

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
23 octobre 2008 (23.10.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2008/125745 A2**

(51) Classification internationale des brevets :  
**B01D 53/94** (2006.01) **B01D 53/90** (2006.01)

(74) Mandataires : **HIRSCH, Marc-Roger** etc.; Hirsch & As-  
sociés, 58, Avenue Marceau, F-75008 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2008/000186

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

(22) Date de dépôt international :  
14 février 2008 (14.02.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0701305 23 février 2007 (23.02.2007) FR

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,  
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **TOTAL  
FRANCE** [FR/FR]; 24, cours Michelet, F-92800 Puteaux  
(FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **SCHMEL-  
ZLE, Pierre** [FR/FR]; 1bis, rue de la Condamine, F-42220  
Saint Julien Molin Molette (FR). **ORO-URREA, Leire**  
[FR/FR]; 62, rue Louis Blanc, F-69006 Lyon (FR). **ESCOFFIER, Stéphanie** [FR/FR]; 5, rue Jean Ba-  
jard, F-69310 Pierre-Benite (FR). **DOUCE, Françoise**  
[FR/FR]; 19 bis, rue de Bertrange-Imeldange, F-69390  
Vourles (FR).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée  
dès réception de ce rapport

(54) Title: AQUEOUS SOLUTION FOR THE TREATMENT OF DIESEL ENGINE EXHAUST GASES

(54) Titre : SOLUTION AQUEUSE POUR TRAITEMENT DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS DIESEL

(57) Abstract: The present invention relates to the use of a solution for the treatment of exhaust gases as they leave on-board or stationary diesel engines. It also relates to the use thereof in any exhaust gas treatment device whether these engines are heavy goods vehicle engines or engines for light vehicles, or alternatively engines for stationary industrial applications.

(57) Abrégé : La présente invention concerne l'utilisation d'une solution pour le traitement des gaz d'échappement à la sortie des moteurs Diesel embarqués ou stationnaires. Elle concerne également son utilisation dans tout dispositif de traitement de ces gaz d'échappement que les moteurs soient des moteurs poids lourds ou des moteurs pour véhicules légers ou encore des moteurs pour des applications industrielles stationnaires.

WO 2008/125745 A2

SOLUTION AQUEUSE POUR TRAITEMENT DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT  
DES MOTEURS DIESEL

5                   **Domaine technique.**

La présente invention concerne une solution pour le traitement des gaz d'échappement à la sortie des moteurs Diesel embarqués ou stationnaires. Elle concerne également son utilisation dans tout dispositif de traitement de ces gaz d'échappement que les moteurs soient des moteurs poids lourds ou des moteurs pour véhicules légers ou encore des  
10   moteurs pour des applications industrielles stationnaires.

**Contexte technique et art antérieur.**

Les normes européennes en matière de pollution pour les carburants Diesel, en particulier celles applicables aux véhicules poids lourds, ont permis d'influer sur une diminution effective et significative des émissions nocives pour l'environnement. Tout  
15   d'abord avec les phases EURO2 et EURO3, les paramètres de combustion de ces moteurs pour poids lourds ont été ajustés. La phase euro 4 a conduit les constructeurs de moteurs poids lourds à opter pour les post-traitements des gaz d'échappement, c'est-à-dire les SCR (Selective Catalytic Reducer ou réducteur catalytique sélectif en français), les EGR (Exhaust Gas Recirculation ou recirculation de gaz d'échappement en français) et les FAP (filtres à  
20   particules). Ces divers post-traitements peuvent être installés seuls ou en combinaison dans la mesure où ils n'agissent pas toujours sur les mêmes polluants présents dans les gaz d'échappement.

La plupart des constructeurs européens de poids lourds ont opté pour le post-traitement SCR à l'échappement de leurs moteurs, ce post-traitement agissant exclusivement  
25   sur la diminution des oxydes d'azote présents dans les gaz, un autre avantage de cette technique étant qu'elle permet par des réglages optimisés du moteur une réduction sensible de la consommation du carburant.

Le post-traitement SCR consiste à réduire les NOx ou oxydes d'azote sur un catalyseur contenant du platine et du palladium, et en présence d'ammoniaque gazeux. Pour  
30   introduire de l'ammoniaque gazeux dans l'échappement, il est connu de le produire directement dans la conduite avant le SCR en vaporisant une solution aqueuse d'urée qui, placé à une température moyenne oscillant généralement de 200 à 400°C, se décompose progressivement en ammoniaque gazeux.

Dans certaines configurations d'installation du SCR et de l'injection d'urée, les  
35   constructeurs ont constaté l'apparition de dépôts dans les conduites d'échappement avant l'entrée du SCR. Ces dépôts peuvent être suffisamment importants pour provoquer une obturation partielle voire totale du conduit d'échappement et créer ainsi des pertes en puissance du moteur. A configuration d'injection constante, la quantité de dépôts formés est plus grande à basses températures qu'à hautes températures. Ces dépôts, selon les analyses qui

ont été faites, sont constitués majoritairement d'acide cyanurique résultant de la décomposition incomplète de l'urée. Cet acide cyanurique peut se sublimer et produire à nouveau de l'ammoniaque gazeux ; cette réaction ne peut se produire qu'à très haute température, supérieure à 450°C, température rarement atteinte à cet endroit dans les conduites d'échappement

En outre, on a constaté que ces dépôts étaient présents dans les conduites présentant des coudes du fait du manque de place dans le véhicule, et dont la distance séparant l'injection d'urée et le premier coude est trop courte. L'hypothèse formulée est que dans ce type de configuration, une partie des gouttes d'urée n'a pas le temps de se vaporiser et de se décomposer totalement en ammoniaque gazeux. Elles se déposent sur la paroi du conduit qui est à une température trop « froide » pour permettre la décomposition complète en ammoniaque gazeux, et elles ne se décomposent que partiellement en formant des dépôts d'acide cyanurique collés à la paroi.

US 5489419 décrit un procédé pour diminuer les polluants générés lors de la combustion, plus particulièrement les NOx, par réduction sélective non-catalytique (SNCR), au moyen d'un agent réducteur des NOx, en général l'urée, en solution aqueuse. Afin d'augmenter la fiabilité de l'introduction de la solution d'urée dans la chambre de combustion, D1 propose d'ajouter un tensioactif à la solution aqueuse d'urée de manière à obtenir une pulvérisation d'urée dont la taille moyenne des gouttelettes est diminuée et leur distribution plus étroite qu'une pulvérisation d'urée sans tensioactif.

US 5645756 propose d'améliorer la fiabilité des appareils mis en contact avec des solutions aqueuses d'urée, préparées avec de l'eau présentant une dureté non négligeable, due à la présence d'ions calcium, magnésium, carbonate,... (cf. col. 3, lignes 13-49). Pour résoudre ce problème technique, D2 propose d'ajouter aux solutions aqueuses d'urée un composé pour supprimer la dureté de l'eau, choisi parmi les phosphonates hydrosolubles.

WO 00/75643 décrit une méthode pour contrôler la quantité d'une solution d'urée mise en œuvre dans un système destiné à réduire les NOx, notamment dans un procédé de combustion avec réduction sélective catalytique (SCR). Cette méthode consiste à incorporer un traceur fluorescent dans la solution d'urée et à suivre l'évolution du signal en fonction du temps, ce traceur fluorescent pouvant par ailleurs avoir des propriétés tensioactives.

Aucun document de l'art antérieur ne mentionne la formation de dépôts hormis certains qui pour éviter de telle formation de dépôts, sans préciser leur nature, proposent de nouvelles structures d'injecteurs pour ces solutions.

#### **Brève description.**

La présente invention propose donc l'utilisation d'une solution aqueuse comprenant une partie majeure d'un constituant susceptible de libérer de l'ammoniaque gazeux au dessus de 200°C et une partie mineure d'au moins un additif polyfonctionnel dont la HLB varie de 7 à 17 pour limiter la formation des dépôts à base d'acide cyanurique dans

tout dispositif de pulvérisation visant le post-traitement des gaz d'échappement, plus particulièrement des dispositifs SCR. La solution aqueuse contient un composé susceptible de se décomposer en ammoniac gazeux qui se vaporise facilement à l'injection et qui limite fortement les dépôts d'acide cyanurique sur les parois « froides ».

5 En outre l'utilisation de cette solution peut s'effectuer dans tout dispositif de pulvérisation visant le post-traitement des gaz d'échappement.

Selon un mode préféré, la solution comprend de 15 à 40 % d'au moins un constituant se décomposant en ammoniac gazeux et plus 10 ppm, de préférence plus de 100 ppm d'au moins un additif polyfonctionnel.

10 Selon un mode préféré, la solution comprend de 100 à 5000 ppm d'au moins un additif polyfonctionnel, de préférence de 500 à 1000 ppm.

Selon un mode préféré, le dit constituant est choisi parmi l'urée et ses dérivés.

Selon un mode préféré, l'additif polyfonctionnel est choisi parmi les tensioactifs neutres, ioniques et amphotères solubles dans l'eau.

15 Selon un mode préféré, les additifs composés de tensioactifs neutres sont choisis parmi les alcools linéaires alcoylés et polyalcoylés, les alkylphénols alcoylés et polyalcoylés, les esters d'acide gras polyalcoylés, les dérivés d'amines et d'amides, les homopolymères et les copolymères d'oxydes d'alkylènes, de préférence d'oxyde d'éthylène et d'oxyde de propylène, les polyalcools alcoylés et polyalcoylés, pris seuls ou en mélange.

20 Selon un mode préféré, les additifs composés de tensioactifs ioniques sont choisis parmi les alkylamines et les alkylammonium linéaires, les diamines linéaires, les hétérocycles aromatiques ou saturés contenant un ou plusieurs atomes d'azote, les composés cycliques de type imidazole, les étheramines et les étheramides, les oxyamines et éthoxyamines, pris seuls ou en mélange.

25 Selon un mode préféré, les additifs composés de tensioactifs amphotères sont choisis parmi les aminoacides et leur dérivés imides ou amides, pris seuls ou en mélange.

Selon un mode préféré, les additifs sont choisis parmi les alcools gras linéaires ou ramifiés polyalcoylés comprenant des chaînes carbonées de 3 à 40 atomes de carbone et de 5 à 10 motifs alcoylés et présentant une HLB variant de 10 à 15, et les esters d'acides gras polyalcoylés comprenant de 1 à 40 motifs alcoylés par chaîne ester et présentant une HLB variant de 8 à 14.

Selon un mode préféré, les alcools polyalcoylés ont des groupements éthoxylés et/ou propoxylés.

35 Selon un mode préféré, les esters d'acides gras polyalcoylés sont obtenus à partir d'acides gras de chaîne carbonée de C5 à C24 avec des polyols comprenant de 1 à 5 OH, et d'au moins un oxyde d'alkylène.

Selon un mode préféré, les esters d'acides gras polyalcoylés sont des esters d'acides gras de glycol et/ou de glycérol, polyalcoylés.

Selon un mode préféré, les esters d'acides gras polyalcoxylés sont des esters d'acides gras polyéthoxylés et/ou propoxylés.

Selon un mode préféré, la solution comprend de plus des agents anti-mousse (alcools, alcènes associés à un ou plusieurs tensioactifs non-ioniques, ....), des co-solvants destinés à favoriser la dissolution du ou des tensioactifs dans la solution aqueuse.

Selon un autre objet, l'invention vise un procédé SCR de post-traitement des gaz d'échappement comprenant la vaporisation à une température comprise entre 200 et 400°C d'une solution aqueuse comprenant une partie majeure d'un constituant susceptible de libérer de l'ammoniaque gazeux au dessus de 200°C et une partie mineure d'au moins un additif polyfonctionnel dont la HLB varie de 7 à 17.

De préférence dans le procédé selon l'invention la solution aqueuse est telle que définie précédemment.

#### **Description détaillée.**

La présente invention a donc pour objet l'utilisation d'une solution aqueuse pour limiter la formation des dépôts à base d'acide cyanurique dans tout dispositif de pulvérisation visant le post- traitement des gaz d'échappement comprenant une partie majeure d'un composant susceptible de libérer de l'ammoniaque gazeux par augmentation de la température et une partie mineure d'au moins un composé tensioactif dont la HLB varie de 7 à 17.

Par HLB on entend la balance hydrophile/lipophile du dit additif utilisé.

Cette solution aqueuse est particulièrement avantageuse car les gouttelettes de solution étant mieux dispersées du fait de ses caractéristiques de mouillabilité et de tension superficielle améliorée par rapport aux solutions de l'art antérieur, elles se vaporisent et se décomposent plus facilement en ammoniaque gazeux avant d'atteindre la paroi « froide ».

Dans un mode préféré de l'invention, la solution comprend de 15 à 40 % d'au moins un constituant se décomposant en ammoniaque gazeux et plus de 10 ppm, de préférence plus de 100 ppm, et avantageusement d'au moins un additif polyfonctionnel.

Pour obtenir des efficacités suffisantes, par exemple une diminution de plus de 50% au moins des dépôts, la solution comprend de 100 à 5000 ppm, et avantageusement de 500 à 1000 ppm d'au moins un additif polyfonctionnel.

Dans le cadre de la présente invention le dit constituant est choisi parmi l'urée et ses dérivés.

Pour obtenir une diminution des dépôts, l'additif polyfonctionnel est choisi de préférence parmi les tensioactifs neutres ou non-ioniques, ioniques et amphotères solubles dans l'eau.

L'additif composé d'au moins un tensioactif neutre ou non-ionique est choisi parmi les alcools linéaires alcoxylés et polyalcoxylés, les alkylphénols alcoxylés et polyalcoxylés, les esters d'acide gras polyalcoxylés, les dérivés d'amines et d'amides, les

homopolymères et les copolymères d'oxydes d'alkylènes, de préférence d'oxyde d'éthylène et d'oxyde de propylène, les polyalcools alcoxylés et polyalcoxylés, pris seuls ou en mélange.

L'additif composé d'au moins un tensioactif ionique (cationique ou anionique) est choisi parmi les alkylamines et les alkylammonium linéaires, les diamines linéaires, les hétérocycles aromatiques ou saturés contenant un ou plusieurs atomes d'azote, les composés cycliques de type imidazole, les étheramines et les étheramides, les oxyamines et éthoxyamines, pris seuls ou en mélange.

L'additif composé d'au moins un tensioactif amphotère est choisi parmi les aminoacides et leur dérivés imides ou amides, pris seuls ou en mélange.

Dans une forme préférée de l'invention, l'additif est choisi parmi les tensioactifs non-ioniques et avantageusement parmi les alcools gras linéaires ou ramifiés polyalcoxylés comprenant des chaînes carbonées de 3 à 40 atomes de carbone et de 5 à 10 motifs alcoxylés et présentant une HLB variant de 10 à 15, et les esters d'acides gras polyalcoxylés comprenant de 1 à 40 motifs alcoxy par chaîne ester et présentant une HLB variant de 8 à 14.

De préférence, les alcools polyalcoxylés ont des groupements éthoxylés et/ou propoxylés.

Plus particulièrement, l'additif est choisi parmi les esters d'acides gras polyalcoxylés obtenus à partir d'acides gras de chaîne carbonée de C5 à C24 avec des polyols comprenant de 1 à 5 OH, et d'au moins un oxyde d'alkylène. On ne sortirait pas du cadre de l'invention, si pour obtenir ces esters on faisait réagir des oxydes d'alkylènes avec des huiles végétales ou animales, par exemple des huiles de colza, de tournesol, de palme, de soja, de pin, de suif.

Parmi les esters d'acides gras polyalcoxylés, sont préférés les esters d'acides gras de glycol et/ou de glycérol, polyalcoxylés, ces esters étant plus particulièrement polyéthoxylés et/ou propoxylés.

La solution aqueuse peut contenir un ou plusieurs autres additifs que les additifs polyfonctionnels tels que définis ci-dessus, tels que par exemple agents anti-mousse (alcools, alcènes associés à un ou plusieurs tensioactifs non-ioniques, ....), co-solvants destinés à favoriser la dissolution du ou des tensioactifs dans la solution aqueuse.

La solution aqueuse est préparée de manière usuelle par mélange de ses constituants, de préférence à température ambiante, typiquement dans une plage de température allant en générale de 10 à 60 °C.

Les additifs polyfonctionnels solubles dans l'eau, plus particulièrement à température ambiante, sont en général préférés.

Pour des raisons de rapidité de mélange des constituants de la solution aqueuse, on préfère éviter les composants pâteux et/ou solides.

De manière préférée, les solutions aqueuses répondent à la norme ISO 2241-1 pour ce qui concerne les quantités indiquées dans le tableau 1 de ladite norme : aldéhydes,

matière insoluble, phosphate, calcium, fer, cuivre, zinc, chrome, nickel, aluminium, sodium, potassium, et d'une manière générale ne contiennent pas tout élément et/ou composant en quantité telle qu'il est susceptible d'être un poison du catalyseur SCR.

Un mode de réalisation de l'invention est l'utilisation de la solution aqueuse dans tout dispositif de pulvérisation visant le post-traitement des gaz d'échappement, plus particulièrement des dispositifs SCR.

Les exemples ci-après sont donnés en vue d'illustrer les caractéristiques de l'invention mais non d'en limiter sa portée.

#### EXEMPLE I

Le présent exemple vise à montrer l'influence de l'ajout d'un additif et de la concentration de celui-ci sur la diminution des dépôts sur parois froides.

Des solutions aqueuses référencées S<sub>i</sub>, contenant de l'urée à 32,5% dans l'eau et des concentrations croissantes en additifs B jusqu'à T, ont été préparées : elles sont décrites dans le tableau I ci-après.

B est un alcool gras polyéthoxylé comprenant 7,5 groupements éthoxylés sur une chaîne carbonée de 27 carbones, de HLB égal à 13,5 commercialisé par CECA S.A.

C est un triglycéride polyéthoxylé comprenant 30 motifs éthoxylés pour une HLB de 12. Il est pâteux à température ambiante et nécessite un chauffage à 40°C avant mise en solution en milieu aqueux.

D est un mélange d'alcools, d'alcènes et de tensio-actifs non ioniques.

E est un mélange d'amines, d'alkyles en C12-18 diméthyles et de N-oxydes.

F est de l'octane-1-sulfonate de sodium, monohydrate.

G est un mélange de polyéthylène glycol, polypropylène glycol, ether monobutylique. Il est très pâteux à température ambiante.

H est un mélange d'alcools en C10-12 éthoxylés et propoxylés.

I est une diethanolamide de coco.

J est un mélange d'alkyl phosphate, d'octane-1-ol, et de décane-1-ol.

K est un mélange d'acide phosphorique, d'ester de butyle, et de sel de potassium.

L est du dioctyl sulfosuccinate de sodium.

M est de l'huile de ricin éthoxylée contenant 20 motifs éthoxylés, de HLB égal à 10.

N est un triglycéride éthoxylé contenant 30 motifs éthoxylés, de HLB égal à 11.8.

O est de l'huile de castor éthoxylée contenant 40 motifs éthoxylés, de HLB égal à 13. Il est pâteux à température ambiante.

P est un mélange d'alcools en C12-C14 éthoxylé contenant 10 motifs éthoxylés, de HLB égal à 11.3.

Q est une huile de canola éthoxylée contenant 30 motifs éthoxylés, de HLB égal à 11.3.

R est un triglycéride éthoxylé contenant 60 motifs éthoxylés. Il est pâteux à température ambiante.

S est un polyéther aliphatique avec des groupements acides.

T est un mélange de copolymère, alcool éthoxylé maléate et alpha-oléfines.

5

TABLEAU I

Solution aqueuse	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>
Tensioactif B à T (ppm)	0	10	50	100	500	1000	5000

10

Ces solutions aqueuses d'urée, additivées ou non sont utilisées sur un moteur au banc représentatif d'une utilisation urbaine (bus ou benne à ordures ménagères) dans des conditions optimisées en température afin de favoriser la production de dépôt. On entend des températures comprises entre 250 et 320°C.

Les diminutions de dépôts observées dues à la présence d'additifs sont rassemblées dans le tableau II suivant.

15

TABLEAU II

Diminution (en %) des dépôts avec additifs testés (seuls et en mélanges)

Solution aqueuse	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Concentration Additif (ppm)	0	10	50	100	500	1000	5000
B				50	75	80	85
C				-	69	79	-
D				-	55	58	-
E				-	-	13	-
F				-	-	21	-
G				-	-	61	-
H				-	-	46	-
I				-	-	46	-
J				-	-	46	-
K				-		32	-
L				-	-	64	-
M + 150 ppm D				-	63	-	-
N + 150 ppm D				-	63	-	-
O + 150 ppm D				-	55	-	-
P + 150 ppm D				-	72	-	-
Q				-	49	53	-
R + 150 ppm D					54		
S + 150 ppm D				-	24	-	-
T + 150 ppm D				-	29	-	-

20

On constate que l'utilisation d'additif polyfonctionnel selon l'invention permet de diminuer les dépôts dans tous les cas avec une plus ou moins grande efficacité. Certains additifs permettent d'atteindre des niveaux de dépôts très faibles (jusqu'à 80% de diminution du dépôt).

Pour les exemples réunis dans le tableau II, on constate que les dépôts sont diminués de plus de 50 % dès que la teneur en additifs est supérieure ou égale à 100 ppm.



D'autre part, à une concentration de 1000 ppm, on note qu'on atteint la concentration à laquelle l'efficacité de l'additif est optimale.

### EXEMPLE II

Le présent exemple décrit l'influence de l'additivation sur la tension superficielle des gouttes de la solution aqueuse.

Les résultats des tensions superficielles mesurées pour les différentes solutions  $S_i$  sont donnés en mN/m (milliNewton/mètre) dans le tableau III ci-dessous.

TABLEAU III

Solution aqueuse	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$
Concentration Additif (ppm)	0	10	50	100	500	1000	5000
B	73,3	59,0	48,7	39,1	27,2	26,1	26,6
C	73,3	49,1	53,4	49,3	46,6	45,4	-
D	73,3	66,1	53,3	43	38,7	34,3	33,3
E	73,3	-	-	-	44,2	57,7	-
F	73,3	-	-	-	69,1	51,9	-
G	73,3	-	-	-	41	40,3	-
H	73,3	-	-	-	32,9	33,6	-
I	73,3	-	-	-	49,8	49,7	-
J	73,3	-	-	-	24,6	24,3	-
K	73,3	-	-	-	65,8	65,3	-
L	73,3	-	-	-	37,4	32,6	-
M	73,3	-	-	-	43,2	42,4	-
N	73,3	-	-	-	43,4	42,3	-
O	73,3	-	-	-	44,2	42,4	-
P	73,3	-	-	-	47,8	47	-
Q	73,3	-	-	-	32,8	33,3	-
R	73,3	-	-	-	44,7	43,8	-
S	73,3	-	-	-	53,8	48,8	-
T	73,3	-	-	-	57,1	53,1	-

On peut remarquer que la quantité de dépôts formés à l'échappement décroît avec la diminution de la tension superficielle de la solution d'urée additivée et dépend de sa concentration en additif, D'autre part, à partir de 500 ppm, la tension de surface atteint une valeur asymptotique, C'est pourquoi, pour les additifs E à T, seules les concentrations à 500 et 1000 ppm ont été étudiées,

### EXEMPLE III

La distribution de taille des gouttes dans le spray d'urée a été étudiée par diffraction laser, Il ressort de cette étude que la distribution de taille mesurée dans le spray n'est pas influencée par la présence d'additif tensio-actif (mesure sur le diamètre équivalent moyen « SMD mid » et sur le diamètre «  $Dv_{90}$  »).

REVENDEICATIONS

1. Utilisation d'une solution aqueuse comprenant une partie majeure d'un constituant susceptible de libérer de l'ammoniaque gazeux au dessus de 200°C et une partie mineure d'au moins un additif polyfonctionnel dont la HLB varie de 7 à 17 pour limiter la formation des dépôts à base d'acide cyanurique dans tout dispositif de pulvérisation visant le post-traitement des gaz d'échappement, plus particulièrement des dispositifs SCR.

2. Utilisation d'une solution selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle comprend de 15 à 40 % d'au moins un constituant se décomposant en ammoniaque gazeux et plus 10 ppm, de préférence plus de 100 ppm d'au moins un additif polyfonctionnel.

3. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisée en ce qu'elle comprend de 100 à 5000 ppm d'au moins un additif polyfonctionnel.

4. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que le dit constituant est choisi parmi l'urée et ses dérivés.

5. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que l'additif polyfonctionnel est choisi parmi les tensioactifs neutres, ioniques et amphotères solubles dans l'eau.

6. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisée en ce que les additifs composés de tensioactifs neutres sont choisis parmi les alcools linéaires alcoylés et polyalcoylés, les alkylphénols alcoylés et polyalcoylés, les esters d'acide gras polyalcoylés, les dérivés d'amines et d'amides, les homopolymères et les copolymères d'oxydes d'alkylènes, de préférence d'oxyde d'éthylène et d'oxyde de propylène, les polyalcools alcoylés et polyalcoylés, pris seuls ou en mélange.

7. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisée en ce que les additifs composés de tensioactifs ioniques sont choisis parmi les alkylamines et les alkylammonium linéaires, les diamines linéaires, les hétérocycles aromatiques ou saturés contenant un ou plusieurs atomes d'azote, les composés cycliques de type imidazole, les étheramines et les étheramides, les oxyamines et éthoxyamines, pris seuls ou en mélange.

8. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que les additifs composés de tensioactifs amphotères sont choisis parmi les aminoacides et leur dérivés imides ou amides, pris seuls ou en mélange.

9. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisée en ce que les additifs sont choisis parmi les alcools gras linéaires ou ramifiés polyalcoxylés comprenant des chaînes carbonées de 3 à 40 atomes de carbone et de 5 à 10 motifs alcoxylés et présentant une HLB variant de 10 à 15, et les esters d'acides gras polyalcoxylés comprenant de 1 à 40 motifs alcoxylés par chaîne ester et présentant une HLB variant de 8 à 14.

10. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisée en ce que les alcools polyalcoxylés ont des groupements éthoxylés et/ou propoxylés.

11. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisée en ce que les esters d'acides gras polyalcoxylés sont obtenus à partir d'acides gras de chaîne carbonée de C5 à C24 avec des polyols comprenant de 1 à 5 OH, et d'au moins un oxyde d'alkylène.

12. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisée en ce que les esters d'acides gras polyalcoxylés sont des esters d'acides gras de glycol et/ou de glycérol, polyalcoxylés.

13. Utilisation d'une solution selon l'une des revendications 1 à 12 caractérisée en ce que les esters d'acides gras polyalcoxylés sont des esters d'acides gras polyéthoxylés et/ou propoxylés.

14. Procédé SCR de post-traitement des gaz d'échappement comprenant la vaporisation à une température comprise entre 200 et 400°C d'une solution aqueuse comprenant une partie majeure d'un constituant susceptible de libérer de l'ammoniaque gazeux au dessus de 200°C et une partie mineure d'au moins un additif polyfonctionnel dont la HLB varie de 7 à 17.

15. Procédé selon la revendication 14 dans lequel la solution aqueuse est telle que définie dans l'une des revendications 2 à 13.