

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 900 967**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **06 51693**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 01 N 11/00 (2006.01), F 01 N 3/035, 3/029, F 02 D  
43/00

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11.05.06.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 16.11.07 Bulletin 07/46.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES  
SA Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : AUDOUIN ARNAUD.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

⑤4 PROCÉDE DE PILOTAGE DU FONCTIONNEMENT D'UN MOTEUR A EXPLOSION, LIGNE D'ÉCHAPPEMENT  
POUR SA MISE EN OEUVRE ET VEHICULE AINSI EQUIPE.

⑤7 Procédé de pilotage d'un moteur à explosion tel qu'un  
moteur Diesel et de sa ligne d'échappement comportant des  
moyens de contrôle du fonctionnement du moteur, un filtre  
à particules, un superviseur du fonctionnement du filtre à  
particules, un catalyseur d'oxydation, un catalyseur SCR  
placé en amont du filtre à particules et des moyens d'intro-  
duction de NH<sub>3</sub> en amont du catalyseur SCR, caractérisé en  
ce que, lorsque le superviseur du FAP décide du lancement  
d'une régénération du filtre à particules, l'information est  
transmise aux moyens de contrôle du fonctionnement du  
moteur, qui passent en mode post-injection, et à des  
moyens de supervision du fonctionnement du catalyseur  
SCR, et en ce qu'on module la post-injection de carburant  
et la quantité de NH<sub>3</sub> injectée de manière à au moins com-  
penser les pertes thermiques des gaz d'échappement dans  
le catalyseur SCR en jouant sur la chaleur dégagée par les  
réactions sur le catalyseur SCR.

Ligne d'échappement pour la mise en oeuvre de ce pro-  
cédé et véhicule ainsi équipé.

FR 2 900 967 - A1



**Procédé de pilotage du fonctionnement d'un moteur à explosion, ligne d'échappement pour sa mise en œuvre et véhicule ainsi équipé.**

L'invention concerne l'industrie automobile. Plus précisément, elle  
5 concerne les systèmes de dépollution des gaz d'échappement des moteurs à explosion.

Les lignes d'échappement des véhicules automobiles doivent au-  
jourd'hui être équipées de dispositif de dépollution des gaz d'échappement  
permettant de réduire le rejet dans l'environnement des particules et émis-  
10 sions gazeuses diverses : CO, hydrocarbures imbrûlés HC, oxydes de sou-  
fre SOx et oxydes d'azote NOx.

A cet effet, on peut utiliser la catalyse SCR (Selective catalytic reduc-  
tion, réduction catalytique sélective) pour traiter les NOx émis par les mo-  
teurs Diesel. Le principe d'un tel système est de réduire chimiquement les  
15 NOx en ajoutant un agent réducteur (l'ammoniac NH<sub>3</sub>) en amont d'un cataly-  
seur SCR spécifique, et ainsi de permettre à ce type de moteurs de respec-  
ter des niveaux d'émissions de plus en plus strictement limités par les nor-  
mes en vigueur et à venir.

Typiquement, le NH<sub>3</sub> est apporté dans la ligne d'échappement au  
20 moyen d'un injecteur, souvent sous la forme d'un composé précurseur tel  
que l'urée qui produit du NH<sub>3</sub> en se décomposant aux températures des gaz  
d'échappement peu après son introduction. Il se mélange aux gaz  
d'échappement, puis réagit avec les NOx des gaz d'échappement sur le ca-  
talyseur SCR selon plusieurs réactions chimiques possibles. Comme pour  
25 un catalyseur d'oxydation classique traitant les espèces CO et HC, la réac-  
tion de réduction des NOx par NH<sub>3</sub> est fortement dépendante de la tempé-  
rature. Ainsi la conversion est pratiquement nulle au dessous de 150°C,  
mais elle est pratiquement totale au dessus de 200°C.

Les catalyseurs SCR utilisés dans l'automobile sont à base de vana-  
30 dium ou de zeolithes. Ces composés interviennent de façon prépondérante  
dans la réduction des NOx. Or, ces composés sont fortement sensibles aux

hautes températures. Typiquement, ces composés ne sont plus stables au-delà de 650°C : la structure du catalyseur s'endommage de façon irréversible, et la conversion des NOx accessible après avoir fait subir ces hautes températures au catalyseur est fortement réduite.

5            Enfin, le système SCR est envisagé sur des véhicules particuliers en complément d'un filtre à particules (FAP) nécessaire pour atteindre les faibles niveaux de particules émises réglementés. Il faut être en mesure de régénérer le FAP périodiquement par une combustion des particules qui y sont piégées, ce qui implique un réchauffage temporaire des gaz  
10 d'échappement jusqu'à la température de régénération (soit environ 500-550°C en amont du FAP). Si les gaz d'échappement passent sur le catalyseur SCR à ces températures, ils risquent donc de l'endommager.

          On comprend que la gestion de la température des gaz d'échappement est un enjeu important des systèmes de post-traitement  
15 pour moteur Diesel utilisant le système SCR. La faisabilité et le potentiel du système SCR pour moteur Diesel sont donc étroitement liés à la définition de la ligne d'échappement adoptée, autrement dit à l'ordre et au volume des différentes briques implantées sur la ligne (catalyseur d'oxydation, SCR, FAP).

20            Sur une ligne d'échappement de moteur Diesel comportant un catalyseur d'oxydation et un FAP, ceux-ci sont habituellement séparés par un flexible découplant d'une part le moteur et le catalyseur, et d'autre part la partie de la ligne d'échappement placée sous le châssis du véhicule, cette partie incluant le FAP. Deux solutions d'implantation du catalyseur SCR  
25 complétant la ligne sont possibles.

          La première solution consiste à implanter le catalyseur SCR en bout de la ligne d'échappement. L'injection du NH<sub>3</sub> ou de son précurseur a lieu entre le FAP et le catalyseur SCR. Cette solution a l'avantage de ne pas trop modifier les caractéristiques et la gestion des lignes d'échappement  
30 existantes, en ce que le fonctionnement du FAP et les conditions de sa régénération ne sont pas modifiés. Mais elle est relativement contraignante du

point de vue de l'encombrement. L'injection du  $\text{NH}_3$  est réalisée sur la partie de ligne d'échappement située sous le châssis du véhicule, et il faut prévoir à cet effet un volume suffisant pour que le mélange  $\text{NH}_3$  – gaz ait la possibilité de se réaliser correctement en amont du catalyseur SCR, en particulier si ce volume doit aussi être consacré à la décomposition d'un précurseur du  $\text{NH}_3$ . D'autre part, cet emplacement n'est pas idéal pour le fonctionnement du catalyseur SCR. En fonctionnement normal du véhicule, le passage des gaz d'échappement à travers le FAP tend à les refroidir, ce qui peut diminuer l'efficacité de la catalyse SCR notamment lors des périodes de démarrage. Inversement, comme on l'a dit, lors des phases de régénération du FAP où les gaz qui en sortent sont à haute température, il y a un risque de dégradation du catalyseur SCR si la régénération est particulièrement sévère.

La deuxième solution consiste à implanter le catalyseur SCR immédiatement en amont du FAP. Dans ces conditions, l'injection de  $\text{NH}_3$  ou de précurseur peut s'effectuer immédiatement en aval du catalyseur d'oxydation, notamment dans le flexible qui est situé en amont de la partie de la ligne passant sous le châssis. Il n'y a donc pas de nécessité de prévoir sous le châssis un volume supplémentaire, et on peut plus aisément adapter la catalyse SCR à un véhicule dont la conception initiale ne la prévoyait pas. La catalyse SCR a lieu sur des gaz relativement chauds, car non encore refroidis par le FAP, ce qui est favorable à son efficacité. De plus, le catalyseur SCR ne subit pas l'influence du réchauffage des gaz d'échappement lors des régénérations du FAP : il n'y a pas de risque de dégradation du catalyseur lors de ces opérations.

Cette dernière solution n'est, cependant, pas idéale. En effet, elle influence défavorablement le fonctionnement du FAP en ce que, lors de ses régénérations, il doit traiter des gaz plus froids que la normale. Cela diminue l'efficacité de ces régénérations.

Le but de l'invention est de proposer un procédé de gestion du fonctionnement d'un moteur Diesel rendant possible l'implantation d'un cataly-

seur SCR en amont du FAP tout en permettant à ces deux dispositifs de fonctionner chacun toujours dans des conditions optimales du point de vue de l'efficacité de leurs fonctionnements et de l'absence de dégradation de leurs performances.

5           A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de pilotage du fonctionnement d'un moteur à explosion tel qu'un moteur Diesel et de sa ligne d'échappement comportant des moyens de contrôle du fonctionnement du moteur, un filtre à particules, un superviseur du fonctionnement du filtre à particules, un catalyseur d'oxydation, un catalyseur SCR placé en amont du  
10   filtre à particules et des moyens d'introduction de  $\text{NH}_3$  ou d'un précurseur de  $\text{NH}_3$  en amont du catalyseur SCR, caractérisé en ce que, lorsque le superviseur du FAP décide du lancement d'une régénération du filtre à particules, l'information est transmise aux moyens de contrôle du fonctionnement du moteur, qui passent en mode post-injection, et à des moyens de supervision du fonctionnement du catalyseur SCR, et en ce qu'on module la post-  
15   injection de carburant et la quantité de  $\text{NH}_3$  ou de son précurseur injectée de manière à au moins compenser les pertes thermiques des gaz d'échappement dans le catalyseur SCR en jouant sur la chaleur dégagée par les réactions se produisant sur le catalyseur SCR.

20           A cet effet, on peut moduler la post-injection de carburant et la quantité de  $\text{NH}_3$  ou de son précurseur injecté de manière à obtenir un ratio molaire  $\text{NH}_3/\text{NO}_x$  entre 0,9 et 1.

          L'invention a également pour objet une ligne d'échappement de moteur à explosion tel qu'un moteur Diesel, comprenant dans cet ordre un catalyseur d'oxydation, un dispositif d'injection de  $\text{NH}_3$  ou d'un précurseur du  
25    $\text{NH}_3$ , un catalyseur SCR et un filtre à particules, et un superviseur du fonctionnement du filtre à particules, connecté à un module de contrôle moteur, caractérisé en ce qu'il comporte également un superviseur du fonctionnement du catalyseur SCR intégrant un modèle de surveillance des émissions  
30   des  $\text{NO}_x$  émis par le moteur et un modèle de surveillance du catalyseur SCR déterminant la quantité de  $\text{NH}_3$  ou de précurseur à injecter, ledit su-

perviseur du fonctionnement du catalyseur SCR étant commandé par ledit module de contrôle moteur.

Le superviseur du fonctionnement du catalyseur SCR peut renfermer des cartographies préétablies des émissions de NOx du moteur reliant ces  
5 émissions aux conditions de fonctionnement du moteur.

Le superviseur du fonctionnement du catalyseur SCR peut être connecté à un capteur mesurant la concentration des NOx dans les gaz d'échappement implanté en amont du point d'injection du NH<sub>3</sub> ou de son précurseur dans la ligne d'échappement.

10 L'invention a également pour objet un véhicule automobile équipé d'un moteur à explosion, tel qu'un moteur Diesel, caractérisé en ce qu'il comporte une ligne d'échappement du type précédent.

Comme on l'aura compris, l'invention consiste essentiellement à compenser les pertes thermiques subies par les gaz d'échappement dans le  
15 catalyseur SCR lors des régénérations du FAP en créant lors de ces régénérations une exotherme sur le catalyseur SCR en profitant de la chaleur dégagée par la réduction des NOx à l'aide du NH<sub>3</sub>.

Cette compensation des pertes thermiques pourrait théoriquement être effectuée par une simple optimisation des réglages du moteur lors de la  
20 régénération du FAP, sans prise en compte fine des phénomènes survenant dans le catalyseur SCR. Mais on se heurterait à des difficultés et inconvénients divers que l'on va citer.

L'échauffement des gaz d'échappement, lors de la régénération, peut classiquement s'effectuer par une post-injection de carburant. Elle gé-  
25 nère une forte augmentation de la dilution de gazole dans l'huile.

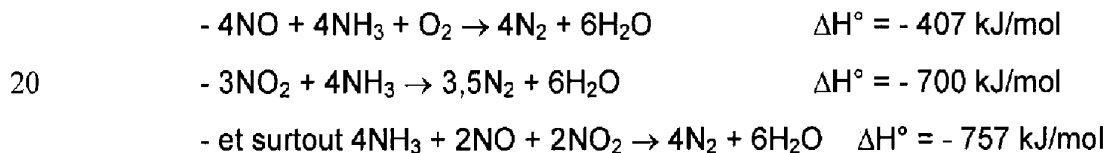
Aujourd'hui, les modes de chauffage pour régénérer sont calibrés en se plaçant près du maximum tolérable en dilution. Aussi, viser une température plus élevée résultera en une dilution plus importante, dépassant les cri-  
tères autorisés. Viser une température plus élevée en sortie du moteur crée  
30 un risque de détérioration de la tenue thermique des éléments de sortie du

moteur (collecteur, turbocompresseur...). Au minimum, une augmentation du coût du moteur est à prévoir.

L'augmentation de la température des gaz d'échappement peut se faire en sortie du moteur comme on vient de l'expliquer, avec les inconvénients mentionnés, ou bien en augmentant l'exotherme généré sur le catalyseur d'oxydation (par oxydation de CO et des HC sur le catalyseur). Là encore, les calibrations chauffage actuelles sont optimisées pour générer l'exotherme maximum tolérable par le catalyseur. Augmenter cet exotherme entraînera une dégradation plus rapide et donc réduira la durée de vie du catalyseur. Augmenter la température est aussi possible en augmentant la quantité de carburant injectée lors de la post-injection, mais cela augmente la consommation globale du moteur.

L'invention vise à exploiter les phénomènes thermiques liés aux réactions survenant sur le catalyseur SCR pour optimiser la thermique des gaz d'échappement en amont du FAP. A cet effet, on crée une exotherme sur le catalyseur SCR par la réduction des NOx à l'aide du NH<sub>3</sub>.

En effet, on sait que les réactions de réduction des NOx par SCR sont exothermiques :



Les enthalpies négatives de ces trois réactions montrent bien que les réactions de réduction des NOx par l'ammoniac – c'est à dire selon le principe SCR – sont exothermiques.

De plus, lors des phases de régénération, le circuit EGR (recyclage des gaz d'échappement) étant fermé, une forte quantité de NOx est émise à chaque instant par le moteur.

En pilotant le système d'injection de l'ammoniac ou de son précurseur de façon à réduire autant de NOx que possible, une exotherme peut être créée sur le catalyseur SCR. L'intérêt de l'invention est donc double :

- elle permet de compenser la perte thermique dans le catalyseur due au contact entre les gaz et le support du matériau catalytique ; typiquement, près de 50°C supplémentaires pourraient être générés par cette méthode, valeur proche de la perte thermique dans le catalyseur ;

5           - elle permet aussi de réduire les émissions de NOx liées aux régénérations du FAP ; ces émissions sont aujourd'hui prises en compte sous forme d'une pondération ajoutée aux émissions de base (mesurées hors régénération) ; l'invention permet donc de réduire voire de supprimer cette pondération.

10           Le principe général du pilotage du catalyseur SCR selon l'invention consiste à adjoindre au système de gestion du fonctionnement du moteur un organe dit « superviseur SCR », à savoir un calculateur intégrant deux modèles contribuant à surveiller et à modifier le comportement du moteur et de son environnement.

15           Le premier modèle est un modèle de surveillance des émissions de NOx. Il estime à chaque instant la quantité de NOx émise par le moteur. Il peut estimer cette quantité indirectement à partir d'une cartographie préétablie des émissions, intégrée au superviseur SCR, qui permet de relier ces émissions aux conditions de fonctionnement du moteur. Il peut aussi mesurer directement ces émissions sur la base des informations fournies par un capteur mesurant la concentration des NOx implanté en sortie du moteur ou plus loin sur la ligne, en tout cas avant le point d'injection du NH<sub>3</sub> ou de son précurseur.

20           Le second modèle est un modèle de surveillance du catalyseur SCR. Il détermine à chaque instant la quantité d'agent réducteur des NOx (NH<sub>3</sub>, urée...) devant être injectée. Il se fonde, à cet effet, sur une mesure de la température des gaz d'échappement réalisée en amont du catalyseur SCR et sur l'évaluation de la quantité de NOx en sortie du moteur réalisée par le premier modèle ci-dessus. Le superviseur SCR détermine la stratégie  
25           d'injection du composé réducteur des NOx en réalisant un compromis entre  
30

le désir d'une conversion complète des NOx et le souci d'éviter une surémission de NH<sub>3</sub>.

Le superviseur SCR est intégré à un ensemble de gestion du fonctionnement du moteur et de sa ligne d'échappement qui comporte également :

- un organe dit « superviseur du FAP » connu en lui-même qui, notamment, détermine à quel moment une régénération du FAP est nécessaire pour lui restaurer ses propriétés filtrantes normales ;

- un module de contrôle moteur également connu en lui-même, qui commande les paramètres de fonctionnement du moteur en fonction des informations et des ordres qui lui sont transmis par les autres organes de contrôle et de commande.

Lorsque le superviseur du FAP décide du lancement d'une régénération du FAP, il envoie au module de contrôle moteur une « demande de régénération ». Le module de contrôle moteur modifie alors les paramètres de fonctionnement du moteur pour initier cette régénération. En particulier, il passe du mode de fonctionnement en régime pauvre standard à un mode de fonctionnement en post-injection selon l'un des divers modes possibles. Notamment, le circuit EGR de recyclage des gaz d'échappement est alors fermé.

Selon l'invention, la demande de régénération est aussi transmise au superviseur SCR, à la fois dans son modèle de surveillance des émissions de NOx et dans son modèle de surveillance du catalyseur SCR. Cette information entraîne un changement de mode dans le modèle de surveillance des émissions de NOx, qui tient compte de cette demande. Par exemple, le modèle passe sur une autre cartographie adaptée à la régénération du FAP.

Concernant le modèle de surveillance du catalyseur SCR, il bascule sur une stratégie différente d'injection du NH<sub>3</sub> ou de son précurseur. Cette nouvelle stratégie ne cherche pas, comme la précédente, à optimiser la conversion des NOx en limitant les surémissions de NH<sub>3</sub>, mais à assurer un niveau de température des gaz d'échappement convenable à la fois pour le

catalyseur SCR lui-même et le FAP qui suit, sans provoquer d'émissions de  $\text{NH}_3$  trop importantes.

Typiquement, on pilote l'injection de  $\text{NH}_3$  ou de son précurseur pour assurer un ratio molaire  $\text{NH}_3/\text{NO}_x$  compris entre 0,9 et 1.

5            Dans ces conditions, on peut créer une exotherme lors de la réduction des  $\text{NO}_x$  sur le catalyseur SCR qui est au moins égale à la perte thermique qui se produirait normalement sur le catalyseur SCR. De cette façon, la présence du catalyseur SCR en amont du FAP n'a pas d'influence défavorable sur l'efficacité des régénérations du FAP.

10           On peut ainsi à la fois optimiser le fonctionnement du catalyseur SCR lors des périodes de fonctionnement normal du moteur et optimiser sa durée de vie en lui évitant des surchauffes au moment des régénérations du FAP. Et en réduisant le formation de  $\text{NO}_x$  lors des régénérations on réduit, voire supprime, la pénalité  $\text{NO}_x$  liée aux régénérations.

15           L'invention s'applique prioritairement aux moteurs Diesel. Elle peut aussi s'appliquer à d'autres types de moteurs à explosion où elle serait utile.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de pilotage du fonctionnement d'un moteur à explosion tel qu'un moteur Diesel et de sa ligne d'échappement comportant des moyens de contrôle du fonctionnement du moteur, un filtre à particules, un superviseur du fonctionnement du filtre à particules, un catalyseur d'oxydation, un catalyseur SCR placé en amont du filtre à particules et des moyens d'introduction de  $\text{NH}_3$  ou d'un précurseur de  $\text{NH}_3$  en amont du catalyseur SCR, caractérisé en ce que, lorsque le superviseur du FAP décide du lancement d'une régénération du filtre à particules, l'information est transmise aux moyens de contrôle du fonctionnement du moteur, qui passent en mode post-injection, et à des moyens de supervision du fonctionnement du catalyseur SCR, et en ce qu'on module la post-injection de carburant et la quantité de  $\text{NH}_3$  ou de son précurseur injectée de manière à au moins compenser les pertes thermiques des gaz d'échappement dans le catalyseur SCR en jouant sur la chaleur dégagée par les réactions se produisant sur le catalyseur SCR.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on module la post-injection de carburant et la quantité de  $\text{NH}_3$  ou de son précurseur injecté de manière à obtenir un ratio molaire  $\text{NH}_3/\text{NO}_x$  entre 0,9 et 1.

3. Ligne d'échappement de moteur à explosion tel qu'un moteur Diesel, comprenant dans cet ordre un catalyseur d'oxydation, un dispositif d'injection de  $\text{NH}_3$  ou d'un précurseur du  $\text{NH}_3$ , un catalyseur SCR et un filtre à particules, et un superviseur du fonctionnement du filtre à particules, connecté à un module de contrôle moteur, caractérisé en ce qu'il comporte également un superviseur du fonctionnement du catalyseur SCR intégrant un modèle de surveillance des émissions des  $\text{NO}_x$  émis par le moteur et un modèle de surveillance du catalyseur SCR déterminant la quantité de  $\text{NH}_3$  ou de précurseur à injecter, ledit superviseur du fonctionnement du catalyseur SCR étant commandé par ledit module de contrôle moteur.

4. Ligne d'échappement selon la revendication 3, caractérisé en ce que le superviseur du fonctionnement du catalyseur SCR renferme des car-

tographies préétablies des émissions de NOx du moteur reliant ces émissions aux conditions de fonctionnement du moteur.

5 5. Ligne d'échappement selon la revendication 3, caractérisée en ce que le superviseur du fonctionnement du catalyseur SCR est connecté à un capteur mesurant la concentration des NOx dans les gaz d'échappement implanté en amont du point d'injection du NH<sub>3</sub> ou de son précurseur dans la ligne d'échappement.

10 6. Véhicule automobile équipé d'un moteur à explosion, tel qu'un moteur Diesel, caractérisé en ce qu'il comporte une ligne d'échappement selon l'une des revendications 3 à 5.



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 679674  
FR 0651693

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	GB 2 400 444 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US] FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 13 octobre 2004 (2004-10-13) * page 6, ligne 29 - page 10, ligne 6 * * page 29, ligne 21 - page 30, ligne 2 * * figure 1C *	1-6	F01N11/00 F01N3/035 F01N3/029 F02D43/00
A	US 2004/098971 A1 (UPADHYAY DEVESH [US] ET AL) 27 mai 2004 (2004-05-27) * figure 2 *	1-6	
A	WO 2004/109072 A (SCANIA CV ABP [SE]; ELFVIK DAVID [SE]; WESTERBERG BJOERN [SE]; NYBERG) 16 décembre 2004 (2004-12-16) * page 4, ligne 23 - ligne 29 * * page 5, ligne 32 - page 6, ligne 18 * * figures 1-3 *	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01N
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		16 octobre 2006	Ikas, Gerhard
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0651693 FA 679674**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 16-10-2006

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2400444 A	13-10-2004	DE 102004017521 A1	25-11-2004
		JP 2004340138 A	02-12-2004
		US 2004200271 A1	14-10-2004
-----			
US 2004098971 A1	27-05-2004	DE 10348800 A1	17-06-2004
-----			
WO 2004109072 A	16-12-2004	EP 1636468 A1	22-03-2006
		SE 526488 C2	27-09-2005
		SE 0301672 A	11-12-2004
-----			