

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 31190 B1** (51) Cl. internationale : **C09K 3/22**

(43) Date de publication :  
**01.02.2010**

---

(21) N° Dépôt :  
**32175**

(22) Date de Dépôt :  
**13.08.2009**

(30) Données de Priorité :  
**12.02.2007 US 11/673,747**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :  
**PCT/US2008/053701 12.02.2008**

(71) Demandeur(s) :  
**NALCO COMPANY, 1601 W. DIEHL ROAD, NAPERVILLE ILLINOIS 60563-1198 (US)**

(72) Inventeur(s) :  
**TRAN, Bo, L. ; ARNST, Theodore, C. ; MILLER, Patrick. C. ; KOUZNETSOV, Dmitri. L.**

(74) Mandataire :  
**SABA & CO**

---

(54) Titre : **HUILE D'ENROBAGE COMPRENANT DES SOUS-PRODUITS DE LA FABRICATION D'ESTERS ALKYLQUES D'ACIDES GRAS ET/OU DE BIODIESEL**

(57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION CONCERNE UNE COMPOSITION D'HUILE D'ENROBAGE ET DES PROCÉDÉS D'UTILISATION DE LADITE COMPOSITION POUR LE CAPTAGE DE LA POUSSIÈRE. L'HUILE D'ENROBAGE COMPREND UN SOUS-PRODUIT DE LA FABRICATION DE BIODIESEL ET/OU D'ESTERS ALKYLQUES D'ACIDES GRAS, LEDIT SOUS-PRODUIT COMPORTANT DES ACIDES GRAS EN C6-C24 SATURÉS ET INSATURÉS, DES SELS D'ACIDES GRAS EN C6-C24 SATURÉS ET INSATURÉS, DES ESTERS MÉTHYLIQUES, DES ESTERS ÉTHYLIQUES ET DES ASSOCIATIONS DE CEUX-CI.

**ABREGE**

L'invention concerne une composition d'huile d'enrobage et des procédés d'utilisation de la composition pour le captage des poussières. L'huile d'enrobage emploie un sous-produit de la fabrication du biodiesel et/ou des esters alkyliques gras, où le sous-produit comprend des acides gras saturés et insaturés en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>, des sels d'acides gras saturés et insaturés en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>, des esters méthyliques, des esters éthyliques et leurs combinaisons.

**Nombre de lignes : 338**

311 10  
01 FEB 2011Registre Nalco No. 8048  
Client No. 49459

## HUILE D'ENROBAGE COMPRENANT DES SOUS-PRODUITS DE LA FABRICATION D'ESTERS ALKYLQUES D'ACIDES GRAS ET/OU DE BIODIESEL

### DOMAINE TECHNIQUE

5 Cette invention concerne une composition d'huile d'enrobage comprenant des sous-produits d'acides gras et d'esters d'acides gras dérivés de la fabrication d'esters alkylques d'acides gras et/ou du biodiesel. Fort particulièrement, cette invention concerne une huile d'enrobage utilisée pour supprimer la poussière en utilisant un sous-produit qui est vert et qui est dérivé de sources renouvelables. Le 10 sous-produit comprend des acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> et des sels et esters de ceux-ci. La composition d'huile d'enrobage réduit la formation de poussière et la l'agglomération dans les solides particulaires, notamment les engrais.

### CONTEXTE DE L'INVENTION

15 Les procédés de captage des poussières sont pratiqués dans plusieurs industries responsables de la manutention de solides. Le captage des poussières est nécessaire pour protéger la santé et la sécurité des ouvriers, l'intégrité de l'environnement et pour atténuer la perte de produit valable.

20 Par exemple, durant la production d'un engrais granulaire sec, des étapes de transport mécanique génèrent de petites particules d'engrais qui peuvent être emportées à des endroits indésirables par des courants d'air accidentels. Si la taille particulaire est assez petite, la poussière peut demeurer suspendue dans l'air pendant des périodes prolongées, ce qui peut entraîner les problèmes susmentionnés pour la sécurité, la santé et l'environnement.

25 L'agglomération crée également des problèmes dans la manutention des matériaux en vrac. Dans le cas de l'engrais, le matériau est produit de façon presque continue au cours de l'année, mais la consommation est intermittente avec les cycles agricoles. De là, l'engrais produit est soumis au stockage en grandes piles à l'intérieur de grands hangars agricoles. Durant ces périodes de stockage, une 30 combinaison de facteurs (la pression, l'humidité, l'humidité résiduelle, les cycles de température, etc.) peut favoriser l'adhésion des granulés individuels pour former de grands morceaux durs, un état indésirable désigné par "agglomération".

35 L'enrobage de l'engrais granulaire avec des huiles ou des cires naturelles ou pétrolières est un procédé historiquement établi de lutte contre les poussières et l'agglomération. Les compositions d'huile d'enrobage pour engrais comprenant des esters méthyliques d'acides gras et des matériaux bitumineux comme l'asphalte, les 40 goudrons d'asphalte, le brai, le goudron de houille, le brai de houille et semblables sont révélées dans les brevets Nos. 6,514,331 et 6,514,332. Le brevet No. 6,776,832 révèle une composition d'huile d'enrobage comprenant une huile oxydée en combinaison avec un diluant où les diluants comprennent des esters méthyliques et éthyliques d'acides gras, des huiles et leurs combinaisons, le glycérol et des esters polyglycéroliques d'acides gras, des huiles et leurs combinaisons ainsi qu'une huile pétrolière légère.

## RESUME DE L'INVENTION

Cette invention concerne une nouvelle huile d'enrobage rentable et des procédés d'utilisation de l'huile d'enrobage. Celle-ci comprend un sous-produit de la fabrication d'esters alkyliques d'acides gras et/ou du biodiesel.

5 Dans un mode de réalisation, cette invention concerne une composition d'huile d'enrobage comprenant un sous-produit d'un procédé de fabrication du biodiesel ou de réactions de transestérification impliquant des triglycérides, où ledit sous-produit comprend un ou plusieurs acides gras en  $C_6-C_{24}$  et leurs sels et un ou plusieurs esters d'acides gras en  $C_6-C_{24}$ .

10 Dans un autre mode de réalisation, cette invention concerne un procédé de lutte contre la génération de poussières à partir de matériaux particulaires, qui consiste à appliquer auxdits matériaux particulaires une quantité efficace d'un sous-produit de captage des poussières découlant d'un procédé de fabrication d'un biodiesel ou de réactions de transestérification impliquant des triglycérides, où ledit sous-produit comprend un ou plusieurs acides gras en  $C_6-C_{24}$  et leurs sels et un ou plusieurs esters d'acides gras en  $C_6-C_{24}$ .

15 Dans un autre mode de réalisation, cette invention concerne un solide particulaire constitué de particules présentant une surface externe au moins partiellement enrobée d'une composition d'huile d'enrobage, la composition d'huile d'enrobage comprenant un sous-produit d'un procédé de fabrication d'un biodiesel ou de réactions de transestérification impliquant des triglycérides, où ledit sous-produit comprend un ou plusieurs acides gras en  $C_6-C_{24}$  et leurs sels et un ou plusieurs esters d'acides gras en  $C_6-C_{24}$ .

20 Cette invention concerne un produit vert dérivé de ressources renouvelables servant à lutter contre les poussières et l'agglomération. En outre, la composition d'huile d'enrobage est rentable étant donné que c'est un sous-produit de la fabrication du biodiesel et/ou d'esters alkyliques d'acides gras.

## DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

30 Cette invention concerne une composition d'huile d'enrobage unique qui comprend des sous-produits dérivés des processus de fabrication du biodiesel ou des réactions de transestérification impliquant des triglycérides. Le sous-produit peut contenir des esters d'acides gras, notamment des esters méthyliques et éthyliques, la glycérine, des acides gras libres et leurs sels, des glycérides et des sels inorganiques. L'invention concerne la chimie verte, dans le sens qu'elle est non risquée, non toxique, biodégradable, écologique et/ou dérivée d'une source renouvelable. Les sources renouvelables peuvent inclure des huiles végétales vierges (soja, maïs, moutarde, canola, noix de coco, colza, palme, tournesol et semblables), des huiles végétales recyclées, des abats de volaille, des huiles de poisson, des huiles usagées de cuisson et des graisses résiduelles, et semblables.

40 Dans un mode de réalisation, la composition d'huile d'enrobage est le produit de la fabrication du biodiesel. Le biodiesel est un combustible de remplacement du diesel brûlant plus proprement fait de sources naturelles

renouvelables. Par exemple, le biodiesel peut inclure des esters alkyliques d'acides gras utilisés à titre de combustible de remplacement du diesel brûlant plus proprement fait de sources telles les huiles végétales nouvelles et usagées ainsi que les graisses animales.

5 Selon le American Fuel Data Center du ministère américain de l'énergie, approximativement 55% du biodiesel est actuellement produit à partir d'une charge d'alimentation à base d'huile ou de graisse recyclée, y compris une graisse de cuisson recyclée. L'autre moitié de l'industrie est limitée aux huiles végétales, dont  
10 la moins coûteuse est l'huile de soja. L'industrie du soja a été la force agissante derrière la commercialisation du biodiesel à cause d'une capacité excessive de production, de surplus des produits et de prix en baisse. L'industrie des graisses animales et des graisses recyclées est pareillement impliquée, bien que ces charges d'alimentation soient moins coûteuses que les huiles de soja. Sur la base des  
15 ressources combinées des deux industries, la charge d'alimentation suffit pour fournir 1.9 billions de gallons de biodiesel.

Le biodiesel est typiquement fait par un processus chimique appelé transestérification où une huile végétale ou des graisses animales sont converties en sous-produits d'esters alkyliques d'acides gras et de glycérine. Les acides gras et les esters alkyliques d'acides gras peuvent être produits à partir d'huiles et de graisses  
20 par une transestérification catalysée par des bases de l'huile, une estérification directe catalysée par des acides de l'huile et une conversion de l'huile en acides gras, et une estérification ultérieure en biodiesel.

La majorité des esters alkyliques d'acides gras sont produits par le procédé catalysé par des bases. En général, toute base peut être utilisée comme catalyseur  
25 employé pour la transestérification de l'huile afin de produire le biodiesel, cependant l'hydroxyde de sodium ou l'hydroxyde de potassium est utilisé dans la plupart des procédés commerciaux.

Dans le procédé de fabrication du biodiesel, les huiles et les graisses peuvent être filtrées et prétraitées pour éliminer l'eau et les contaminants. Si des acides gras  
30 libres sont présents, ils peuvent être éliminés ou transformés en biodiesel au moyen de technologies de prétraitement spéciales, comme une estérification catalysée par des acides. Les huiles et les graisses prétraitées peuvent ensuite être mélangées avec un alcool et un catalyseur (par exemple une base). La base utilisée pour la réaction est typiquement l'hydroxyde de sodium ou l'hydroxyde de potassium, dissoute dans  
35 l'alcool utilisé (typiquement l'éthanol ou le méthanol) pour former l'alcoxyde correspondant, sans agitation ni mélange standard. Il faudrait souligner que toute base appropriée peut être utilisée. L'alcoxyde peut ensuite être chargé dans une cuve à réaction fermée et les huiles et les graisses sont ajoutées. Le système peut ensuite être fermé et maintenu à environ 71°C (160°F) pendant une période  
40 d'environ 1 à 8 heures, bien que certains systèmes soient actionnés à la température ambiante.

Lorsque les réactions sont complètes, les molécules d'huile (par exemple, les triglycérides) sont hydrolysées et deux produits majeurs sont produits : 1) une phase

d'esters alkyliques d'acides gras bruts (c'est-à-dire une phase biodiesel) et 2) une phase de sous-produit de glycérine. Typiquement, la phase d'esters alkyliques d'acides gras bruts forme une couche au-dessus de la phase de sous-produit de glycérine plus dense. Puisque la phase de sous-produit de glycérine est plus dense  
5 que la phase de biodiesel, les deux peuvent être séparées par gravité. Par exemple, la phase du sous-produit de glycérine peut être simplement drainée au fond d'une cuve de décantation. Parfois, une centrifugeuse peut être employée pour accélérer la séparation des deux phases.

Le sous-produit de l'invention peut provenir du raffinage de la phase d'esters  
10 alkyliques d'acides gras bruts et/ou de la phase de glycérine brute durant le processus de fabrication du biodiesel. Par exemple, la phase d'esters alkyliques d'acides gras bruts inclut un mélange d'esters alkyliques d'acides gras, d'eau et de sels d'acides gras. Ces sels d'acides gras forment en général une solution avec la phase aqueuse (par exemple, une eau savonneuse) où ils peuvent être séparés  
15 davantage des esters alkyliques d'acides gras. Quand séparés des esters alkyliques d'acides gras, tout acide approprié comme, par exemple, l'acide chlorhydrique, peut être ajouté à la phase aqueuse contenant des sels d'acides gras pour produire le sous-produit de la présente invention.

De même, la phase de glycérine brute inclut typiquement un mélange de  
20 glycérine, d'eau et de sels d'acides gras. Ces sels d'acides gras forment une solution ou une suspension avec la phase aqueuse où ils peuvent être séparés davantage de la glycérine en ajoutant tout acide approprié pour récupérer le sous-produit de l'invention.

Il faudrait savoir que la présente invention peut être dérivée de l'acidulation  
25 de l'une des étapes/cycles du procédé de fabrication du biodiesel, qui contient les sels d'acides gras (par exemple, une eau savonneuse) y compris, par exemple, l'eau de lavage.

Dans un mode de réalisation, le sous-produit comprend environ 20 pourcent  
à environ 95 pourcent en poids d'esters d'acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>. Les esters d'acides  
30 gras peuvent être saturés ou insaturés. Les esters d'acides gras représentatifs incluent des esters méthyliques et éthyliques des acides myristique, myristoléique, pentadécanoïque, palmitique, palmitoléique, margarique, stéarique, oléique, linoléique, linoléinique, arachidique, béhénique, eicosanoïque, lignocérique, tétracosénique, et leurs combinaisons.

Dans un mode de réalisation, le sous-produit comprend environ 5 pourcent à  
35 environ 80 pourcent en poids d'acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> et leurs sels. Les acides gras peuvent être saturés ou insaturés. Les acides gras représentatifs incluent les acides myristique, myristoléique, pentadécanoïque, palmitique, palmitoléique, margarique, stéarique, oléique, linoléique, linoléinique, arachidique, béhénique, eicosanoïque,  
40 lignocérique, tétracosénique, et leurs combinaisons.

Des "sels" désignent des sels d'addition à une base inorganique des acides  
gras décrits dans la présente. Les sels représentatifs incluent des sels de sodium, de lithium, de potassium, de calcium et de magnésium.

Le sous-produit peut inclure aussi le méthanol, l'éthanol et/ou la glycérine. Dans un mode de réalisation, les sous-produits peuvent contenir environ 0.01 à environ 15 pourcent en poids de méthanol, d'éthanol et/ou de glycérine.

5 Les sous-produits peuvent inclure aussi un ou plusieurs sels inorganiques comme, par exemple, des sels (par exemple, des chlorures et des sulfates) de sodium, de potassium et/ou de calcium. Dans un mode de réalisation, les sous-produits peuvent contenir environ 0.05 à environ 15 pourcent en poids de sels inorganiques.

10 D'autres composants peuvent inclure l'humidité (par exemple, l'eau) et une matière non saponifiable.

Dans un mode de réalisation, le sous-produit comprend environ 20 à environ 95 pourcent en poids d'esters méthyliques d'acides gras, environ 5 à environ 80 pourcent en poids d'acides gras et de leurs sels et environ 5 à environ 20 pourcent en poids d'un ou de plusieurs composants sélectionnés parmi des sels inorganiques, le méthanol, l'éthanol, la glycérine, des glycérides, des matières non saponifiables et leurs combinaisons.

La composition d'enrobage peut être convenablement appliquée à tout solide particulaire organique ou inorganique apte à l'agglomération ou capable de générer des poussières quand perturbé, manipulé ou traité.

20 Dans certains modes de réalisation, les matériaux particuliers sont sélectionnés parmi le charbon, les copeaux, les engrais, le sol, les impuretés et les agrégats.

Dans d'autres modes de réalisation, les matériaux particuliers sont sélectionnés parmi des engrais.

25 Les engrais typiques comprennent le phosphate monoammonique ("MAP"), le phosphate diammonique ("DAP"), le trisuperphosphate ("GSTP"), le phosphate de calcium, le nitrate d'ammonium, le nitrate de potassium, le chlorure de potassium, le sulfate de potassium et semblables et leurs mélanges. L'engrais peut être une forme granulaire, pelletisée, écrasée, compacte, cristalline ou comprimée.

30 La composition d'huile d'enrobage est appliquée au solide particulaire en une quantité qui suffit pour enrober au moins partiellement le matériau particulaire et réduire la formation de poussières et/ou l'agglomération du solide particulaire.

35 Dans un mode de réalisation, environ 0.3 gallon à environ 0.9 gallon de sous-produit est appliqué par tonne de matériau particulaire ou d'engrais, où le sous-produit comprend environ 20 pourcent à environ 95 pourcent en poids desdits esters d'acides gras et environ 5 pourcent à environ 80 pourcent en poids desdits acides gras.

40 Dans un mode de réalisation, la composition d'huile d'enrobage est formulée comme une émulsion aqueuse. L'émulsion peut être formée en mélangeant le sous-produit, l'eau et un agent caustique ou un ou plusieurs tensioactifs. Dans un mode de réalisation, l'agent caustique est l'hydroxyde de sodium. Dans un mode de

réalisation, l'émulsion aqueuse comprend environ 40 à environ 60 pourcent en poids dudit sous-produit. Dans un mode de réalisation, l'émulsion est formée en mélangeant approximativement des portions égales en poids de sous-produit et d'eau et jusqu'à environ 10 pourcent en poids d'hydroxyde de sodium, sur la base du poids total de l'émulsion.

La composition d'huile d'enrobage peut être appliquée au matériau particulaire par l'un des procédés connus d'application d'un liquide sur un substrat solide particulaire y compris l'atomisation, le pelliculage, l'atomisation de la composition sur un cylindre tournant sur lequel le solide particulaire tombe, et semblable.

Les explications précédentes seront mieux assimilées par référence à l'exemple suivant, qui est donné à des fins illustratives et qui ne vise pas à limiter la portée de l'invention.

#### EXEMPLE

Des tests en laboratoire sont effectués en utilisant 3 échantillons de 3600 grammes d'engrais pelletisé. L'échantillon 1 est non enrobé. L'échantillon 2 est enrobé avec 4.3 grammes de Dustrol 3182, une huile d'enrobage à base de pétrole vendue sur le marché. L'échantillon 3 est enrobé avec 3.7 grammes d'une huile d'enrobage conforme à l'invention comprenant environ 40% d'esters méthyliques et/ou éthyliques d'acides gras. Les échantillons enrobés sont préparés en atomisant l'huile d'enrobage sur l'échantillon d'engrais et en mélangeant.

Chaque échantillon est placé dans un cylindre de 4 pouces de diamètre et de 20 pouces de longueur et le cylindre est tourné à environ 60 rpm. Toute poussière générée est recueillie sur un filtre et pesée.

Au cours de la première semaine de mesure, le poids des poussières recueillies de l'échantillon 1 vaut environ trois fois le poids des poussières recueillies des deux échantillons qui sont enrobés. Les échantillons 2 et 3 ont tous les deux une quantité approximativement équivalente de poussières recueillies. Après 4 semaines, la génération de poussières engendrée par les échantillons est mesurée de nouveau pour la génération de poussières. Le poids des poussières recueillies de l'échantillon 1 est le plus grand. De nouveau, les échantillons 2 et 3 présentent une génération de poussière approximativement équivalente, inférieure à celle de l'échantillon 1, prouvant que la composition de captage des poussières, économique et écologique, de l'invention se comporte de façon comparable aux compositions d'enrobage à base de pétrole actuellement disponibles.

Des changements peuvent être portés à la composition, à l'opération et à l'organisation du procédé de l'invention décrit dans la présente sans se départir du concept et de la portée de l'invention telle définie dans les revendications.



## REVENDEICATIONS

1. Une composition d'huile d'enrobage comprenant un sous-produit d'un procédé de fabrication du biodiesel ou de réactions de transestérification impliquant des triglycérides, où ledit sous-produit comprend un ou plusieurs acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> et leurs sels et un ou plusieurs esters d'acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>.
2. La composition d'huile d'enrobage de la revendication 1 où ledit sous-produit comprend environ 20 pourcent à environ 95 pourcent en poids desdits esters d'acides gras.
3. La composition d'huile d'enrobage de la revendication 2 où ledit sous-produit comprend environ 5 pourcent à environ 80 pourcent en poids desdits acides gras et leurs sels.
4. La composition d'huile d'enrobage de la revendication 3 où lesdits acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> et esters d'acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> sont sélectionnés du groupe comprenant l'acide myristique, l'acide myristoléique, l'acide pentadécanoïque, l'acide palmitique, l'acide palmitoléique, l'acide margarique, l'acide stéarique, l'acide oléique, l'acide linoléique, l'acide linoléinique, l'acide arachidique, l'acide béhénique, l'acide eicosanoïque, l'acide lignocérique, l'acide tétracosénique, et leurs esters méthyliques et éthyliques.
5. La composition d'huile d'enrobage de la revendication 4 comprenant en plus un ou plusieurs composants sélectionnés du groupe comprenant la glycérine, des glycérides, une matière non saponifiable, le méthanol, l'éthanol et des sels inorganiques.
6. La composition d'huile d'enrobage de la revendication 1 en forme d'une émulsion aqueuse.
7. La composition d'huile d'enrobage de la revendication 6 où ladite émulsion aqueuse comprend environ 40 à environ 60 pourcent en poids dudit sous-produit.
8. Un procédé de lutte contre la génération de poussières à partir de matériaux particuliers, qui consiste à appliquer auxdits matériaux particuliers une quantité efficace d'un sous-produit de captage des poussières dérivé d'un procédé de fabrication du biodiesel ou de réactions de transestérification impliquant des triglycérides, où ledit sous-produit comprend un ou plusieurs acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> et leurs sels et un ou plusieurs esters d'acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>.
9. Le procédé de la revendication 8 où ledit sous-produit comprend environ 20 pourcent à environ 95 pourcent en poids desdits esters d'acides gras.
10. Le procédé de la revendication 9 où ledit sous-produit comprend environ 5 pourcent à environ 80 pourcent en poids desdits acides gras et leurs sels.
11. Le procédé de la revendication 10 où lesdits acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> et esters d'acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> sont sélectionnés du groupe comprenant l'acide myristique, l'acide myristoléique, l'acide pentadécanoïque, l'acide palmitique, l'acide palmitoléique, l'acide margarique, l'acide stéarique, l'acide oléique, l'acide linoléique, l'acide linoléinique, l'acide arachidique, l'acide béhénique, l'acide

eicosanoïque, l'acide lignocérique, l'acide tétracosénique, et leurs esters méthyliques et éthyliques.

12. Le procédé de la revendication 11 où ledit sous-produit comprend aussi un ou plusieurs composants sélectionnés du groupe comprenant la glycérine, des glycérides, une matière non saponifiable, le méthanol, l'éthanol et des sels inorganiques.

13. Le procédé de la revendication 8 où ledit sous-produit est en forme d'une émulsion aqueuse.

14. Le procédé de la revendication 13 où ladite émulsion aqueuse comprend environ 40 à environ 60 pourcent en poids dudit sous-produit.

15. Le procédé de la revendication 8 qui consiste à appliquer audit matériau particulaire environ 0.3 gallon à environ 0.9 gallon dudit sous-produit par tonne dudit matériau particulaire, où ledit sous-produit comprend environ 20 pourcent à environ 95 pourcent en poids desdits esters d'acides gras et environ 5 pourcent à environ 80 pourcent en poids desdits acides gras.

16. Le procédé de la revendication 8 où ledit matériau particulaire comprend un engrais.

17. Un solide particulaire enrobé comprenant des particules qui présentent une surface externe au moins partiellement enrobée d'une composition d'huile d'enrobage, la composition d'huile d'enrobage comprenant un sous-produit d'un procédé de fabrication du biodiesel ou de réactions de transestérification impliquant des triglycérides, où ledit sous-produit comprend un ou plusieurs acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> et un ou plusieurs esters d'acides gras en C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>.

18. Le solide particulaire enrobé de la revendication 17 où lesdites particules comprennent un engrais.

30

35

