 bars d'une charge (ou coupe) d'origine biologique désoxygénée et isomérisée.

Procédé d'obtention du fluide hydrocarboné :

Le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention est une coupe hydrocarbonée, typiquement issue de la conversion de la biomasse.

Par « coupe hydrocarbonée », il convient d'entendre un mélange de composés ayant des points d'ébullition différents.

Par issue de la conversion de la biomasse, on entend une coupe hydrocarbonée produite à partir de matières premières d'origine biologique. Les matières premières d'origine biologiques peuvent être choisies parmi les huiles végétales, les graisses animales, les huiles de poisson et leurs mélanges.

Selon un mode de réalisation, le procédé comprend une étape préliminaire de préparation d'une coupe désoxygénée et isomérisée par une étape d'hydrodésoxygénation (HDO) suivie d'une étape 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.

De préférence, la charge d'origine biologique désoxygénée et isomérisée présente un point initial d'ébullition allant de 120 à 200°C, de préférence allant de 140 à 170°C, avant l'étape d'hydrogénation.

De manière avantageuse, les fractions d'intérêt sont ensuite soumises à des étapes d'hydrotraitement puis de distillation afin obtenir les spécifications du fluide hydrocarboné mis en oeuvre selon l'invention.

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, l'huile de tall ou 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.

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 basses températures.

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 entre 20 et 150 bars et entre 200 et 500°C respectivement. Des catalyseurs classiques et

connus d'hydrodésoxygénation sont utilisés durant cette étape. Éventuellement, la matière première d'origine biologique peut être soumise à une pré-hydrogénation sous conditions douces pour éviter les réactions secondaires des doubles liaisons avant l'étape HDO. Après l'étape d'hydrodésoxygénation, le produit issu de la réaction est soumis à une étape d'isomérisation (ISO) où l'hydrogène et le 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 entre 20 et 150 bars et entre 200 et 500°C respectivement. Des catalyseurs classiques et connus d'isomérisation sont utilisés durant cette étape.

Des procédés secondaires additionnels peuvent également être mise en œuvre (comme des mélanges intermédiaires, des piégeages ou autres procédés de la sorte).

Divers procédés HDO/ISO sont décrits dans la littérature. La demande WO2014/033762 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 EP1728844 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 EP2084245 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 tall, suivi d'une hydroisomérisation sur des catalyseurs spécifiques. La demande de brevet EP2368967 décrit un tel procédé et le produit obtenu par ce procédé.

Avantageusement, 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 charge ne comprend pas de soufre en tant que matière première d'origine biosourcée. La charge désoxygénée et isomérisée issue du procédé HDO/ISO est ensuite hydrogénée.

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.

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.

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.

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.

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.

Le procédé d'hydrogénation comprend de préférence deux ou trois réacteurs, de préférence trois réacteurs et est plus préférentiellement réalisé dans trois réacteurs en série.

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.

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.

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 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.

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

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

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

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.

Selon un mode de réalisation, le produit issu du procédé et/ou les gaz séparés 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.

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.

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.

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.

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.

En adaptant la charge au travers de ses points d'ébullition initiaux et finaux, 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 intégration de l'hydrogénation et du fractionnement permet une intégration thermique optimisée associée à une réduction du nombre d'appareils et à une économie d'énergie.

10 Utilisation du fluide hydrocarboné

L'invention a pour objet l'utilisation du fluide hydrocarboné défini ci-dessus comme fluide de barrage, en particulier dans des garnitures mécaniques doubles.

Au sens de la présente invention, on entend par « garnitures mécaniques », un dispositif qui assure l'étanchéité dynamique d'un arbre rotatif avec l'enceinte de l'équipement qu'il traverse.

Une garniture mécanique est dite « double » lorsqu'elle comporte une garniture intérieure et une garniture extérieure. Le fluide de procédé (en anglais « process fluid ») est généralement contenu dans la garniture extérieure.

La garniture mécanique double mise en œuvre selon l'invention peut comprendre une cavité ou une chambre entre les garnitures intérieure et extérieure, la cavité ou chambre pouvant alors comprendre ou être remplie du fluide de barrage sous pression.

Selon un mode de réalisation préféré, le fluide hydrocarboné selon l'invention est utilisé sous pression.

Les garnitures mécaniques mises en œuvre dans le cadre de l'invention sont de préférence mises en œuvre dans des machines tournantes, telles que des pompes, des compresseurs, des réacteurs ou des agitateurs.

L'invention a également pour objet une garniture mécanique double comprenant le fluide hydrocarboné défini dans la présente invention, ledit fluide étant sous pression.

Typiquement, la garniture mécanique comprendra également un fluide de process.

De préférence, le fluide hydrocarboné défini dans la présente invention présentera une pression d'au moins 1 bar plus élevée que la pression du fluide de process, de préférence encore, le fluide hydrocarboné défini dans la présente invention présentera une pression de 1 à 3 bars plus élevée que la pression du fluide de process.

Le fluide hydrocarboné peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques définies ci-dessus dans le cadre de l'utilisation selon l'invention.

Selon un mode de réalisation, le fluide hydrocarboné sous pression est présent dans une cavité formée entre la garniture intérieure et la garniture extérieure de la garniture mécanique selon l'invention.

Les garnitures mécaniques selon l'invention sont de préférence mises en œuvre dans des machines tournantes, telles que des pompes, des compresseurs, des réacteurs ou des agitateurs.

EXEMPLES

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.

Le tableau 1 décrit un fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention.

[Table 1]

Caractéristiques	Fluide hydrocarboné
Aromatiques (ppm)	<20
Soufre (ppm)	0,11
% iso paraffines (w/w)	96,2
% n-paraffines (w/w)	3,8
% naphthéniques (w/w)	0
C15 (iso)	0
C16 (iso)	1,58
C17 (iso)	14,17
C18 (iso)	79,69
Quantité de carbones d'origine biologique (%)	98
Point d'ébullition initial (°C)	293,6
Point d'ébullition final (°C)	324,1

Le point d'ébullition (initial et final) est déterminé selon la norme ASTM D86.

Les proportions d'isoparaffines, de n-paraffines et de naphthènes sont déterminées par chromatographie en phase gazeuse.

La teneur en aromatiques est déterminée par spectrométrie UV.

La teneur en carbone d'origine biologique est déterminée par la norme ASTM D 6866, l'échantillon étant préparé selon la norme ASTM D7026.

Le tableau 2 ci-dessous regroupe les propriétés physico-chimiques du fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention. Les propriétés du fluide selon l'invention sont comparées à un fluide de type polyalphaoléfine (PAO 2).

[Table 2]

Caractéristiques	Méthode de mesure	Fluide hydrocarboné	PAO 2
Biodégradabilité (28 jours) (%)	OECD 301B	89	*
Densité à 15°C (g/cm ³)	ISO 12185	0,787	0,798
Point éclair (°C)	ASTM D92	162	164
Viscosité Cinématique à 25°C (mm ² /s)	ASTM D445	5,7	7,7
Viscosité Cinématique à 40°C (mm ² /s)	ASTM D445	3,9	5,1
Viscosité Cinématique à 100°C (mm ² /s)	ASTM D445	1,5	1,6
Point d'écoulement (°C)	ASTM D97	-45	-60

* PAO 2 est dite « biodégradable de manière inhérente », en anglais « inherently biodegradable », ce qui signifie qu'elle présente une biodégradabilité à 28 jours inférieure à 60% selon la méthode OCDE 301B.

Le tableau 2 montre que le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente une plus grande stabilité de la viscosité sur une large plage de température que l'huile de type polyalphaoléfines.

Le tableau 2 montre que le fluide hydrocarboné mis en œuvre selon l'invention présente une faible viscosité, ce qui permet de réduire les frottements internes et d'améliorer la dissipation de chaleur.

Les propriétés thermiques du fluide hydrocarboné mis en œuvre dans l'exemple sont présentées dans le tableau 3 et sont comparées à l'huile de type polyalphaoléfine PAO 2 présentée dans le tableau 2.

[Table 3]

		Fluide hydrocarboné	PAO 2
Chaleur spécifique (J/(g*K)) ASTM E1269	20°C	2,1	2,1
	40°C	2,2	2,1
	80°C	2,4	2,3
Conductivité thermique (W/(m*K)) ASTM D 7896-14	25°C	0,138	0,139
	45°C	0,134	0,135
	65°C	0,129	0,131
	85°C	0,125	0,127

Le tableau 3 montre que le fluide hydrocarboné présente d'excellentes propriétés thermiques, aussi bonnes que l'huile de type polyalphaoléfine, ce qui rend le fluide hydrocarboné particulièrement bien adapté à une utilisation comme fluide de barrage.

En outre, le fluide hydrocarboné selon l'invention, notamment de par sa nature saturé, n'est pas réactif et est compatible avec les fluides de process (en anglais « process fluid »).

La stabilité à l'oxydation du fluide hydrocarboné selon l'invention a été déterminée et comparée à celle de l'huile de type polyalphaoléfine PAO 2. Les résultats sont présentés dans le tableau 4.

[Table 4]

	Fluide hydrocarboné	PAO 2
Résistance à l'oxydation (RPVOT ASTM D2272)	465 minutes	330 minutes

Les résultats du tableau 2 montrent que le fluide hydrocarboné selon l'invention présente une meilleure stabilité à l'oxydation. Il a une meilleure résistance à la formation de dépôts et une plus longue durée de vie en service que l'huile PAO 2.

REVENDICATIONS

1. Utilisation d'un fluide hydrocarboné comme fluide de barrage, ledit fluide hydrocarboné comprenant au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B et un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92.
2. Utilisation selon la revendication 1, dans laquelle le fluide le fluide hydrocarboné présente une viscosité à 40°C allant de 2 à 15 mm²/s, de préférence de 2,5 à 12 mm²/s, préférentiellement de 3 à 10 mm²/s, plus préférentiellement de 3 à 7 mm²/s, voire de 3 à 5 mm²/s.
3. Utilisation selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le fluide hydrocarboné comprend :
 - au moins 95% en poids d'isoparaffines, préférentiellement au moins 96% en poids d'isoparaffines, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou
 - moins de 5% en poids de n-paraffines, préférentiellement moins de 4% en poids de n-paraffines, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou
 - moins de 300 ppm en poids d'aromatiques, préférentiellement moins de 200 ppm en poids d'aromatiques, encore plus préférentiellement moins de 100 ppm en poids d'aromatiques, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné ; et/ou
 - moins de 1% en poids de composés naphténiqes, de préférence moins de 0,5% en poids de composés naphténiqes, préférentiellement moins de 500 ppm en poids de composés naphténiqes, par rapport au poids total du fluide hydrocarboné.
4. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle le fluide hydrocarboné présente un point d'écoulement inférieur ou égal à -15°C, de préférence inférieur ou égal à -20°C, de préférence encore inférieur ou égal à -30°C, encore plus préférentiellement inférieur ou égal à -40°C.
5. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle le fluide hydrocarboné présente un point éclair supérieur ou égal à 120°C, préférentiellement supérieur ou égal à 140°C, selon la norme ASTM D92.

- 5 6. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle le fluide hydrocarboné est obtenu par un procédé comprenant au moins une étape 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.
- 10 7. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle le fluide hydrocarboné comprend au moins 95% en poids d'isoparaffines et moins de 300 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B, un point éclair supérieur ou égal à 120°C selon la norme ASTM D92, une viscosité à 40°C allant de 3 à 10 mm²/s, et un point d'écoulement inférieur ou égal à -15°C.
- 15 8. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comme fluide de barrage de garniture mécanique double, ledit fluide étant sous pression.
- 20 9. Garniture mécanique double comprenant un fluide hydrocarboné, ledit fluide hydrocarboné comprenant au moins 90% en poids d'isoparaffines et moins de 500 ppm en poids d'aromatiques par rapport au poids total du fluide hydrocarboné, ledit fluide présentant une biodégradabilité à 28 jours d'au moins 60% mesurée selon la norme OCDE 301B et un point éclair supérieur ou égal à 100°C selon la norme ASTM D92, ledit fluide hydrocarboné étant sous pression.
- 25 10. Garniture mécanique double selon la revendication 9, dans laquelle le fluide hydrocarboné est tel que défini dans l'une quelconque des revendications 2 à 7.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/062719**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****C10M 177/00**(2006.01)i; **F16N 7/38**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10M; F16N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3315592 A1 (TOTAL MARKETING SERVICES [FR]) 02 May 18 (2018-05-02) in particular example 3 and claim 1; claims; examples	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 August 2023

Date of mailing of the international search report

31 August 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Culmann, J

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/062719

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3315592	A1	02 May 2018	CN	110168064	A	23 August 2019
				EP	3315592	A1	02 May 2018
				EP	3532582	A1	04 September 2019
				US	2020048525	A1	13 February 2020
				US	2021309905	A1	07 October 2021
				WO	2018078023	A1	03 May 2018

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2023/062719

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C10M177/00 F16N7/38
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
C10M F16N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 3 315 592 A1 (TOTAL MARKETING SERVICES [FR]) 2 mai 2018 (2018-05-02) en particulier, l'exemple 3 et la revendication 1; revendications; exemples -----	1-10

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
 "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
 "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
 "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
 "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
 "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
 "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 août 2023

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

31/08/2023

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Culmann, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2023/062719

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 3315592	A1	02-05-2018	CN	110168064 A		23-08-2019
			EP	3315592 A1		02-05-2018
			EP	3532582 A1		04-09-2019
			US	2020048525 A1		13-02-2020
			US	2021309905 A1		07-10-2021
			WO	2018078023 A1		03-05-2018
