

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 19.04.24.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.10.24 Bulletin 24/43.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés : Division demandée le 19/04/24 béné-
ficiant de la date de dépôt du 25/01/18 de la
demande initiale n° 1850599.

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : NESTE OYJ Société de droit finan-
dais — FI.

72 Inventeur(s) : KURONEN Markku et KIISKI Ulla.

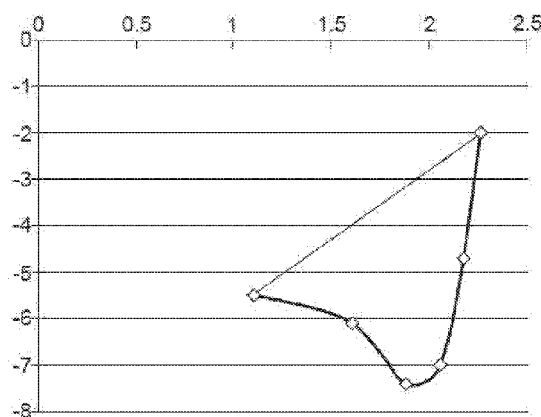
73 Titulaire(s) : NESTE OYJ Société de droit finlandais.

74 Mandataire(s) : IP TRUST SERVICES.

54 COMPOSITIONS DE CARBURANT À PROPRIÉTÉS À FROID AMÉLIORÉES ET LEURS PROCÉDÉS DE
FABRICATION.

57 Procédés de production d'un mélange de carburants
diesel ayant des propriétés améliorées à froid ; procédés
d'abaissement du point de trouble d'un carburant de distillat
moyen minéral ; et mélanges de carburants diesel compre-
nant un mélange d'un carburant renouvelable et d'un carbu-
rant de distillat moyen minéral.

Figure à publier : Fig. 4



Description

Titre de l'invention : COMPOSITIONS DE CARBURANT À PROPRIÉTÉS À FROID AMÉLIORÉES ET LEURS PROCÉDÉS DE FABRICATION

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne des compositions de carburant, qui présente des propriétés à froid améliorées et qui sont des mélanges de carburants de distillats moyens minéraux et de carburants renouvelables, et des procédés de fabrication de telles compositions.

CONTEXTE DE L'INVENTION

[0002] Une performance suffisante en température froide tout au long de l'année est une exigence essentielle pour le carburant diesel. En raison de la grande variabilité saisonnière et géographique, les distillats moyens sont mélangés et ajustés pour minimiser les problèmes par temps froid tels que la cristallisation et la solidification du carburant qui affecte la viscosité du carburant, sa volatilité et sa capacité à traverser les filtres à carburant.

[0003] Les propriétés les plus importantes des carburants liées à leur fonctionnement à basse température sont le point de trouble, le point d'écoulement et la température limite de filtrabilité. Lorsque le distillat moyen est refroidi, il atteint son point de trouble. C'est la température à laquelle la cire de paraffine précipite de la solution et commence à former des cristaux de cire dans le carburant. La température de stockage d'un carburant recommandée doit être supérieure à son point de trouble. Lorsque le carburant continue de refroidir, il finit par atteindre son point d'écoulement. C'est la température à laquelle le carburant ne s'écoule plus ou le point auquel le carburant se gélifie ou se solidifie. La troisième propriété importante d'un distillat moyen est sa température limite de filtrabilité qui est la température la plus basse à laquelle le carburant est filtrable et peut être utilisé dans les véhicules sans problème.

[0004] Parce qu'un composant ayant des propriétés à froid médiocres dominera dans un mélange, un carburant sera amélioré par addition de composants qui ont de meilleures propriétés à froid. Le terme « médiocre » ou « plus médiocre » se réfère à une valeur de température plus élevée du point de trouble ou à la température limite de filtrabilité, et le terme « meilleur » se réfère à une valeur de température inférieure d'un point de trouble ou de la température limite de filtrabilité.

[0005] Plusieurs approches ont été décrites pour produire des carburants de transport qui ont une bonne opérabilité à froid. Le brevet US n°9,006,501 B2 divulgue un procédé de production d'un mélange de carburants renouvelables dans lequel une matière

première dérivée biologiquement est hydrotraîtée, et des paraffines normales C14, C16 et C18 (n-paraffines) sont récupérées de l'effluent hydrotraîté et mélangées à un distillat moyen renouvelable. Au cours de ce processus, des n-paraffines sont apportées au mélange dans des quantités telles que le mélange ne nécessite pas de traitement de réduction du point d'écoulement pour atteindre un point d'écoulement bas. Ce processus est compliqué en ce qu'il nécessite une étape de récupération des n-paraffines en C14, C16 et C18.

[0006] La publication de demande de brevet US n°2008/0163542 A1 divulgue une composition de gazole synergique qui améliore l'opérabilité à froid du carburant. La composition comprend un composant à base de pétrole et un composant de carburant renouvelable. Le biodiesel, l'éthanol et la biomasse sont mentionnés comme exemples de sources de carburants renouvelables. Cependant, en vertu de la norme ASTM D7467, seulement 6 % à 20 % de biodiesel peuvent être utilisés dans un équipement diesel sans modifications, ou avec seulement des modifications mineures.

[0007] Il est aussi généralement connu que les biodiesels, par exemple les esters méthyliques d'acides gras (EMAG), produits par le procédé de transestérification, sont intrinsèquement plus sensibles à l'opérabilité à froid que les carburants typiques dérivés du pétrole. Dans certains cas, les esters méthyliques d'acides gras peuvent générer des émissions de particules plus élevées et un dégagement de fumée dans un moteur entraîné à froid. Le volume d'esters méthyliques d'acides gras autorisés dans les carburants diesel peut également être limité. Les normes européennes EN 16734 et EN 16709 spécifient les exigences et les méthodes d'essai pour les carburants diesel contenant des esters méthyliques d'acides gras. Selon la norme EN 16734, le carburant diesel B10 est un carburant diesel qui contient jusqu'à 10 % en volume seulement d'esters méthyliques d'acides gras. Selon la norme EN 16709, les carburants diesel à base d'esters méthyliques d'acides gras (B20 et B30) contiennent jusqu'à 20 % en volume ou 30 % en volume seulement d'esters méthyliques d'acides gras.

[0008] Le document EP1664249B1 divulgue des compositions de carburants préparées par mélange de carburants à base de kérosène et dérivés pétrole et des carburants à base de kérosène dérivés de la synthèse de Fischer-Tropsch. Il divulgue une constatation que le point de congélation d'un tel mélange est inférieur aux points de congélation des deux composants du mélange. Les composants utilisés dans ces compositions de carburant ne sont cependant pas biosourcés.

[0009] Pour produire des carburants biosourcés fonctionnant à froid, il est nécessaire d'utiliser des compositions de carburants alternatives et des procédés de mélange alternatifs qui sont économiques et qui ne présentent pas de restrictions de volume en termes de quantité de carburant biosourcé.

[0010] Le point de trouble d'un mélange de carburants est une combinaison hautement non linéaire des points de trouble des carburants d'origine. Selon l'état de la technique, un mélange aura normalement un point de trouble plus médiocre que la moyenne pondérée des points de trouble de ses composants. Par conséquent, bien que le point de trouble d'un carburant peut être amélioré par addition d'un composant qui présente une propriété à froid remarquablement meilleure, l'utilisation de ce composant entraînera une augmentation du coût de production.

[0011] Il existe donc un besoin pour un procédé de production de carburants par mélange de composants de manière économique. En outre, il existe un besoin pour un mélange de carburants qui présente de bonnes propriétés à froid et qui est moins coûteux à produire.

BRÈVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0012] Un but de la présente invention est de proposer un procédé et des moyens pour pallier les inconvénients discutés ci-dessus. La présente invention concerne un procédé de production d'un mélange de carburants diesel ayant des propriétés à froid améliorées ; des procédés d'abaissement du point de trouble d'un distillat moyen minéral ; et des mélanges de carburants diesel comprenant un mélange d'un carburant renouvelable et d'un carburant de distillat moyen minéral. De plus, l'invention concerne l'utilisation de carburant renouvelable, typiquement un distillat moyen renouvelable hydrotraité pour améliorer les propriétés à froid d'une composition de carburant comprenant un distillat moyen minéral.

[0013] L'invention est basée sur des études qui ont évalué les propriétés à froid des distillats moyens minéraux, des carburants renouvelables et leurs mélanges. On a découvert qu'une combinaison d'un carburant de distillat moyen minéral et d'un carburant renouvelable entraînait une amélioration du point de trouble et de la température limite de filtrabilité du carburant mélangé final. On a également découvert que le point de trouble et la température limite de filtrabilité de certains mélanges étaient inférieurs ceux des hypothèses de mélange linéaire estimées sur la base des points de trouble des carburants et inférieurs au point de trouble ou à la température limite de filtrabilité des deux composants.

[0014] Plus spécifiquement, le présent mélange de carburants diesel peut être décrit comme comprenant un mélange d'un carburant renouvelable, tel qu'un distillat moyen renouvelable hydrotraité, et d'un carburant de distillat moyen minéral dans lequel le combustible renouvelable et le distillat moyen minéral sont présents dans un rapport de quantités en volume de 10:90 à 90:10 et le mélange de carburants diesel contient de 10 à 25 % en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 et une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 telle que le rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la

somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 est inférieur à 2,2. Expérimentalement, on a maintenant montré que le mélange de carburants diesel a un point de trouble inférieur à la moyenne pondérée des points de trouble du distillat moyen minéral et du carburant renouvelable.

- [0015] L'effet synergique décrit ici était surprenant. Normalement, le mélange se traduit par un point de trouble ou une température limite de filtrabilité qui est plus élevé (c'est-à-dire plus médiocre) que la valeur de chaque composant individuel. Cela augmente les coûts de production car il est plus coûteux de produire des carburants qui ont de meilleures propriétés à froid. Mais dans la présente invention, la production de distillats moyens peut utiliser le comportement de mélange décrit lorsque l'on utilise des composants moins coûteux ayant des points de trouble plus médiocres pour atteindre le point de trouble cible.
- [0016] En outre, dans la présente invention, la quantité de composant renouvelable ou de biocomposant dans une composition de carburant ne doit pas être limitée à un maximum de 7 % en volume par la norme EN 590:2013 comme cela est requis pour les carburants biodiesels de type ester, par exemple les esters méthyliques d'acides gras. Bien que des quantités plus élevées d'esters méthyliques d'acides gras puissent être envisagées, elles nécessitent des précautions supplémentaires car elles peuvent affecter la stabilité du carburant, les propriétés à froid, la dilution de l'huile de moteur et la formation de dépôts dans les systèmes d'injection de carburant.
- [0017] La présente invention montre que le mélange de biocomposants dans des carburants de distillats moyens minéraux est possible avec des carburants renouvelables tels que des distillats moyens renouvelables hydrotraités pour améliorer l'opérabilité à froid du carburant mélangé. Cela est montré dans la partie expérimentale, où les propriétés à froid mesurées du carburant mélangé étaient meilleures que la moyenne pondérée des propriétés à froid de ses composants.

Brève description des dessins

- [0018] L'invention sera décrite plus en détail au moyen de modes de réalisation préférés en référence aux dessins joints dans les lesquels :
- [0019] - la [Fig.1] représente le comportement du point de trouble dans les mélanges de diesels minéraux montrant les points de trouble calculés des mélanges sous forme de ligne et les valeurs mesurées sous forme de losanges. L'axe Y est le point de trouble ($T ; ^\circ\text{C}$), et l'axe X est le pourcentage croissant (% en volume du volume total du mélange) du diesel minéral ayant un point de trouble plus médiocre ;
- [0020] - la [Fig.2] représente les points de trouble du mélange de diesel 7 avec F renouvelable et G renouvelable montrant les points de trouble calculés des mélanges sous forme de ligne et les valeurs mesurées sous forme de losanges pour

F renouvelable (point de trouble -2 °C) et sous forme de carrés pour G renouvelable (point de trouble -28 °C). L'axe Y est le point de trouble (T ; °C), et l'axe X est le pourcentage croissant (% en volume du volume total du mélange) des renouvelables ;

[0021] - la [Fig.3] représentent le comportement du point de trouble d'un mélange d'un carburant renouvelable ayant un point de trouble de -28 °C et d'un diesel minéral ayant un point de trouble de -5,5 °C. L'axe Y est le point de trouble (T ; °C), et l'axe X est le rapport (% en poids de la teneur totale en paraffines) des iso-paraffines aux n-paraffines.

[0022] - la [Fig.4] représentent le comportement du point de trouble d'un mélange de carburant renouvelable ayant un point de trouble de -2 °C et d'un diesel minéral ayant un point de trouble de -5,5 °C. L'axe Y est le point de trouble (T ; °C) et l'axe X est le rapport (en pourcentage en poids de la teneur totale en paraffines) des iso-paraffines aux n- paraffines dans la gamme C14 à C20 dudit mélange de carburants diesel.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE L'INVENTION

[0023] La présente invention concerne des compositions de carburants dans lesquelles l'amélioration des propriétés à froid de la composition de carburant mélangée finale est obtenue par mélange d'un composant de distillat moyen minéral avec un composant de carburant renouvelable. La présente invention concerne en outre un procédé de production d'un mélange de carburants diesel ayant des propriétés améliorées à froid ; des procédés d'abaissement du point de trouble d'un distillat moyen minéral ; et des mélanges de carburants diesel comprenant un mélange d'un composant de carburant renouvelable et d'un composant de carburant de distillat moyen minéral.

[0024] Le terme « propriétés à froid » est utilisé ici pour désigner le point de trouble et la température limite de filtrabilité d'un carburant. Le point de trouble d'un distillat minéral moyen est la température à laquelle les n-paraffines les plus lourdes ne sont plus solubles mais précipitent du carburant, ce qui lui donne un aspect trouble. Le point de trouble indique la température de stockage la plus basse pour que le carburant soit utilisable et est un paramètre important dans la spécification d'un produit. Le point de trouble peut être évalué à l'aide, par exemple, d'un procédé défini dans les normes ASTM D2500, D5771, D5772, D5773, D7689 ou EN 23015. La température limite de filtrabilité d'un carburant est la température à laquelle la cire dans le carburant entraînera de sévères restrictions lors de l'écoulement à travers un filtre. On pense que la température limite de filtrabilité est bien corrélée avec l'opérabilité du véhicule à des températures plus basses. La température limite de filtrabilité des carburants pétroliers est généralement évalué selon la norme ASTM D6371 ou EN 116. Le point de trouble et la température limite de filtrabilité sont mesurés et donnés en fonction de la température (T, ici en °C).

- [0025] Le terme « minéral » est utilisé ici pour désigner des composants ou des compositions qui sont naturels et dérivés de sources non renouvelables. Des exemples de telles ressources non renouvelables comprennent l'huile de pétrole ou l'huile de schiste et leurs combinaisons. Le terme « minéral » désigne également les déchets de sources non renouvelables.
- [0026] Le distillat moyen est typiquement du carburant diesel ou du kérosène. Dans la présente invention, le distillat moyen minéral est de préférence un diesel minéral. Le carburant diesel en général est tout carburant liquide utilisé dans les moteurs diesel dont l'allumage du carburant se fait sans étincelle à la suite de la compression du mélange d'air d'admission et ensuite de l'injection de carburant. Le type le plus courant de carburant diesel est un distillat fractionné spécifique d'huile de pétrole. Les caractéristiques de distillation définissent comment le carburant s'évapore lorsqu'il est pulvérisé dans la chambre de combustion d'un moteur diesel. Les normes (par exemple, EN590) incluent des informations sur les courbes de distillation typiques.
- [0027] Pour faire la distinction avec les carburants diesel renouvelables qui ne sont pas dérivés du pétrole, le diesel dérivé du pétrole est appelé ici « diesel minéral » ou « distillat moyen minéral ». Il peut également être appelé par exemple pétrodiesel, diesel fossile ou distillat de pétrole. Le diesel minéral peut comprendre des distillats atmosphériques ou sous vide. Le distillat peut comprendre du gazole craqué ou un mélange en proportion quelconque de distillats directs ou craqués thermiquement ou catalytiquement. Le carburant distillé peut être soumis à un traitement ultérieur tel qu'un traitement à l'hydrogène ou d'autres procédés pour améliorer les propriétés du carburant. Typiquement, le diesel minéral comprend des n- et iso-paraffines à 10-70 % en poids, des naphténiques à 10-50 % en poids, des monoaromatiques à 5-30 % en poids, des diaromatiques à 0-10 % en poids, et d'autres aromatiques à 0-5 % en poids.
- [0028] Dans la présente invention, un composant de distillat moyen renouvelable hydrotraité comprend de préférence de l'huile végétale hydrotraitée, de la graisse animale hydrotraitée, de la graisse de poisson hydrotraitée, de l'huile de poisson hydrotraitée, de l'huile d'algues hydrotraitée, de l'huile microbienne hydrotraitée, du bois hydrotraité et/ou une autre huile d'origine végétale, des déchets recyclables hydrotraités et/ou des résidus ou une combinaison de ceux-ci, ou bien il est constitué de ceux-ci. De préférence, la matière première du carburant renouvelable est choisie parmi les huiles/grasses végétales, les huiles/grasses animales, les huiles/grasses de poisson, les graisses contenues dans les plantes obtenues par manipulation génétique, les graisses recyclées de l'industrie alimentaire et leurs combinaisons. L'hydrotraitement des huiles végétales ou des graisses animales est un procédé alternatif à l'estérification pour la production de carburants de distillats moyens biosourcés. Les distillats moyens renouvelables hydrotraités sont également appelés

« carburants d'huiles végétales hydrotraitées », « diesels renouvelables hydrotraités », « carburants renouvelables », « diesels renouvelables » ou « composants diesel renouvelables » au lieu de « biodiesel », réservé aux esters méthyliques d'acides gras (EMAG). Les distillats moyens renouvelables hydrotraités chimiquement sont des mélanges d'hydrocarbures paraffiniques et contiennent de très faibles quantités de soufre et d'aromatiques. Les propriétés à froid d'un distillat moyen hydrotraité renouvelable peuvent être ajustées pour répondre aux exigences locales par ajustement de la quantité d'isoparaffines par la sévérité du procédé ou par traitement catalytique supplémentaire.

[0029] Dans la présente invention, le taux d'isomérisation du carburant renouvelable, tel qu'un distillât moyen renouvelable hydrotraité, est de préférence d'au moins 50 %, plus préférentiellement d'au moins 60 %. Des rapports d'isomérisation de plus de 80 % peuvent être obtenus, mais présentent des inconvénients, tels qu'une augmentation des ressources nécessaires pendant la production. De préférence, le taux d'isomérisation du carburant renouvelable, tel que le distillat moyen renouvelable hydrotraité, est inférieur à 69 %, ce qui donne des gammes avantageuses de 50 à 69 % et de 60 à 69 % respectivement. Un taux d'isomérisation plus élevé améliore typiquement les propriétés à froid mais un tel distillat moyen renouvelable hydrotraité consomme davantage de ressources pendant sa production. Le taux d'isomérisation désigne la somme totale des isoparaffines (% en poids) divisée par la somme totale des paraffines (% en poids). Puisque les distillats moyens hydrotraités renouvelables sont des hydrocarbures, ils peuvent être utilisés comme carburants de distillats moyens classiques. Les spécifications d'esters méthyliques d'acides gras (EN 14214, ASTM D6751) ne s'appliquent pas aux distillats moyens renouvelables hydrotraités et, par conséquent, il n'y a pas de limite de pourcentage en volume pour la quantité de distillats moyens renouvelables hydrotraités qui peut être mélangée au carburant diesel.

[0030] Spécifiquement, la présente invention concerne une composition de carburant qui comprend un composant de carburant renouvelable qui est mélangé à un composant de distillat moyen minéral, lesquels sont les composants principaux du présent mélange de carburants diesel. Certaines quantités d'iso-paraffines et de n- paraffines dans la gamme C15 à C18 créent des mélanges présentant de bonnes propriétés à froid avec prise en compte des ressources utilisées lors de la production. L'invention concerne un mélange de carburants diesel qui comprend un mélange d'un carburant renouvelable et d'un carburant de distillat moyen minéral dans lequel le carburant renouvelable et le distillat moyen minéral sont présents dans un rapport de quantités en volume de 10:90 à 90:10 et le mélange de carburants diesel contient de 10 à 25 % en poids de n- paraffines dans la gamme C14 à C20 et une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 telle que le rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids

d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 est inférieure à 2,2.

- [0031] Dans un mode de réalisation, le rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n- paraffines dans la gamme C14 à C20 est de 1,1 à 2,2. Cette composition crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de ressources pendant la production. Les pourcentages en poids donnés ici pour les paraffines se réfèrent au pourcentage en poids du poids total du mélange de carburants.
- [0032] Dans un mode de réalisation, dans la composition, la quantité de chaque iso-paraffine C15 à C18 est supérieure ou égale à 2,2 % en poids de la masse totale de la composition de carburant, et la quantité de chaque n-paraffine C15 à C18 est supérieure ou égale à 1,9 % en poids de la masse totale de la composition de carburant. Cette composition crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de ressources pendant la production.
- [0033] De préférence, la quantité de chaque n-paraffine en C15 à C18 est inférieure à 10 % en poids de la masse totale de la composition de carburant, plus préférablement inférieure à 9,6 % en poids, et le plus préférablement inférieure ou égale à 7,9 % en poids. Telles que désignées ici, les paraffines en C15 à C18 sont des paraffines (alcane à chaîne droite ou ramifiée) ayant un nombre de carbone de 15, 16, 17 ou 18. Le nombre de carbone indique le nombre d'atomes de carbone dans chaque molécule de paraffine. Cette composition crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de ressources pendant la production.
- [0034] Dans un mode de réalisation, la quantité d'au moins une iso- paraffine C15 à C18 est supérieure ou égale à 3,0 % en poids de la masse totale de la composition de carburant, et la quantité d'au moins une n-paraffine C15 à C18 est supérieure ou égale à 2,2 % en poids de la masse totale de la composition de carburant. Cette composition crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de ressources pendant la production.
- [0035] Dans un mode de réalisation, une composition de carburant préférée est obtenue lorsque l'équation suivante est satisfaite pour les n-paraffines : le pourcentage en poids de la n-paraffine dans la gamme C16 à C18 ayant le plus petit pourcentage en poids soustrait du pourcentage en poids de la n-paraffine dans la gamme C16 à C18 ayant le plus grand pourcentage en poids divisé par le pourcentage en poids de la n-paraffine dans la gamme de C16 à C18 ayant le plus grand pourcentage en poids, est supérieur ou égal à 0,26 et de préférence inférieur ou égal à 0,45. Dans un autre mode de réalisation, les quantités de n-paraffines C16 et C17 satisfont à l'équation $0,26 < (C16 \text{ à } C17)/C16 < 0,45$. Cette composition crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de ressources pendant la production.

- [0036] Dans un mode de réalisation, une composition de carburant préférée est obtenue lorsque l'équation suivante est satisfaite pour les iso-paraffines : le pourcentage en poids de l'iso-paraffine dans la gamme C15 à C18 ayant le plus petit pourcentage en poids soustrait du pourcentage en poids de la quantité d'iso-paraffine dans la gamme C15 à C18 ayant le pourcentage en poids le plus élevé divisé par le pourcentage en poids de l'iso-paraffine dans la gamme C15 à C18 ayant le pourcentage en poids le plus élevé est supérieur ou égal à 0,49 et de préférence inférieur ou égal à 0,63. Dans un autre mode de réalisation, les nombres de carbone de l'iso-paraffine C15 et C18 satisfont à l'équation $0,49 < (C18 \text{ à } C15)/C18 < 0,63$. Cette composition crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de ressources pendant la production.
- [0037] Dans un mode de réalisation, la différence entre le point de trouble et/ou la température limite de filtrabilité du composant de carburant renouvelable et du composant de distillat moyen minéral est inférieure ou égale à 17 °C, et plus préférentiellement la différence est comprise entre 0 et 13,1 °C. Cette différence crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de ressources pendant la production. Généralement, le point de trouble et la température limite de filtrabilité dans le mélange sont inférieurs aux points de trouble (moyens pondérés) calculés. Les propriétés à froid du composant de carburant renouvelable peuvent être meilleures que les propriétés à froid du composant de distillat moyen minéral. De la même manière, le composant de distillat moyen minéral peut avoir de meilleures propriétés à froid que le composant de carburant renouvelable dans le mélange.
- [0038] La composition de carburant peut être une composition de carburant hydrocarbonée qui peut également contenir des additifs généralement utilisés. Le volume total des composants de carburant renouvelable et de distillat moyen minéral est typiquement d'au moins 98 %, de préférence d'au moins 99 % et le plus préférentiellement d'au moins 99,9 % du volume total du mélange de carburants, le reste étant des additifs généralement utilisés. Le composant de distillat moyen minéral peut comprendre plus d'un composant minéral, et le composant de carburant renouvelable peut comprendre plus d'un composant renouvelable. De préférence, le composant de carburant renouvelable est un distillat moyen renouvelable hydrotraité, et le composant de distillat moyen minéral est du diesel minéral.
- [0039] Selon un mode de réalisation particulier, le volume total des composants de carburant renouvelable et de distillat moyen minéral est d'au moins 90 % en volume, de préférence d'au moins 93 % en volume. Ce type de mélange peut contenir d'autres composants compatibles avec les moteurs diesel tels que les esters méthyliques d'acides gras (EMAG) jusqu'à 10 % en volume, de préférence jusqu'à 7 % en volume. Cette composition crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de

ressources pendant la production et permet l'utilisation d'une plus grande variété de composants dans le mélange.

[0040] Le carburant peut contenir environ 100 % de carburant renouvelable ; cependant, dans la présente invention, les composants de carburant renouvelable et de distillat moyen minéral sont mélangés dans un rapport en pourcentage en volume inférieur à 100 % (renouvelable:distillat moyen minéral ; 100:0). De préférence, les composants de carburant renouvelable et de distillat moyen minéral sont mélangés dans un rapport en pourcentage en volume inférieur à 90:10 (carburant renouvelable:distillat moyen minéral). Dans un mode de réalisation, les composants de carburant renouvelable et de distillat moyen minéral sont mélangés dans un rapport en pourcentage en volume de 20:80 à 80:20 (carburant renouvelable:distillat moyen minéral). Cette composition crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de ressources pendant la production. Dans un autre mode de réalisation, les composants de carburant renouvelable et de distillat moyen minéral sont mélangés dans un rapport en pourcentage en volume de 20:80 à 60:40. Cette composition crée des propriétés à froid encore meilleures avec une faible consommation de ressources pendant la production.

[0041] Dans un autre mode de réalisation, le mélange de carburants diesel comporte des isoparaffines dans la gamme C14 à C20 de 22 % en poids à 55 % en poids du poids total du mélange de carburants. Cela crée de bonnes propriétés à froid avec une faible consommation de ressources pendant la production.

[0042] L'invention concerne en outre l'utilisation de carburants renouvelables hydrotraités pour améliorer les propriétés à froid d'une composition de carburant contenant un distillat moyen minéral. La teneur en carburant renouvelable hydrotraité dans un mélange de distillats moyens minéraux peut être déterminée par des procédés à l'isotope carbone 14 qui permettent à l'homme du métier de faire la distinction entre le carbone fossile et le carbone renouvelable. Les principes de ce procédé peuvent être trouvés dans la norme ASTM D6866.

[0043] Tout mélange de carburants tel que décrit ci-dessus peut être produit par un procédé qui est décrit ci-après. On propose ainsi un procédé de fabrication d'un mélange de carburants diesel ayant des propriétés améliorées à froid comprenant la sélection d'un carburant renouvelable et d'un distillat moyen minéral ayant des points de trouble qui ne diffèrent pas de plus de 17 °C, de préférence de plus de 13 °C ; et le mélange du carburant renouvelable et du distillat moyen minéral dans un rapport de quantités en volume de 10:90 à 90:10 pour former un mélange de carburants diesel, le mélange de carburants diesel contenant de 10 à 25 % en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 et une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 telle que le rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à

C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 est inférieur à 2,2, de préférence de 1,1 à 2,2 ; et le mélange de carburants diesel a un point de trouble inférieur à la moyenne pondérée des points de trouble du distillat moyen minéral et du carburant renouvelable.

[0044] Dans un mode de réalisation, l'invention concerne un procédé d'utilisation destiné à abaisser le point de trouble d'un distillat moyen minéral comprenant : la détermination du point de trouble d'un distillat moyen minéral ; la sélection d'un carburant renouvelable dont le point de trouble ne diffère pas de plus de 17 °C, de préférence de plus 13 °C du point de trouble du distillat moyen minéral ; et le mélange du carburant renouvelable et du distillat moyen minéral dans un rapport de quantités en volume de 10:90 à 90:10 pour former un mélange de carburants diesel ayant un point de trouble qui est inférieur au point de trouble du distillat moyen minéral, le mélange de carburants diesel contenant 10 à 25 % en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 et une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 telle que le rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 est inférieur à 2,2 pour former un mélange de carburants diesel ayant un point de trouble qui est inférieur au point de trouble du distillat moyen minéral.

[0045] Dans un mode de réalisation, l'invention concerne un procédé d'utilisation destiné à abaisser le point de trouble d'un distillat moyen minéral comprenant : la détermination du point de trouble d'un distillat moyen minéral ; la sélection d'un carburant renouvelable ayant les propriétés suivantes : (i) un point de trouble qui ne diffère pas de plus de 17 °C, de préférence de plus de 13°C, du point de trouble du distillat moyen minéral ; (ii) une quantité de n-paraffines suffisante pour produire un mélange de carburants diesel contenant 10 à 25 % en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 lorsque le carburant renouvelable est mélangé au carburant de distillat moyen minéral ; et (iii) une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 suffisante pour produire un mélange de carburants diesel ayant un rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 de 1,1 à 2,2 lorsque le carburant renouvelable est mélangé au distillat moyen minéral ; et le mélange du carburant renouvelable au distillat moyen minéral dans un rapport de quantités en volume de 20:80 à 80:20 pour former un mélange de carburants diesel ayant un point de trouble qui est inférieur au point de trouble du distillat moyen minéral.

[0046] Dans un mode de réalisation, l'invention concerne un procédé d'utilisation pour abaisser le point de trouble d'un carburant renouvelable comprenant : la détermination du point de trouble d'un carburant renouvelable ; la sélection d'un carburant minéral

de distillat moyen minéral dont le point de trouble ne diffère pas de plus de 17 °C, de préférence de plus de 13 °C, du point de trouble du carburant renouvelable ; et le mélange du carburant renouvelable et du distillat moyen minéral dans un rapport de quantités en volume de 10:90 à 90:10 pour former un mélange de carburants diesel ayant un point de trouble qui est inférieur au point de trouble d'un carburant renouvelable, le mélange de carburants diesel contenant de 10 à 25 % en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 et une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 telle que le rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme de quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 est inférieure à 2,2, de préférence de 1,1 à 2,2, pour former un mélange de carburants diesel ayant un point de trouble inférieur au point de trouble du carburant renouvelable.

[0047] Un mélange de carburants diesel pouvant être obtenu par un procédé ou une utilisation tels que décrit ci-dessus, s'est révélé expérimentalement avoir des propriétés à froid améliorées par rapport aux composants de celui-ci.

[0048] EXEMPLES

Les exemples suivants sont fournis pour mieux illustrer l'invention revendiquée et ne doivent pas être interprétés comme limitant la portée de l'invention. Dans la mesure où des matériaux spécifiques sont mentionnés, c'est uniquement à des fins d'illustration et non dans le but de limiter l'invention. L'homme du métier peut développer des moyens ou des réactifs équivalents sans exercer de capacité inventive et sans sortir du cadre de l'invention. On aura à l'esprit que de nombreuses modifications peuvent être apportées aux procédés décrits ici dans les limites de la présente invention. L'intention des inventeurs est d'inclure ces modifications dans le cadre de l'invention. Les pourcentages en poids donnés par rapport aux paraffines se réfèrent au pourcentage en poids du poids total du mélange de carburants. Les pourcentages en volume donnés par rapport aux composants de carburant se réfèrent au pourcentage en volume du volume total du mélange de carburants.

[0049] Exemple comparatif 1

Pour abaisser le point de trouble d'un distillat moyen minéral (composant de carburant fossile) ayant un point de trouble de -5,5 °C de -0,5 à -6 °C, il est nécessaire d'ajouter au composant de carburant fossile un second composant de carburant ayant un point de trouble plus faible. Typiquement, lorsque deux ou plusieurs composants de carburant ayant des points de trouble différents sont mélangés ensemble, le mélange final a un point de trouble plus élevé que ce qui serait attendu sur la base de la valeur moyenne pondérée des points de trouble des composants. Lorsque 20 % en volume d'un composant de carburant renouvelable (Renouvelable G) ayant un point de trouble de -28 °C ont été mélangés au composant fossile qui a un point de trouble de -5,5

°C, un point de trouble de 6,6 °C a été atteint. La différence de point de trouble entre ce composant de carburant renouvelable et le composant de carburant fossile était supérieure à 17 °C, ce qui en fait un exemple comparatif. Les pourcentages en poids de n-paraffines des carburants mélangés ont été mesurés par chromatographie en phase gazeuse et sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

[0050] Dans le mélange, le pourcentage total en poids de n- paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 était de 9,18 %, le pourcentage total en poids d'iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 était de 26,09 % et le rapport n-paraffines/iso-paraffines dans le mélange était de 2,84. Le point de trouble du mélange pourrait encore être abaissé lorsque la quantité de carburant renouvelable ayant le point de trouble de -28 °C a été augmentée à 40 % en volume, 60 % en volume et 80 % en volume dans le mélange. Les points de trouble des mélanges résultants à divers pourcentages en volume sont représentés sur la [Fig.2]. La [Fig.3] représente la relation entre le point de trouble et le rapport de paraffines pour les mélanges. Cependant, pour tous les rapports entre le carburant renouvelable et le carburant fossile, les points de trouble des mélanges étaient supérieurs à la valeur moyenne pondérée des points de trouble des composants ([Fig.2]). C'était comme prévu selon la pratique actuelle.

[0051] Les pourcentages en poids de n-paraffines dans les composants de carburant avant le mélange ont été mesurés par chromatographie en phase gazeuse et sont présentés dans le tableau 1. Les pourcentages en poids de n-paraffines dans les compositions de carburants mélangés ont été mesurés par chromatographie en phase gazeuse (tableau 2). Les pourcentages en poids des iso-paraffines dans les carburants à mélanger ont été mesurés par chromatographie en phase gazeuse (tableau 3). Les pourcentages en poids des iso-paraffines dans les compositions de carburants mélangés ont été mesurés (tableau 4). Dans les mélanges mentionnés ci-dessus, les sommes cumulées de n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19, et C20 étaient de 9,18 à 7,78 % en poids, les sommes cumulées des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 étaient de 26,09 à 72,46 % en poids et le rapport de la somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19, et C20 et de la somme cumulée des n- paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19, et C20 était de 2,84 à 9,31 % en poids.

[0052] Exemple 1

Lorsque 20 % en volume d'un carburant renouvelable (renouvelable F) qui a un point de trouble de -2 °C ont été mélangé à 80 % en volume d'un composant fossile qui a un point de trouble de -5,5 °C, un point de trouble inférieur à celui du point de trouble de l'un ou l'autre composant a été atteint. Cet effet synergique est obtenu lorsque le rapport de la somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19, et C20 et de la somme cumulée des n- paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19, et C20 dans le mélange était de 1,6. La somme cumulée de n-paraffines C14, C15, C16, C17,

C18, C19, et C20 dans le mélange était de 13,6 % en poids. La somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19, et C20 dans le mélange était de 21,87 % en poids.

[0053] Exemple 2

Lorsque 40 % en volume d'un carburant renouvelable (renouvelable F) qui a un point de trouble de -2 °C a été mélangé à 60 % en volume d'un composant fossile qui a un point de trouble de -5,5 °C, un point de trouble inférieur au point de trouble de l'un ou l'autre composant a été atteint. Cet effet synergique est obtenu lorsque le rapport de la somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 et de la somme cumulée des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 dans le mélange était de 1,9. La somme cumulée des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 dans le mélange était de 17,6 % en poids. La somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 dans le mélange était de 33,11 % en poids.

[0054] Exemple 3

Lorsque 60 % en volume d'un carburant renouvelable (renouvelable F) qui a un point de trouble de -2 °C a été mélangé à 40 % en volume d'un composant fossile qui a un point de trouble de -5,5 °C, un point de trouble inférieur au point de trouble de l'un ou l'autre composant a été atteint. Cet effet synergique est obtenu lorsque le rapport de la somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 et de la somme cumulée des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 dans le mélange était de 2,05. La somme cumulée de n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 dans le mélange était de 21,55 % en poids. La somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 dans le mélange était de 44,4 % en poids.

[0055] Exemple 4

Lorsque 80 % en volume d'un carburant renouvelable (renouvelable F) qui a un point de trouble de -2 °C a été mélangé à 20 % en volume d'un composant fossile qui a un point de trouble de -5,5 °C, un point de trouble inférieur au point de trouble de l'un ou l'autre composant a été atteint. Cet effet synergique est obtenu lorsque le rapport de la somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 et de la somme cumulée des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 dans le mélange était de 2,18. La somme cumulée des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 dans le mélange était de 25,5 % en poids. La somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 dans le mélange était de 55,6 % en poids.

[0056] Les tableaux suivants rendent compte des données de l'exemple comparatif 1 et des exemples 1 à 4. Les pourcentages en poids des n-paraffines dans les carburants

à mélanger ont été mesurés par chromatographie en phase gazeuse et sont présentés dans le tableau 1. Les pourcentages en poids des n-paraffines dans les compositions de carburants mélangés ont été mesurés par chromatographie en phase gazeuse (tableau 2). Les pourcentages en poids des iso-paraffines dans les carburants à mélanger ont été mesurés par chromatographie en phase gazeuse (tableau 3). Les pourcentages en poids des iso-paraffines dans les compositions de carburants mélangés ont été mesurés (tableau 4).

[0057] **Tableau 1.** Le pourcentage en poids de n-paraffines des composants de carburant.

Nombre de carbones de n-paraffine	Renouvelable F	Renouvelable G
14	0,41	0,26
15	5,49	1,75
16	9,57	2,21
17	5,09	1,65
18	8,83	1,44
19	0,05	0,02
20	0,06	0,01

[0058] **Tableau 2.** Le pourcentage en poids de n-paraffines dans les compositions de carburant mélangé.

Nombre de carbones de n-paraffine	20 % R enouv. F	20 % R enouv. G	40 % R enouv. F	40 % R enouv. G	60 % R enouv. F	60 % R enouv. G	80 % R enouv. F	80 % R enouv. G
14	1,15	1,12	0,97	0,91	0,78	0,69	0,59	0,47
15	2,31	1,57	3,11	1,61	3,90	1,66	4,69	1,70
16	3,01	1,54	4,65	1,70	6,29	1,87	7,93	2,04
17	2,23	1,54	2,94	1,57	3,66	1,60	4,38	1,62
18	2,79	1,31	4,30	1,34	5,81	1,37	7,32	1,41
19	1,12	1,12	0,86	0,84	0,59	0,57	0,32	0,29
20	0,99	0,98	0,76	0,74	0,52	0,49	0,29	0,25

[0059] **Tableau 3.** Le pourcentage en poids d'iso-paraffines des composants de carburant.

Nombre de carbones d'iso-paraffine	Renouvelable F	Renouvelable G
------------------------------------	----------------	----------------

14	0,82	1,69
15	8,64	15,07
16	18,83	24,92
17	14,21	20,70
18	23,80	24,97
19	0,28	0,32
20	0,26	0,24

[0060] **Tableau 4.** Le pourcentage en poids d'isoparaffines dans les compositions de carburant mélangé.

Nombre de carbone d'i-paraffine	20 % Renouv. F	20 % Renouv. G	40 % Renouv. F	40 % Renouv. G	60 % Renouv. F	60 % Renouv. G	80 % Renouv. F	80 % Renouv. G
14	1,55	1,72	1,37	1,71	1,19	1,70	1,00	1,69
15	2,95	4,24	4,37	6,95	5,80	9,65	7,22	12,36
16	4,89	6,10	8,37	10,81	11,86	15,51	15,34	20,22
17	4,08	5,38	6,61	9,21	9,14	13,04	11,68	16,87
18	5,75	5,99	10,27	10,73	14,78	15,48	19,29	20,23
19	1,52	1,53	1,21	1,23	0,90	0,93	0,59	0,63
20	1,13	1,13	0,91	0,90	0,70	0,68	0,48	0,46

[0061] Dans ces exemples, la composition du composant fossile est telle que la somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 était de 10,63 % en poids, la somme cumulée des iso-paraffines en C8, C9, C10, C11, C12 et C13 était de 6,45 % en poids, la somme cumulée des iso-paraffines C21, C22, C23, C24, C25 et C26 était de 3,13 % en poids, la somme cumulée des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19, et C20 était de 9,63 % en poids, la somme cumulée des 4-paraffines C8, C9, C10, C11, C12 et C13 était de 3,84 % en poids, la somme cumulée des n-paraffines C21, C22, C23, C24, C25 et C26 était de 2,58 % en poids.

[0062] Exemple comparatif 2

Lorsque 20 % en volume, 40 % en volume, 60 % en volume et 80 % en volume d'un composant de carburant renouvelable ayant un point de trouble de -35 °C ont été mélangé à un composant de carburant fossile ayant un point de trouble de 5,5 °C, tous les points de trouble des mélanges étaient supérieurs à ceux calculés par la valeur moyenne pondérée des points de trouble de composants. Ce fut comme prévu selon la

pratique courante. Dans les mélanges mentionnés ci-dessus, les sommes cumulées des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 étaient de 8,41 à 4,50 % en poids. Les sommes cumulées des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 étaient de 26,25 à 76,25 % en poids. Les rapports de la somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 et de la somme cumulée des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19, et C20 était de 3,1 à 17,0. Les pourcentages en poids des iso-paraffines et n-paraffines dans les compositions de carburants mélangés ont été mesurés par chromatographie en phase gazeuse.

[0063] Exemple comparatif 3

Lorsque 20 % en volume, 40 % en volume, 60 % en volume et 80 % en volume d'un composant de carburant diesel renouvelable ayant un point de trouble de -27 °C ont été mélangés à un composant de carburant fossile ayant un point de trouble de -5,5 °C, tous les points de trouble des mélanges étaient supérieurs à ceux calculés par la valeur moyenne pondérée des points de trouble de composants. Ce fut comme prévu selon la pratique courante. Dans les mélanges mentionnés ci-dessus, les sommes cumulées des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 étaient de 9,16 à 7,70 % en poids, les sommes cumulées des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 étaient de 26,00 à 75,22 % en poids et le rapport de la somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 et de la somme cumulée des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19, et C20 étaient de 2,6 à 6,8. Les pourcentages en poids des iso-paraffines et n-paraffines dans les compositions de carburants mélangés ont été mesurées par chromatographie en phase gazeuse.

[0064] Exemple comparatif 4

Lorsque 20 % en volume, 40 % en volume, 60 % en volume et 80 % en volume d'un composant de carburant diesel renouvelable ayant un point de trouble de -23 °C ont été mélangés à un composant de carburant fossile ayant un point de trouble de -5,5 °C, tous les points de trouble des mélanges étaient supérieurs à ceux calculés par la valeur moyenne pondérée des points de trouble de composants. Ce fut comme prévu selon la pratique courante. Dans les mélanges mentionnés ci-dessus, les sommes cumulées des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 étaient de 9,61 à 9,53 % en poids, les sommes cumulées des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 étaient de 25,66 à 73,76 % en poids et le rapport de la somme cumulée des iso-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 et la somme cumulée des n-paraffines C14, C15, C16, C17, C18, C19 et C20 était de 2,7 à 7,7. Les pourcentages en poids de iso-paraffines et n-paraffines dans les compositions de carburants mélangés ont été mesurées par chromatographie en phase gazeuse.

[0065] Exemple comparatif 5

Deux mélanges de diesels minéraux ayant des points de trouble ont été mélangés. Les points de trouble des mélanges ont été mesurés par un procédé défini dans les normes EN 23015 et EN 116. Les valeurs de point de trouble mesurées pour les mélanges de diesels minéraux sont présentées dans le tableau 5 et la [Fig.1], respectivement. Les valeurs linéaires calculées du tableau 5 sont basées sur le comportement linéaire, ce qui signifie une moyenne pondérée des points de trouble des composants. Le comportement linéaire est la moyenne des points de trouble et il est en d'autres termes réalisé par la pondération des points de trouble des composants par le pourcentage en volume des composants dans le mélange. L'analyse montre que le composant à point de trouble médiocre domine.

[0066] Tableau 5. Points de trouble de mélange de diesel minéral.

Pourcentage en volume (%) de Diesel avec point de trouble à -27,8 °C	Pourcentage en volume (%) de Diesel avec point de trouble à -4,3 °C	Point de trouble du mélange en °C (mesuré)	Point de trouble du mélange en °C (linéaire calculé)
80 %	20 %	-18,8	-23,1
60 %	40 %	-13,3	-18,4
40 %	60 %	-9,5	-13,7
20 %	80 %	-6,4	-9,0

[0067] La [Fig.1] montre que les composants ayant des valeurs de point de trouble les plus médiocres ont dominé dans les mélanges de diesels minéraux. Le terme « médiocre » désigne une valeur de température supérieure à un point de trouble ou une température limite de filtrabilité, et le terme « meilleur » désigne une valeur de température inférieure à un point de trouble ou une température limite de filtrabilité.

[0068] Exemple 5

Les compositions d'huiles végétales renouvelables hydrotraitées ayant des propriétés à froid différentes ont été mélangées au diesel minéral dans des volumes différents. Les points de trouble et/ou la température limite de filtrabilité des mélanges ont été mesurés par les procédés définis dans les normes EN 23015 et EN 116 et sont présentés dans le tableau 6. On peut voir que le mélange a produit des points de trouble et des températures limites de filtrabilité mesurés inférieures, c'est-à-dire meilleurs, à ceux prévus par le calcul d'une moyenne pondérée des points de trouble des composants. Dans certains cas, le mélange avait même de meilleures propriétés à froid que les propriétés à froid de ses composants individuels. Les points de trouble mesurés étaient même supérieurs à 3 °C par rapport à la moyenne pondérée calculée des

propriétés à froid. En outre, les températures limites de filtrabilité étaient meilleures dans les mélanges que dans le carburant minéral pur.

[0069] Tableau 6. Les points de trouble et la température limite de filtrabilité de mélanges de diesel d'huile végétale renouvelable hydrotraitee et de diesel minéral.

	Point de trouble, °C (mesuré)	Température limite de filtrabilité, °C (mesurée)	Point de trouble moyen pondéré	Température limite de filtrabilité moyenne pondérée, °C	Différence de points de trouble de composants, °C
Renouvelable A	6,5	4			
diesel 1	-4,3	-6			
20 % renouvelable A + 80 % Diesel 1	-5,5	-8	-2,1	-4	10,8
Diesel 2	-5,1	-6			
20 % renouvelable A + 80 % Diesel 2	-6,1	-9	-2,8	-4	11,6
Diesel 3	-3,8	-5			
20 % renouvelable A + 80 % renouvelable Diesel 3	-4,8	-7	-1,7	-3,2	10,3
Renouvelable B	-2,0	-5			
Diesel 1	-4,3	-6			
20 % renouvelable B + 80 % Diesel 1	-5,6	-9	-3,8	-5,8	2,3
Diesel 2	-5,1	-6			
20 % renouvelable B + 80 % Diesel 2	-6,3	-8	-4,5	-5,8	3,1
Diesel 3	-3,8	-5			

20 % renouvelable B + 80 % Diesel 3	-5,0	-7	-3,4	-5	1,8
Renouvelable C	-1,1	-4			
Diesel 2	-5,1	-6			
20 % renouvelable C + 80 % Diesel 2	-6,4	-8	-4,3	-5,6	4
Renouvelable D	-15,3	-15			
Diesel 4	-28,0	-29			
20 % renouvelable D + 80 % Diesel 4	-28,5	-36	-25,5	-26,2	12,7
40 % renouvelable D + 60 % Diesel 4	-26,3	-27	-22,9	-23,4	12,7
50 % renouvelable D + 50 % Diesel 4	-24,8	-24	-21,7	-22	12,7
60 % renouvelable D + 40 % Diesel 4	-22,5	-23	-20,4	-20,6	12,7
80 % renouvelable D + 20 % Diesel 4	-19,1	-19	-17,8	-17,8	12,7
Diesel 5	-28,4	-28			
20 % renouvelable D + 80 % Diesel 5	-26,8	-29	-25,8	-25,4	13,1
Diesel 5	-28,4	-28			
50 % renouvelable D + 50 % Diesel 5	-23,4	-23	-21,9	-21,5	13,1

Renouvelable H	-9,8	-12			
Diesel 8	-3,9	-15			
80 % renouvelable H + 20 % Diesel 8	-11,8		-8,6		5,9
60 % renouvelable H + 40 % Diesel 8	-10,9		-7,4		5,9
40 % renouvelable H + 60 % Diesel 8	-8,1		-7,0		5,9
20 % renouvelable H + 80 % Diesel 8	-5,7		-5,1		5,9

[0070] Contrairement à la valeur du point de trouble, la valeur de température limite de filtrabilité peut être améliorée par des additifs améliorant l'écoulement à froid, qui sont typiquement des polyéthylènevinylacétates, c'est-à-dire des poly-EVA. D'autres additifs typiques sont les améliorants de lubricité et les améliorants de conduction d'électricité. Le Diesel 6 et le Diesel 8 incluent des améliorants d'écoulement à froid.

[0071] Exemple 6

Sept pourcents d'ester méthylique d'acide gras ont été ajoutés à 100 % de diesel d'huile végétale renouvelable hydrotraitée (renouvelable E) ou son mélange avec du diesel minéral (Diesel 6). Les points de trouble et la moyenne pondérée calculée des points de trouble du mélange de Diesel 6 et de renouvelable E avec addition d'ester méthylique d'acide gras ont été mesurés.

[0072] Tableau 7. Les points de trouble et la moyenne pondérée de points de trouble calculée du diesel minéral (Diesel 6) et de diesel d'huile végétale renouvelable hydrotraitée (renouvelable E) en mélange avec l'addition d'ester méthylique d'acide gras.

	Point de trouble, °C (mesurée)	Moyenne pondérée du point de trouble de diesel 6 et renouvelable E	Différence de point de trouble de composants fossiles et diesel renouvelable, °C
Renouvelable E	-10		

Diesel 6	-5		
80 % renouvelable E + 20 % Diesel 6	-11,8	-9	5
60 % renouvelable E + 40 % Diesel 6	-10,9	-8	5
7 % d'ester méthylique d'acide gras et 93 % renouvelable E + 0 % Diesel 6	-9	-10	5
7 % d'ester méthylique d'acide gras et 93 % de mélange de 80 % renouvelable E + 20 % Diesel 6	-10,8	-9	5
7 % d'ester méthylique d'acide gras et 93 % mélange de 60 % renouvelable E + 40 % Diesel 6	-10,5	-8	5

[0073] Dans l'exemple 7, la différence de point de trouble entre le Diesel 6 et le renouvelable E est de 5 °C. Les résultats montrent que l'ester méthylique d'acide gras comme composant de mélange donne un point de trouble plus médiocre, mais le mélange selon la présente invention peut atténuer cet effet. Par conséquent, selon un mode de réalisation de la présente invention, un mélange jusqu'à 7 % en volume d'ester méthylique d'acide gras avec le mélange de carburant renouvelable et de distillat moyen minéral selon la présente invention, permet d'obtenir un point de trouble qui est inférieur à la moyenne pondérée de ses composants. Ledit point de trouble peut même être inférieur à celui de tout composant individuel.

[0074] Il ressort de manière évidente à l'homme du métier que, avec les progrès technologiques, le concept de l'invention peut être mis en œuvre de diverses manières. Les objets des modes de réalisation décrits ci-dessus peuvent être combinés selon des permutations quelconques ou de manière quelconque. Cela s'applique également aux objets de toutes les revendications dépendantes qui peuvent être utilisés dans une combinaison quelconque pour limiter les revendications indépendantes. L'invention et ses modes de réalisation ne sont pas limités aux exemples décrits ci-dessus mais peuvent varier dans le cadre des revendications.

Revendications

- [Revendication 1] Mélange de carburants diesel comprenant un mélange d'un composant de carburant renouvelable et d'un composant de carburant de distillat moyen minéral, dans lequel le composant de carburant renouvelable et le composant de carburant de distillat moyen minéral sont présents dans un rapport des quantités en volume de 10:90 à 90:10 et le mélange de carburants diesel contient de 10 à 25 % en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 et une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 de sorte que le rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 est inférieur à 2,2.
- [Revendication 2] Mélange de carburants diesel selon la revendication 1, dans lequel le composant de carburant renouvelable et le composant de carburant de distillat moyen minéral ont des points de trouble qui ne diffèrent pas de plus de 17 °C, de préférence de plus de 13 °C.
- [Revendication 3] Mélange de carburants diesel selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 est de 1,1 à 2,2.
- [Revendication 4] Mélange de carburants diesel selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le mélange de carburants diesel contient de 22 % en poids à 55 % en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20.
- [Revendication 5] Mélange de carburants diesel selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le composant carburant de distillat moyen minéral est dérivé de sources choisies parmi l'huile de pétrole brut, l'huile de schiste, et leurs combinaisons.
- [Revendication 6] Mélange de carburants diesel selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le composant de carburant de distillat moyen minéral est un carburant diesel.
- [Revendication 7] Mélange de carburants diesel selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la matière première pour le composant de carburant renouvelable est choisie parmi les huiles/graisses végétales, les huiles/graisses animales, les huiles/graisses de poisson, les graisses contenues dans les plantes obtenues par

manipulations génétiques, les graisses recyclées de l'industrie alimentaire et leurs combinaisons.

[Revendication 8]

Mélange de carburants diesel selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le composant de carburant renouvelable et le composant de carburant de distillat moyen minéral sont présents dans un rapport de quantités en volume de 20:80 à 80:20.

[Revendication 9]

Mélange de carburants diesel selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le taux d'isomérisation du composant de carburant renouvelable est d'au moins 50 %, de préférence de 50 à 69 %, plus préférablement d'au moins 60 % et le plus préférablement de 60 à 69 %.

[Revendication 10]

Procédé de production d'un mélange de carburants diesel ayant de meilleures propriétés à froid comprenant :

(a) la sélection d'un composant de carburant renouvelable et d'un composant de carburant de distillat moyen minéral ayant des points de trouble qui ne diffèrent pas de plus de 17 °C, de préférence de plus de 13 °C ; et

(b) le mélange du composant de carburant renouvelable et du composant de carburant de distillat moyen minéral dans un rapport de quantités en volume de 10:90 à 90:10 pour former un mélange de carburants diesel,

le mélange de carburants diesel contenant de 10 à 25 % en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 et une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 de sorte que le rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 est inférieure à 2,2 ; et le mélange de carburants diesel ayant un point de trouble qui est inférieur à la moyenne pondérée des points de trouble du composant de distillat moyen minéral et du composant de carburant renouvelable.

[Revendication 11]

Procédé selon la revendication 10, dans lequel le mélange de carburants diesel a un rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 qui est de 1,1 à 2,2.

- [Revendication 12] Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, dans lequel le mélange de carburants diesel contient de 22 % en poids à 55 % en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20.
- [Revendication 13] Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, dans lequel la matière première pour le composant de carburant renouvelable est choisie parmi les huiles/grasses végétales, les huiles/grasses animales, les huiles/grasses de poisson, les grasses contenues dans les plantes obtenues par manipulations génétiques, les grasses recyclées de l'industrie alimentaire et leurs combinaisons.
- [Revendication 14] Procédé selon l'une quelconque des revendications 10-13, dans lequel le taux d'isomérisation du composant de carburant renouvelable est d'au moins 50 %, de préférence de 50 à 69 %, plus préférablement d'au moins 60 % et le plus préférablement de 60 à 69 %.
- [Revendication 15] Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, dans lequel le mélange de carburants diesel a un point de trouble qui est inférieure au point de trouble du composant de carburant de distillat moyen minéral.
- [Revendication 16] Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, dans lequel le mélange de carburants diesel a un point de trouble qui est inférieur au point de trouble du composant de carburant renouvelable.
- [Revendication 17] Utilisation d'un carburant renouvelable pour abaisser le point de trouble d'un carburant de distillat moyen minéral, comprenant :
- (a) la détermination du point de trouble d'un carburant de distillat moyen minéral ;
 - (b) la sélection d'un carburant renouvelable ayant les propriétés suivantes :
 - (i) un point de trouble qui ne diffère pas de plus de 17 °C du point de trouble du carburant de distillat moyen minéral ;
 - (ii) une quantité de n-paraffines suffisante pour produire un mélange de carburants diesel contenant de 10 à 25 % en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 lorsque le carburant renouvelable est mélangé au carburant de distillat moyen minéral ; et
 - (iii) une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 suffisante pour produire un mélange de carburants diesel ayant un rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans

la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 de 1,1 à 2,2 lorsque le carburant renouvelable est mélangé au carburant de distillat moyen minéral ; et

(c) le mélange du carburant renouvelable au carburant de distillat moyen minéral dans un rapport de quantités en volume de 10:90 à 90:10 pour former un mélange de carburants diesel ayant un point de trouble qui est inférieur au point de trouble du carburant de distillat milieu minéral.

[Revendication 18]

Utilisation d'un carburant de distillat moyen minéral pour abaisser le point de trouble d'un carburant renouvelable, comprenant :

(a) la détermination du point de trouble d'un carburant renouvelable ;

(b) la sélection d'un carburant de distillat moyen minéral ayant les propriétés suivantes :

(i) un point de trouble qui ne diffère pas de plus de 17 °C du point de trouble du carburant renouvelable ;

(ii) une quantité de n-paraffines suffisante pour produire un mélange de carburants diesel contenant de 10 à 25 % en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 lorsque le carburant renouvelable est mélangé au carburant de distillat moyen minéral ; et

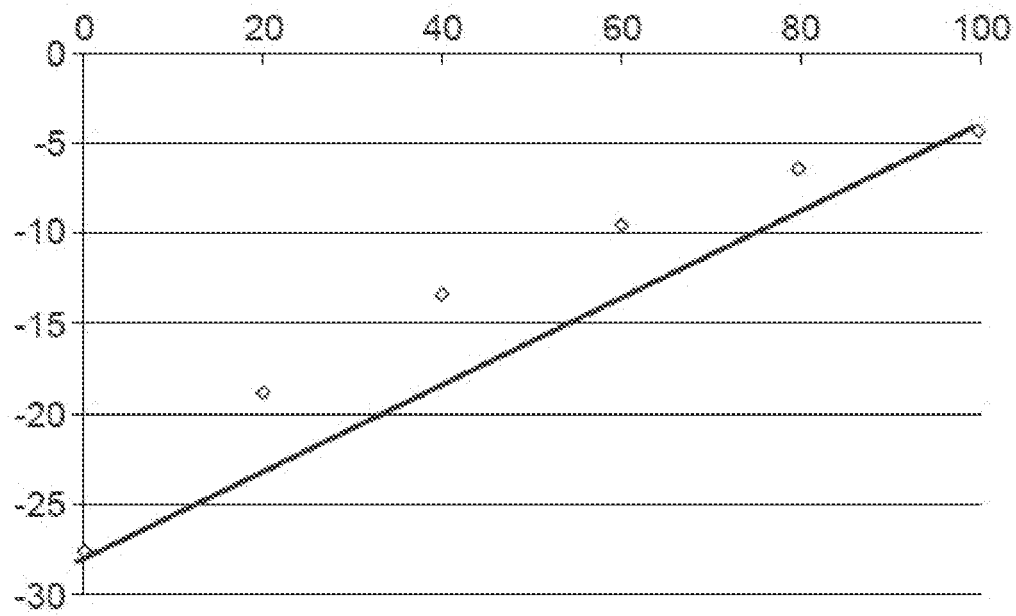
(iii) une quantité d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 suffisante pour produire un mélange de carburants diesel ayant un rapport de la somme des quantités en pourcentage en poids d'isoparaffines dans la gamme C14 à C20 à la somme des quantités en pourcentage en poids de n-paraffines dans la gamme C14 à C20 de 1,1 à 2,2 lorsque le carburant renouvelable est mélangé au carburant de distillat moyen minéral ; et

(c) le mélange du carburant renouvelable au carburant de distillat moyen minéral dans un rapport de quantités en volume de 10:90 à 90:10 pour former un mélange de carburants diesel ayant un point de trouble qui est inférieur au point de trouble du carburant renouvelable.

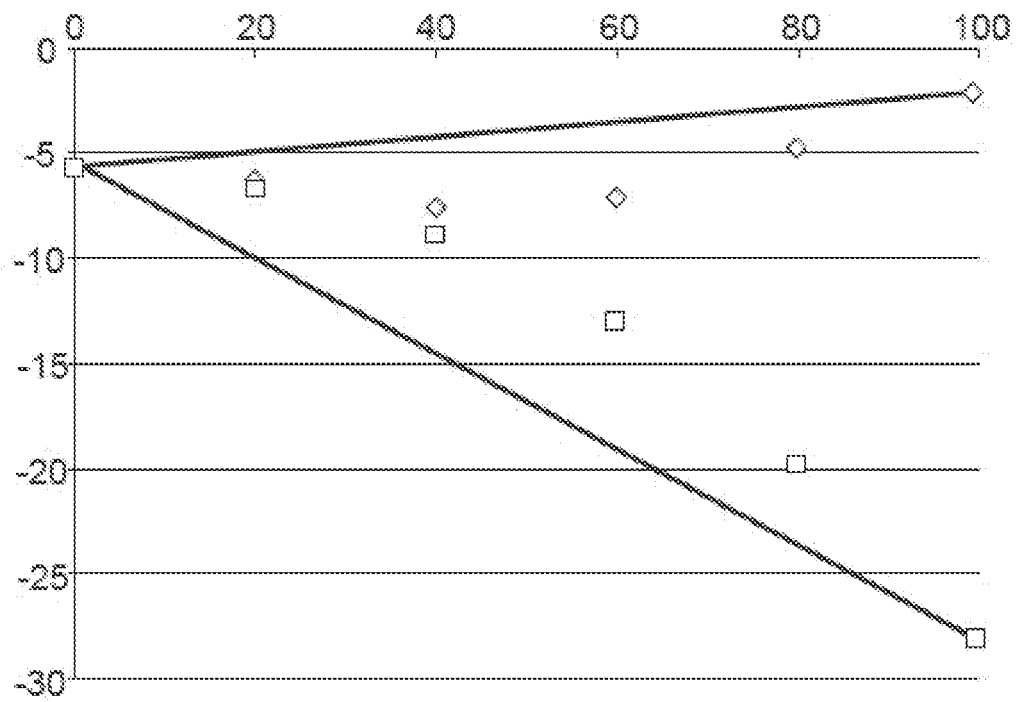
[Revendication 19]

Mélange de carburants diesel, ayant de meilleures propriétés à froid, qui peut être obtenu par un procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 16 ou par une utilisation selon la revendication 17 ou 18.

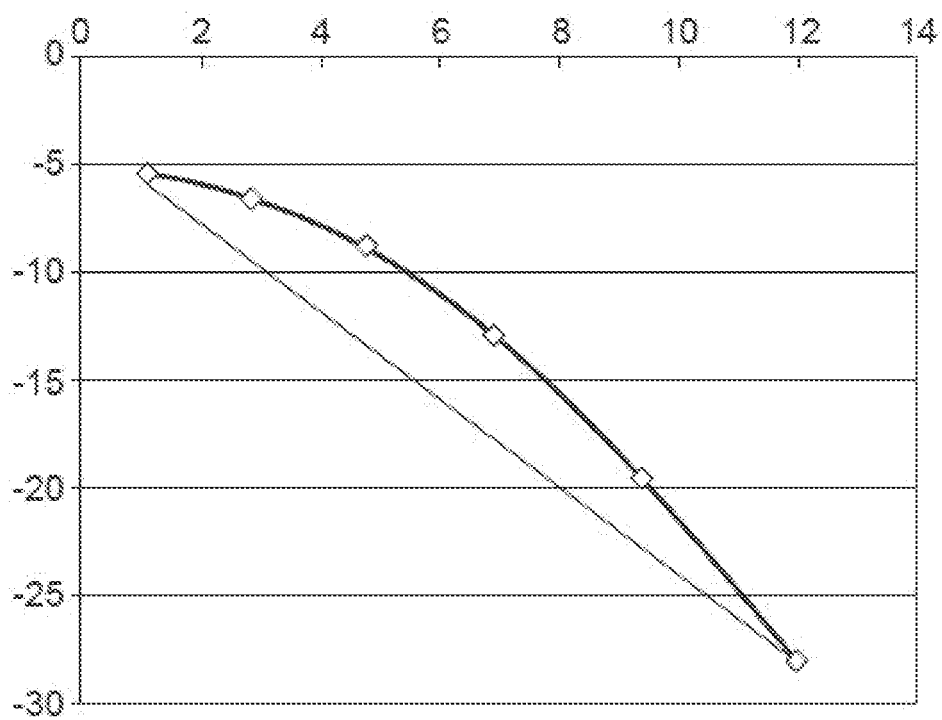
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

