

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : **2 635 112**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **88 10545**

⑭ Int Cl⁵ : C 10 G 53/06, 67/00.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

⑮ Date de dépôt : 2 août 1988.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 6 du 9 février 1990.

⑱ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑲ Demandeur(s) : INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE. —
FR.

⑳ Inventeur(s) : Sigismond Franckowiak ; Paul Mikitenko ;
Pierre Baumgartner ; Georges Cohen.

㉑ Titulaire(s) :

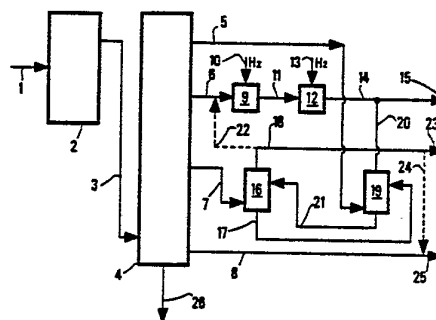
㉒ Mandataire(s) :

㉓ Procédé de fractionnement et d'extraction d'hydrocarbures permettant l'obtention d'une essence à indice d'octane amélioré et d'un kérosène à point de fumée amélioré.

㉔ L'invention concerne un procédé de fractionnement et d'extraction d'hydrocarbon permettant l'obtention d'une essence à indice d'octane amélioré et d'un kérosène à point de fumée amélioré.

Selon l'invention on fractionne une charge de point d'échantillon final d'au moins 220 °C en trois fractions :

- une essence légère contenant moins de 10 % d'aromatiques et de points d'échantillons 25-80 °C,
 - une essence moyenne (80 °C et au plus 150 °C) dont le point final est déterminé par une teneur en azote inférieure à 50 ppm,
 - une essence lourde de point final inférieur ou égal à 220 °C.
- on extrait ensuite par un solvant liquide sélectif des aromatiques, de l'essence lourde, en produisant un raffinat versé au pool kérosène ou carburant diesel,
- on régénère le solvant par réextraction par l'essence légère de manière à produire une coupe d'essence enrichie en aromatiques et d'indice d'octane amélioré.



FR 2 635 112 - A1

D

L'invention concerne un procédé de fractionnement et d'extraction d'hydrocarbures, particulièrement un procédé de production d'essences à indice d'octane amélioré et de kérosène à point de fumée amélioré et éventuellement un procédé de production de gasole à indice de cétane amélioré par extraction sélective de coupes d'hydrocarbures appropriées.

Il est connu de l'Homme de Métier de produire des essences à partir de la distillation atmosphérique d'une charge d'hydrocarbures. Les effluents liquides distillant entre environ 50 °C et 130 °C constituent une coupe essence à indice d'octane peu élevé dû à une majorité d'hydrocarbures saturés et à cette coupe peut être ajoutée au moins en partie une coupe d'essence lourde 130-220 °C plus riche en hydrocarbures aromatiques et intéressante par son haut indice d'octane. Cette solution est même totalement adoptée en été, une partie de l'essence lourde étant dévolue à l'essence d'aviation. Par contre, durant l'hiver, la majorité de l'essence lourde est mélangée à la coupe gasole pour satisfaire les besoins en chauffage .

De plus, il est connu d'améliorer l'indice d'octane de la coupe essence par reformage par le brevet US 3044950 mais la teneur en azote de la charge ne doit pas excéder 50 ppm, ce qui interdit de traiter directement les coupes essences lourdes 130-220 °C plus riches en azote et particulièrement les essences lourdes de craquage catalytique.

Pour pallier cet inconvénient, il est nécessaire de prétraiter par un hydrotraitement sévère cette coupe d'essence lourde, ce prétraitement s'avérant difficile et coûteux.

Par ailleurs, il est connu par le brevet FR 1421 273 un procédé d'extraction des hydrocarbures (par exemple le benzène, toluène et xylène et/ou des hydrocarbures aromatiques polycycliques) par un

solvant d'extraction comme le diméthylsulfoxyde dans une première zone d'extraction. Mais son emploi s'est heurté à de nombreuses difficultés en raison de sa stabilité médiocre vis-à-vis de la chaleur et des traitements de distillation. Pour éviter une distillation lors de la
5 séparation du mélange comprenant l'extrait enrichi en hydrocarbures aromatiques et le diméthylsulfoxyde, il a été recommandé d'utiliser un solvant auxiliaire dans une deuxième zone d'extraction, capable de dissoudre les hydrocarbures de la charge mais incapable de dissoudre une quantité substantielle (plus de 5 % de son poids) de
10 diméthylsulfoxyde. Ce dernier peut ainsi être séparé puis recyclé dans la première zone d'extraction.

Afin de récupérer la coupe aromatique extraite et sensiblement purifiée, on est amené à passer par une série d'opérations telles
15 qu'un lavage à l'eau pour entraîner les traces de diméthylsulfoxyde suivi d'une distillation du mélange restant, c'est-à-dire des hydrocarbures aromatiques et du solvant auxiliaire qui est ainsi séparé puis recyclé dans la deuxième zone d'extraction.

20 De plus, le brevet FR 1424 225 enseigne l'extraction des constituants aromatiques et non aromatiques d'huile de recyclage ((L.C.O.) ou light cycle oil) constituée par une fraction de distillation de 204 à 316 °C environ produite par le craquage catalytique du pétrole dans deux zones successives. Dans la première, on utilise un mélange de
25 diméthylformamide et d'environ par exemple 10 % d'eau comme solvant des aromatiques tandis que dans la seconde on utilise un mélange de naphta riche en hydrocarbures saturés et de xylène pour extraire un mélange contenant les hydrocarbures aromatiques et recycler le solvant vers la première zone d'extraction.

30 Le mélange ainsi extrait est ensuite passé dans une colonne de distillation. En queue, on recueille un concentrat d'hydrocarbures aromatiques et en tête on récupère une partie au moins du naphta qui est recyclé dans la seconde zone d'extraction. Cette opération-là est coûteuse en énergie.

L'art antérieur est enfin illustré par le brevet US 3044 950 qui décrit un double traitement d'une charge 25-220 °C combinant un hydrotraitement suivi d'une extraction par solvant. Cet hydrotraitement est effectué soit sur toute la charge soit sur la
5 fraction la plus lourde de la charge obtenue par distillation.

Il s'ensuit que l'hydrogénation de la fraction la plus légère de la charge entraîne une perte en indice d'octane et l'hydrogénation de la fraction la plus lourde ne peut être exécutée que dans des conditions
10 très sévères de pression étant donné la grande quantité d'azote dans cette fraction. De plus, l'hydrogénation de la fraction la plus lourde et par conséquent des hydrocarbures aromatiques qu'elle contient entraîne une diminution de son indice d'octane.

15 Un des objets de l'invention est donc de remédier aux inconvénients ci-dessus.

On a découvert en effet qu'il n'était pas nécessaire de redistiller le solvant dit auxiliaire rajouté dans la seconde étape d'extraction du
20 brevet FR 1424 225. Plus particulièrement, on a découvert et ceci constitue un autre objet de la présente invention, un procédé de fractionnement et d'extraction d'hydrocarbures permettant d'obtenir des résultats sensiblement améliorés vis-à-vis des procédés de l'art antérieur.

25 De façon plus précise, l'invention concerne un procédé de fractionnement et d'extraction d'hydrocarbures permettant l'obtention d'une essence à indice d'octane amélioré et d'un kérosène à point de fumée amélioré, à partir d'une charge d'hydrocarbures dont le point
30 d'ébullition final est d'au moins 220 °C, de préférence de points d'ébullition compris entre 25 et 350 °C. Le procédé comprend :

a) Une étape de fractionnement de ladite charge dans des conditions de fractionnement délivrant au moins trois coupes :

- 1- Une coupe essence légère de point d'ébullition compris entre environ 25 °C et environ 80 °C et contenant environ moins de 10 % en poids d'hydrocarbures aromatiques,
- 5 2- Une coupe essence moyenne de point d'ébullition compris entre environ 80 °C et au plus environ 150 °C, ayant une teneur en azote inférieure à environ 50 ppm,
- 10 3- Une coupe essence lourde de point d'ébullition final au plus égal à environ 220°C par exemple de points d'ébullition compris entre environ 150 °C et au plus environ 220 °C ayant une teneur en hydrocarbures aromatiques, généralement comprise entre 25 et 75 % en poids,
- 15 b) Une étape d'extraction de la majeure partie des hydrocarbures aromatiques de ladite coupe essence lourde dans des conditions d'extraction par un premier solvant des hydrocarbures aromatiques, dans une première zone d'extraction produisant un raffinat désaromatisé et un mélange comprenant ledit solvant et un extrait enrichi en lesdits hydrocarbures aromatiques, le rapport en volume
- 20 dudit premier solvant sur ladite coupe essence lourde étant compris entre 1 et 3 ;
- 25 c) Une étape d'extraction dudit mélange par un second solvant auxiliaire dans des conditions d'extraction dans une seconde zone d'extraction, produisant d'une part ledit extrait comprenant ledit second solvant auxiliaire et d'autre part ledit premier solvant que l'on recycle à l'étape b), le rapport en volume du solvant auxiliaire et dudit mélange étant compris entre 0,5 et 2.
- 30 Le procédé est caractérisé en ce que ledit solvant auxiliaire est ladite coupe essence légère (environ 25° C-environ 80° C) et en ce que :
- 35 d) On recueille au moins une partie du raffinat désaromatisé de l'étape b) de façon à obtenir un kérosène ayant un point de fumée amélioré.

Le procédé selon l'invention présente l'avantage, par l'utilisation d'une coupe essence légère 25-80 °C comme solvant auxiliaire de réextraction du premier solvant des hydrocarbures aromatiques, d'éviter une distillation, ce qui est économe en énergie. Par ailleurs, la production de cette coupe légère s'accompagne d'une augmentation de la qualité de l'essence obtenue et simultanément de l'amélioration de la qualité du kérosène.

La charge initiale d'hydrocarbures utilisée est une charge d'hydrocarbures dont le point d'ébullition final est d'au moins 220 °C, charge par exemple comprise entre son point d'ébullition initial et un point final de 600 °C, par exemple 25 °C à 350 °C. Cette charge peut provenir d'un procédé de craquage catalytique, de craquage thermique ou d'hydrocraquage. Ce peut être aussi une charge de pétrole brut ou un distillat contenant au moins des fractions essence et kérosène, et qui n'a pas subi les traitements ci-dessus. De préférence, on utilisera un effluent provenant d'une unité de craquage catalytique en lit fluide, en anglais "Fluid Catalytic Cracking" (F.C.C.) et dont la charge de départ a été craquée en présence d'un catalyseur dans des conditions de craquage connues de l'Homme de Métier. Cet effluent ainsi enrichi en hydrocarbures oléfiniques va contribuer à améliorer l'indice d'octane de la coupe essence (légère).

La charge de départ ou l'effluent ci-dessus, dénommée charge par la suite est fractionnée par distillation selon des moyens conventionnels connus.

Les coupes obtenues peuvent en fonction du nombre de plateaux de la colonne de distillation, avoir des gammes de point d'ébullition qui peuvent interférer en partie.

Dans la zone de distillation, les gaz les plus légers peuvent être recueillis séparément ainsi que l'eau et l'hydrogène sulfuré.

La coupe d'essence légère contient généralement moins de 10 % en poids d'hydrocarbures aromatiques et de préférence de 0,1 à 5 % en poids.

- 5 La coupe d'essence moyenne a généralement une teneur en azote inférieure à environ 50 ppm (1 ppm = partie par million), par exemple comprise entre 5 et 50 ppm et de préférence comprise entre 20 et 40 ppm, et cette teneur détermine le point d'ébullition final de ladite coupe.
- 10 Enfin, la coupe d'essence lourde contient en général de 25 à 75 % en poids d'hydrocarbures aromatiques et en général environ moins de 15 % en poids, de préférence de 1 à 10 % en poids environ d'hydrocarbures dicycliques ayant au moins un cycle aromatique.
- 15 On pourra avantageusement reformer la coupe essence moyenne après un hydrotraitement permettant habituellement d'abaisser la teneur en azote à moins de 1 ppm, avant de la mélanger avec l'extrait et le solvant auxiliaire de l'étape c), ce qui permettra d'améliorer encore plus l'indice d'octane du mélange résultant.
- 20 Selon un mode de mise en oeuvre du procédé, le fractionnement de la charge peut faire apparaître une coupe de point d'ébullition supérieur à 220 °C destinée à alimenter le réservoir (pool) gasole moteur. Cette coupe peut être une coupe Light Cycle Oil (L.C.O.), si la charge
- 25 provient du craquage catalytique. Une partie au moins du raffinat de l'étape b) selon le procédé de l'invention peut être mélangée avec une partie au moins de la coupe ci-dessus pour alimenter le réservoir gasole moteur.
- 30 On peut également avec cette partie au moins du raffinat de l'étape b) selon l'invention alimenter directement le réservoir (pool) de stockage de gasole moteur, de façon à améliorer son indice de cétane.
- 35 Selon un autre mode de réalisation du procédé, la coupe essence moyenne de l'étape a) contenant habituellement de 5 à 50 ppm d'azote est hydrotraîtée en présence d'hydrogène dans une zone d'hydrotraitement.

dans des conditions d'hydrotraitement telles que la quantité résiduelle d'azote est inférieure à 1 ppm puis l'effluent d'hydrotraitement recueilli est soumis à un reformage catalytique en présence d'hydrogène dans une zone de reformage dans des conditions de reformage de façon à obtenir une coupe essence moyenne à indice d'octane amélioré.

Cette essence moyenne peut être mélangée, au moins en partie et de préférence en totalité à l'extrait aromatique qui est lui-même en mélange avec la coupe 25-80 °C selon l'étape c) du procédé et l'on obtient ainsi une essence à meilleur indice d'octane que celle selon l'étape c) du procédé.

Selon un autre mode de réalisation particulièrement avantageux du procédé, on peut mélanger une partie au moins du raffinat par exemple de 5 à 80 %, de préférence de 10 à 20 % en poids, avec la coupe essence moyenne 80-150 °C, dans une proportion telle que la quantité d'azote du mélange ainsi obtenu reste inférieure à 50 ppm (1 ppm = 1 partie par million). On soumet ensuite ledit mélange à un hydrotraitement dans des conditions d'hydrotraitement telles que la quantité d'azote ne dépasse pas de préférence 1 ppm, puis on soumet l'effluent d'hydrotraitement à un reformage catalytique en présence d'hydrogène dans une zone de reformage, selon des conditions opératoires telles que l'on obtient une essence de reformage à indice d'octane amélioré.

Cette essence de reformage ainsi obtenue peut alors être mélangée au moins en partie et de préférence en totalité avec au moins une partie et de préférence la totalité de l'extrait comprenant la coupe essence légère 25-80 °C produit selon l'étape c) du procédé.

Ainsi par rapport à l'art antérieur (US 3044 950), on n'hydrotraite avant le reformage que le raffinat de la coupe la plus lourde appauvri en aromatiques et non pas l'intégralité de la coupe la plus lourde, ce qui évite d'opérer selon des conditions opératoires très sévères d'hydrotraitement et de reformage.

L'opération d'hydrotraitement (hydrodésulfuration et hydrodéazotation) sera réalisée dans des conditions telles qu'il ne restera en général qu'une quantité de soufre et d'azote inférieure à 10 ppm et de préférence, inférieure à 1 ppm. Cette opération sera fonction du type
5 de charge. Ces conditions sont connues de l'Homme de Métier et sont décrites par exemple dans les brevets US 3044 950.

Elles sont généralement les suivantes :

10 Température : = 300 - 350°C
Pression : = 20 - 30 bar
H₂/charge : 30 - 80 en volume
VVH : 2 - 10
Catalyseur : alumine + CO - MO (Procatalyse)

15 Les conditions de reformage ont été largement décrites dans les brevets US 3044 950, US 3627 671, US 4172027, US 4133733 US 4210519 et US 4233288.

20 Elles sont généralement les suivantes :

Température : à l'entrée 480 - 520°C
Pression : 3,5 - 10 bar
H₂/charge : 2 - 6 (mode)
25 V.V.H. : 1,5 - 3
Catalyseur : alumine + (Pt +Sn) ou (Pt +Re) (Procatalyse)

Les solvants d'extraction des hydrocarbures aromatiques de la coupe
30 essence lourde peuvent être ceux décrits dans le brevet US 3627 671 et de préférence le diméthylsulfoxyde, le polyéthylèneglycol et la diméthylformamide. Ces solvants peuvent contenir avantageusement de l'eau, par exemple de 0,1 à 20 % et de préférence de 1 à 10 % en poids pour ajuster au mieux la sélectivité de la séparation.

Le solvant auxiliaire, en l'occurrence la coupe 25 °C-80 °C, utilisé pour séparer le premier solvant d'extraction dans la seconde zone d'extraction peut contenir notamment quand la charge d'origine a été craquée catalytiquement, une quantité d'oléfines comprise entre 20 et 60 % qui va contribuer à améliorer l'indice d'octane de l'essence destinée au réservoir (pool) essence.

Pour la mise en oeuvre du présent procédé, tous les dispositifs d'extraction liquide-liquide, de préférence à contre-courant peuvent être utilisés par exemple des colonnes à remplissage, à plateaux ou à agitation mécanique (R.D.C. : rotating disc contactor) ayant en général de 3 à 20 étages et de préférence de 5 à 10 étages à une température généralement comprise entre 20 et 120 °C, avantageusement entre 60 et 80 °C et sous une pression permettant d'opérer en phase liquide et donc comprise entre 1 et 10 bars, de préférence 1 et 3 bars. Le rapport en volume solvant sur coupe essence lourde est en général compris entre 1 et 3 et de préférence entre 1,5 et 2, dans la première unité d'extraction. Par contre, dans la seconde unité d'extraction, le rapport entre le volume de la coupe essence légère et le volume de la charge introduite c'est-à-dire du mélange comprenant ledit solvant de première extraction et l'extrait enrichi en hydrocarbures aromatiques est généralement compris entre 0,5 et 2, de préférence entre 1 et 1,5.

La détermination des indices d'octane moteur et recherche est effectuée selon les normes ASTM D2699-D2700 tandis que la détermination du point de fumée et de l'indice de cétane est réalisée selon les normes ASTM D13 22 et ASTM D 613.

L'invention sera mieux comprise au vu de la figure unique représentant à titre illustratif le procédé.

Un distillat sous vide par exemple, de points d'ébullition compris entre environ 350 et 550 °C est introduit par une ligne 1 dans une

unité de craquage catalytique 2 où elle est craquée dans des conditions de craquage en présence d'un catalyseur.

- L'effluent liquide de craquage catalytique ou charge selon l'invention, par exemple 25-550 °C, après séparation du catalyseur est introduit par une ligne 3 à la base d'une unité de distillation 4 où il est fractionné. On recueille en tête une fraction essence légère 25-80 °C environ, qui sera envoyée, comme on le verra ci-dessous, à la base d'une seconde unité d'extraction 19, une fraction essence moyenne de points d'ébullitions compris entre 80 et 150 °C environ et qui est envoyée par une ligne 6 vers un réservoir (pool) de stockage d'essence 15. Cette essence moyenne peut être reformée dans une unité de reformage 12 en présence d'hydrogène amené par une ligne 13 et d'un catalyseur de reformage. Cependant, il peut s'avérer nécessaire de prétraiter l'essence de façon à ce que cette coupe avant reformage ne présente pas une quantité d'azote supérieure à 1 ppm (1 partie par million) et une quantité de soufre supérieure à 1 ppm. Ce prétraitement est réalisé dans une unité d'hydrotraitement 9, en amont de l'unité de reformage 12, en présence d'hydrogène apporté par une ligne 10 et d'un catalyseur d'hydrotraitement, et dans des conditions qui permettent d'atteindre ces quantités d'azote et de soufre. L'effluent d'hydrotraitement est ensuite envoyé par une ligne 11 vers l'unité de reformage.
- De l'unité de fractionnement 4, on recueille aussi une fraction essence lourde, de point d'ébullition compris entre 150 °C et 220 °C environ, qui est envoyée par une ligne 7 vers une première unité d'extraction 16 alimentée en solvant d'extraction des hydrocarbures aromatiques par exemple, du diméthylsulfoxyde. La fraction raffinée enrichie en hydrocarbures non aromatiques ou raffinat est recueillie au moins en partie dans la partie supérieure de l'unité, lavée pour éliminer les traces de solvant d'extraction (dispositif non schématisé sur la figure) et elle alimente par une ligne 18 le réservoir de stockage de kérosène. Cette fraction présente un point de fumée

amélioré. Une partie de cette même fraction raffinée peut alimenter par une ligne 22 la ligne 6 d'alimentation de la coupe essence moyenne en amont des unités d'hydrotraitement 9 et de reformage 12. La quantité de raffinat ainsi mélangée à la coupe essence moyenne est telle que le mélange ainsi obtenu présente une quantité d'azote inférieure à 50 ppm et qu'il peut donc être hydrotraité de manière conventionnelle puis soumis à un procédé de reformage, comme indiqué ci-dessus pour augmenter son indice d'octane. L'hydrotraitement réalisé sur ce mélange permet, comme expliqué ci-dessus, notamment d'abaisser les teneurs en soufre et en azote jusqu'à environ au plus 1 ppm et par ailleurs d'hydrogène une partie au moins des oléfines de ce mélange qui peuvent être un poison pour le catalyseur de reformage.

La fraction extraite enrichie en hydrocarbures aromatiques et en mélange au premier solvant d'extraction est soutirée par la ligne 17 et envoyée ensuite par cette ligne 17 vers le sommet d'une seconde unité d'extraction 19. On introduit à contre courant à la base de cette unité une coupe essence légère 25-80 °C (second solvant auxiliaire). Cette essence légère est capable de dissoudre les hydrocarbures aromatiques mais incapable de dissoudre une quantité substantielle du premier solvant d'extraction, c'est-à-dire incapable de dissoudre plus de 5 % et de préférence plus de 1 % de son poids dudit solvant. Le premier solvant d'extraction est recueilli à la base de l'unité 19 et recyclé par une ligne 21 au sommet de la première unité d'extraction 16. L'effluent de seconde extraction d'indice d'octane amélioré, en mélange avec la coupe d'essence légère, est envoyée à son tour sur le réservoir (pool) de stockage d'essence 15 par une ligne 20 après avoir été débarrassé des traces du premier solvant d'extraction par des moyens conventionnels non représentés sur la figure.

Lorsque la charge de distillation par exemple en provenance de l'unité de craquage catalytique 2 contient une fraction de point d'ébullition supérieur à 220 °C susceptible de constituer une coupe light cycle oil

(L.C.O.) pour alimenter par une conduite 8 un réservoir (pool) de stockage de gasole moteur 25, il est possible d'améliorer son indice de cétane en mélangeant à ladite coupe L.C.O. une partie au moins (par exemple 80 %) du raffinat de la coupe essence lourde provenant de la
5 première unité d'extraction 16, grâce à une ligne 24.

Enfin le résidu de distillation (350 °C+) est recueilli à la base de l'unité de distillation 4 par la conduite 26.

10 L'exemple qui suit illustre de façon non limitative le procédé selon la présente invention.

Exemple 1

15 Un distillat sous vide Brent de point d'ébullition compris entre environ 350 °C et 550 °C est introduit dans une unité de craquage catalytique opérant dans les conditions suivantes en présence d'un catalyseur de craquage catalytique à base de zéolithe Y (Octacat (R) marque déposée) :

20

Temps de contact = 2-3 s.

Rapport pondéral catalyseur sur charge : 6

Température du riser : 520 °C

Température du régénérateur : 750 °C

25

Conversion (% poids) : 77 %

L'effluent liquide de craquage catalytique est soumis à une distillation délivrant au moins quatre coupes (Tab. I) E_1 , E_m , E_L , et L.C.O.

TABLEAU I

5	Coupes	% poids par rapport la charge	% aromatiques	ppm N	Indice d'octane recherche (RON)	Indice d'octane moteur (MON)
10	E ₁ 25-80 °C	15	33	/	95	/
	E _m 80-150 °C	15	33	20	89	/
	E _L 150-220 °C	15	65*	130	82	15
	L.C.O. 220-350°C	25			/	25
15						

* dont 7 % d'aromatiques dicycliques avec au moins un noyau aromatique.

20 L'extraction de la coupe essence lourde est réalisée dans une unité d'extraction du type R.D.C. à 6 étages, à contre courant en présence de diméthylsulfoxyde contenant 2 % d'eau, à une température de 70 °C environ et à pression sensiblement égale à 2 bars de façon à maintenir le mélange en phase liquide.

25

Le rapport solvant sur charge est d'environ 1,6 en volume. La partie dite raffinat est lavée à l'eau de façon à ce que la quantité de solvant ne dépasse pas 5 ppm et alimente le réservoir de kérosène ou le gasole.

30

L'extrait mélangé au diméthylsulfoxyde est extrait à contre courant par la coupe essence légère dans une seconde unité d'extraction de même type que la première à une pression sensiblement égale à 2 bars et à une température d'environ 70 °C.

Le rapport solvant (coupe essence légère) sur charge dans la seconde unité est d'environ 1,2 en volume. Le diméthylsulfoxyde non dissous est recyclé dans la première unité tandis que le mélange extrait aromatique et essence légère à indice d'octane amélioré (95) est
5 recueilli, lavé de façon à ce qu'il ne reste sensiblement plus de diméthylsulfoxyde et introduit dans le réservoir de stockage d'essence.

Pour bien illustrer l'intérêt du procédé selon l'invention, et
10 faciliter la comparaison des résultats selon l'art antérieur et l'invention, on opère à production constante en essence, en kérosène et en gasole.

Les résultats sont présentés dans le tableau II.

15 On considère le cas A où l'on opère selon l'art antérieur c'est-à-dire le cas où l'on constitue de manière conventionnelle une essence à partir de l'intégralité des coupes essences légère et moyenne et d'une partie de l'essence lourde, l'autre partie de l'essence lourde étant
20 destinée à alimenter le réservoir de stockage de gasole moteur ou de kérosène et le cas B selon la présente invention, sans hydrotraitement ni reformage.

On alimente, selon l'invention (cas B), un réservoir de stockage
25 d'essence par la coupe essence légère et la partie dite extrait (EL1) de la coupe essence lourde qui quittent la seconde unité d'extraction (46 % de la coupe essence lourde, soit 7 % de la charge) ainsi que la coupe d'essence moyenne. On obtient finalement une quantité d'essence (37 %) d'indice d'octane 93 que l'on peut comparer à une même quantité
30 d'essence obtenue selon l'art antérieur (le chiffre 7 représentant la même quantité d'essence lourde ajoutée), soit 37 %, d'indice d'octane 90.

Le reste de l'essence lourde, c'est-à-dire le raffinat enrichi en hydrocarbures non aromatiques (ELR = 8 %) est introduit soit dans le

5 réservoir (pool) kérosène soit dans le réservoir (pool) gasole et l'on observe des qualités de carburant améliorées par comparaison avec le cas A selon l'art antérieur, à un même niveau de production (rajout du complément d'essence lourde, soit 8 %, dans le réservoir (pool) kérosène ou gasole).

Exemple 2

10 On réalise l'exemple 2 selon les conditions de l'exemple 1 d'après le procédé de l'invention (cas D). On détermine cependant deux modes de mise en oeuvre, l'un pour l'hiver, l'autre pour l'été.

15 Pour l'été, le réservoir de gasole est alimenté par la coupe L.C.O. alors que le réservoir essence est alimenté par la fraction essence légère servant de solvant de seconde extraction, l'extrait enrichi en hydrocarbures aromatiques (EL1) selon le procédé de l'invention et l'essence moyenne ainsi que le raffinat (ELR) de l'essence lourde. Mais contrairement à l'exemple 1, le raffinat au lieu d'alimenter le réservoir de kérosène ou de gasole, est mélangé à la coupe d'essence
20 moyenne. Ce raffinat contient environ 30 ppm d'azote. Le mélange constitué est soumis, après un lavage destiné à le débarrasser des traces de diméthylsulfoxyde à un hydrotraitement puis à un reformage dans les conditions suivantes décrites dans le tableau III.

25 Par contre, pour l'hiver, le réservoir essence est alimenté par la coupe essence légère, l'extrait selon l'invention et la coupe essence moyenne soumise à l'hydrotraitement et au reformage ci-dessus tandis que le réservoir de gasole est alimenté par la coupe L.C.O. et le raffinat obtenu selon l'invention.

TABLEAU III

5	Paramètres	Hydrotraitement	Reformage
	Température	330°C	500°C
	Pression	25 bar	6 bar
10	Vitesse spatiale	5	2
	H ₂ /charge	50 vol/vol	4 mole/mole
	Catalyseur	Al ₂ O ₃ + (Co - Mo) (Procatalyse)	Al ₂ O ₃ + (Pt + Sn) (Procatalyse)
15			

20 A titre de comparaison, on alimente de manière conventionnelle (cas C), pour l'hiver, le réservoir de gasole par la coupe L.C.O. et une partie de l'essence lourde (la même quantité que celle selon l'invention), et on alimente le réservoir d'essence par la coupe essence légère, la coupe essence moyenne, qui a été soumise aux

25 procédés d'hydrotraitement et de reformage sensiblement dans les mêmes conditions que celles décrites ci-haut, et la partie complémentaire de l'essence lourde. En revanche, pour l'été on alimente le réservoir d'essence par la coupe d'essence légère, la coupe d'essence moyenne qui a été soumise aux procédés d'hydrotraitement et de reformage comme

30 ci-dessus, et la coupe d'essence lourde. Les résultats présents dans le tableau IV montrent que l'on gagne en qualité des produits obtenus lorsqu'on opère selon le procédé de l'invention.

TABLEAU II

5	A					B			
	Art Antérieur					Invention			
10		%	RON	Point de fumée	Indice de cétane	%	RON	Point de fumée	Indice de cétane
15	E _l	15	95			15	95		
	E _m	15	89			15	89		
	E _{L1}	7	82			7*	95		
	Total								
20	Essence	37	90			37	93		
	Kérosène	8		12		8**		25	
25	L.C.O.	25			25	25			25
	E _L	8			15	8**			28
	Total								
	Gasole	33			22,6	33			25
30									

* fraction extraite E_{L1} de E_L** raffinat E_{LR} de E_L

TABLEAU IV

	C						D					
	Art Antérieur						Invention					
	ETE			HIVER			ETE			HIVER		
	% poids	RON	Cétane	% poids	RON	Cétane	% poids	RON	Cétane	% poids	RON	Cétane
E _I	15	95		15	95		15	95		15	95	
E _m	14	100		14	100		14	100		14	100	
E _L	15	82		7	82		7*	100		7*	95	
Total Essence	44	92		36	94		44	97		36	97	
L.C.O.	25		25	25		25	25		25	25		25
E _L				8		15				8**		28
Total Gasole	25		25	33		22	25		25	33		25

* fraction extraite E_{L1} de E_L** raffinat E_{LR} de E_L

5

10

15

20

REVENDEICATIONS

- 1 / Procédé de fractionnement et d'extraction d'hydrocarbures permettant l'obtention d'une essence à indice d'octane amélioré et d'un kérosène à point de fumée amélioré, à partir d'une charge d'hydrocarbures dont le point d'ébullition final est d'au moins 220 °C de préférence de points d'ébullition compris entre 25 et 350 °C, dans lequel on effectue :
- a) Une étape de fractionnement de ladite charge dans des conditions de fractionnement délivrant au moins trois coupes :
- 1- Une coupe essence légère de point d'ébullition compris entre environ 25 et environ 80 °C et contenant environ moins de 10 % en poids d'hydrocarbures aromatiques,
- 2- Une coupe essence moyenne de point d'ébullition compris entre environ 80 °C et au plus environ 150 °C ayant une teneur en azote inférieure à environ 50 ppm,
- 3- Une coupe essence lourde de point d'ébullition au plus égal à environ 220 °C, ayant une teneur en hydrocarbures aromatiques, comprise entre 25 et 75 % en poids ;
- b) Une étape d'extraction de la majeure partie des hydrocarbures aromatiques de ladite coupe essence lourde dans des conditions d'extraction par un premier solvant des hydrocarbures aromatiques dans une première zone d'extraction produisant un raffinat désaromatisé et un mélange comprenant ledit solvant et un extrait enrichi en lesdits hydrocarbures aromatiques, le rapport en volume dudit premier solvant sur ladite coupe essence lourde étant compris entre 1 et 3 ;
- c) Une étape d'extraction dudit mélange par un second solvant auxiliaire dans des conditions d'extraction dans une seconde zone

d'extraction, produisant d'une part ledit extrait comprenant ledit second solvant auxiliaire et d'autre part ledit premier solvant que l'on recycle à l'étape b), le rapport en volume du solvant auxiliaire et dudit mélange étant compris entre 0,5 et 2 ; ledit procédé étant
5 caractérisé en ce que ledit solvant auxiliaire est ladite coupe essence légère (environ 25° C-environ 80° C) et en ce que :

d) On recueille au moins une partie dudit raffinat désaromatisé de l'étape b) de façon à obtenir un kérosène ayant un point de fumée
10 amélioré.

2 / Procédé selon la revendication 1, dans lequel la charge d'hydrocarbures est au moins un effluent provenant d'un traitement choisi dans le groupe formé par le craquage catalytique, le craquage
15 thermique, l'hydrocraquage catalytique ou au moins une charge de pétrole brut ou un distillat n'ayant pas subi ledit traitement.

3 / Procédé selon la revendication 1, dans lequel la charge d'hydrocarbures résulte d'un craquage en présence d'un catalyseur de
20 craquage dans des conditions de craquage, avant ledit fractionnement.

4 / Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ladite coupe d'essence moyenne de l'étape a) contient environ de 5 à 50 ppm d'azote et est hydrotraitee dans une zone d'hydrotraitement dans des
25 conditions d'hydrotraitement telles que la quantité d'azote après hydrotraitement soit inférieure à 1 ppm puis dans lequel l'effluent d'hydrotraitement recueilli est soumis à un reformage catalytique en présence d'hydrogène dans une zone de reformage, dans des conditions de reformage de façon à obtenir une coupe essence moyenne à indice
30 d'octane amélioré.

5 / Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel une partie au moins du raffinat de l'étape b) est envoyée au réservoir de gasole moteur de façon à obtenir un gasole moteur à indice de cétane
35 amélioré.

- 6 / Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel une partie au moins du raffinat de l'étape b) est mélangée à ladite coupe essence moyenne de l'étape a) dans une proportion telle que la quantité d'azote du mélange ainsi obtenu demeure inférieure à 50 ppm et ledit mélange est soumis audit hydrotraitement et audit reformage de la revendication 4, on recueille ensuite une essence de reformage que l'on mélange avec ledit extrait selon l'étape c) de la revendication 1/.
- 7 / Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la coupe d'essence légère (25 °C - 80 °C) contient de 0,1 à 5 % en poids d'hydrocarbures aromatiques.
- 8 / Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la coupe d'essence lourde contient moins de 15 % en poids et de préférence de 1 à 10 % en poids d'hydrocarbures dicycliques ayant au moins un cycle aromatique.
- 9 / Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel ledit premier solvant est le diméthylsulfoxyde, le polyéthylène glycol ou la diméthylformamide.
- 10 / Procédé selon la revendication 9 dans lequel ledit premier solvant contient de 1 à 10 % d'eau.

