

12

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 07.09.12.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.03.14 Bulletin 14/11.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la  
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés : Certificat d'utilité résultant de la trans-  
formation volontaire de la demande de brevet dépo-  
sée le 07/09/12.

71 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S. — FR.

72 Inventeur(s) : LOUIS-ROSE ISABELLE et VILLEGAS  
ANDRES FÉLIPE.

73 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S..

74 Mandataire(s) : RENAULT SAS.

54 PROCEDE DE GESTION DES SUIES DANS UN FILTRE A PARTICULES D'UN VEHICULE.

57 L'invention se rapporte à un procédé de gestion des  
suiés dans un filtre à particule d'un véhicule.

La principale caractéristique d'un procédé selon l'inven-  
tion, est qu'il comprend les étapes suivantes,

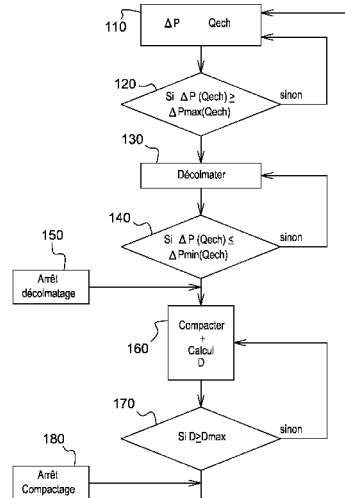
- Une étape de détermination (110) de l'écart de pres-  
sion estimé ( $\Delta P$ ) entre l'entrée et la sortie du filtre à parti-  
cules,

- Une étape de suivi du colmatage (120) du filtre par une  
comparaison entre l'écart de pression estimé ( $\Delta P$ ) et un  
seuil maximal d'écart de pression ( $\Delta P_{max}$ ),

- Une étape de décolmatage (130) du filtre dès que  
l'écart de pression estimée ( $\Delta P$ ) est supérieur ou égal au  
seuil maximal d'écart de pression ( $\Delta P_{max}$ ),

- Une étape de suivi du décolmatage (140) du filtre par  
une comparaison entre l'écart de pression estimé ( $\Delta P$ ) et un  
seuil minimal d'écart de pression ( $\Delta P_{min}$ ),

- Une étape d'arrêt du décolmatage (150) dès que l'écart  
de pression estimé ( $\Delta P$ ) est inférieur ou égale au seuil mini-  
mal d'écart de pression ( $\Delta P_{min}$ ).



## PROCEDE DE GESTION DES SUIES DANS UN FILTRE A PARTICULES D'UN VEHICULE

L'invention se rapporte à un procédé de gestion des suies dans un filtre  
5 à particules d'un véhicule. Un procédé selon l'invention est particulièrement  
adapté à un filtre à particules jetable et économique, comme par exemple,  
celui qui est décrit dans la publication FR2953734. Un tel filtre présente la  
particularité de comporter un média plissé filtrant les suies, qui est placé à  
l'intérieur d'un corps de filtre, et un moyen de décolmatage dudit média.

10 Actuellement, les suies piégées par les filtres à particules classiques,  
qui ne sont ni jetables ni économiques, c'est-à-dire les filtres catalytiques,  
sont éliminées par oxydation, principalement au moyen de deux méthodes  
différentes :

- 15 • La régénération active : il s'agit de faire monter la température  
des gaz d'échappement en amont du filtre à particules, en post-  
injectant du carburant, pour permettre d'oxyder les suies à  
l'intérieur du filtre. Les températures des gaz d'échappement  
atteignent entre 550°C et 630°C environ.
- 20 • La régénération passive : il s'agit de profiter du phénomène  
d'oxydation des suies par le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> à des  
températures des gaz d'échappement de l'ordre de 350-450°C,  
sans avoir recours à une stratégie de chauffe. Cette réaction est  
favorisée par les métaux précieux présents dans le filtre à  
particules.

25 L'un des intérêts principaux d'un filtre jetable et économique, est de  
pouvoir réduire les émissions de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>, en évitant les  
stratégies menant à une surconsommation de carburant, qui sont sources de  
surcoûts importants. Dans ce cadre, une régénération active est donc à  
proscrire, car elle met en œuvre des post-injections de carburant spécialement  
30 dédiées à cette fonction de chauffage du filtre et d'oxydation des suies. De  
plus, puisqu'un filtre à particules jetable et économique n'est pas conçu pour  
être imprégné catalytiquement, la régénération passive pour éliminer les suies  
ne représente pas plus une méthode envisageable.

Les procédés de gestion des suies selon l'invention, permettent de traiter l'élimination des suies accumulées dans un filtre à particules jetable et économique, à partir de moyens simples, rapides à mettre en œuvre, fiables et peu coûteux. En effet, ces procédés s'affranchissent d'injections  
5 supplémentaires de carburant pour faire monter en température ledit filtre et brûler les suies, et évitent également d'avoir à traiter ledit filtre pour qu'il puisse être le siège de réactions d'oxydation par le dioxyde d'azote.

L'invention a pour objet un procédé de gestion des suies dans un filtre à particule d'un véhicule, comprenant au moins un cycle constitué par les  
10 étapes suivantes :

- Une étape de détermination de l'écart de pression estimé  $\Delta P$  entre l'entrée et la sortie du filtre à particules,
- Une étape de suivi du colmatage du filtre par une comparaison entre cet écart de pression estimé  $\Delta P$  et un seuil maximal d'écart de pression  $\Delta P_{max}$ ,  
15
- Une étape de décolmatage du filtre dès que l'écart de pression estimé  $\Delta P$  est supérieur ou égal au seuil maximal d'écart de pression  $\Delta P_{max}$ ,
- Une étape de suivi du décolmatage du filtre par une comparaison  
20 entre l'écart de pression estimé  $\Delta P$  et un seuil minimal d'écart de pression  $\Delta P_{min}$ ,
- Une étape d'arrêt du décolmatage dès que l'écart de pression estimé  $\Delta P$  est inférieur ou égal au seuil minimal d'écart de pression  $\Delta P_{min}$ .

25 Un tel procédé n'a pas pour but d'oxyder les suies dans le filtre, comme peuvent le faire les régénérations actives ou passives, mais de les en faire sortir, de façon à ce qu'elles ne s'accumulent pas en excès dans ledit filtre, sous peine de l'encrasser irrémédiablement et de le rendre inopérant, et de diminuer les performances du moteur. Lors d'un cycle de ce procédé, une

première étape consiste à contrôler l'état de colmatage du filtre au moyen d'un suivi de la variation d'un paramètre mesuré, qui est l'écart de pression  $\Delta P$  entre l'entrée et la sortie du filtre. Lorsque les suies s'accumulent de plus en plus dans le filtre, cet écart de pression  $\Delta P$  croît progressivement. Dès qu'il

5 atteint ou dépasse un seuil maximal  $\Delta P_{max}$ , le filtre est considéré comme étant complètement colmaté, et une étape de décolmatage est déclenchée. L'écart de pression se met alors à décroître et le décolmatage est considéré comme terminé, et donc stoppé, dès lors que l'écart de pression  $\Delta P$  est

10 inférieur ou égal à un seuil minimal d'écart de pression  $\Delta P_{min}$ . Une fois que le filtre a été décolmaté, une nouvelle étape de contrôle de l'état de colmatage dudit filtre est déclenchée et ainsi de suite, les cycles d'un procédé de gestion selon l'invention, se succédant durant toutes les phases de roulage du véhicule. La détermination de l'écart de pression  $\Delta P$  s'effectue par exemple

15 grâce à deux capteurs de pression montés dans la ligne d'échappement du véhicule à l'entrée et à la sortie du filtre, dans le sens de circulation des gaz. Les différentes étapes d'un cycle d'un procédé selon l'invention, sont réalisées par l'intermédiaire d'un calculateur embarqué dans le véhicule, et qui peut par exemple, être une unité centrale de calcul.

Avantageusement, l'étape de décolmatage est réalisée au moyen d'une

20 action à choisir parmi la transmission au filtre des vibrations du véhicule en phase de roulage ou la création d'une contrepression aux bornes du filtre. Le décolmatage consiste à faire sortir les suies du filtre, c'est-à-dire à déplacer artificiellement les suies qui se sont accumulées dans le filtre à particules, pour les recueillir généralement dans un bac de réception.

25 De façon préférentielle, les valeurs des seuils maximal et minimal d'écart de pression  $\Delta P_{max}, \Delta P_{min}$  sont déterminés en fonction du débit des gaz à l'échappement  $Q_{ech}$ . Le logiciel intégré dans le calculateur, qui gère le traitement des suies, prend en compte cette dépendance des seuils maximal et minimal  $\Delta P_{max}, \Delta P_{min}$  avec le débit  $Q_{ech}$ , pour déterminer avec justesse

30 et précision, l'instant précis à partir duquel le filtre sera considéré comme colmaté, et l'instant à partir duquel l'opération de décolmatage sera considérée comme achevée.

Préférentiellement, le débit des gaz à l'échappement  $Q_{ech}$  dépend d'un ensemble de paramètres comprenant au moins le régime  $N$  et la charge  $C$  du moteur ainsi que de la température  $T_{eCSF}$  à l'entrée du filtre. En d'autres termes, le procédé selon l'invention possède une boucle de détection du colmatage, dont les paramètres d'entrée sont les pressions mesurées à l'entrée et à la sortie du filtre  $P_{entrée}, P_{sortie}$  pour estimer l'écart de pression  $\Delta P$ , ainsi que le régime  $N$ , la charge  $C$  et la température  $T_{eFAP}$  pour déterminer les seuils d'écart de pression  $\Delta P_{max}, \Delta P_{min}$ .

De façon avantageuse, l'étape de suivi du colmatage du filtre consiste en une étape de détection d'un état pour lequel le filtre est considéré comme colmaté, l'étape de suivi du décolmatage du filtre consistant en une étape de détection d'un état pour lequel le filtre est considéré comme décolmaté. Autrement dit, ces étapes de suivi se traduisent par un résultat binaire. Ainsi, durant la phase de colmatage du filtre, aucun événement particulier ne se produit tant que l'écart de pression estimé  $\Delta P$  demeure inférieur au seuil maximal  $\Delta P_{max}$  et, une fois qu'il atteint ce seuil maximal  $\Delta P_{max}$ , l'étape de décolmatage est déclenchée. Il en est de même pour l'étape de décolmatage, qui continue de se dérouler de façon constante et homogène tant que l'écart de pression estimé  $\Delta P$  demeure supérieur au seuil inférieur d'écart de pression  $\Delta P_{min}$ . En revanche, dès qu'il atteint ce seuil minimal  $\Delta P_{min}$  cette étape de décolmatage cesse. Un autre cycle peut alors être amorcé.

Avantageusement, un procédé de gestion des suies selon l'invention, comprend une étape de récupération des suies. Pour des raisons évidentes de pollution de l'atmosphère, les suies qui se sont accumulées dans le filtre ne doivent pas être récupérées pour être ensuite rejetées à l'extérieur du véhicule. Elles sont donc récupérées pour être rassemblées puis stockées dans un endroit particulier du véhicule.

De façon préférentielle, la récupération des suies est réalisée dans un bac indépendant du filtre. En effet, ce bac doit pouvoir être retiré du véhicule, une fois qu'il est rempli de suies, sans avoir à retirer également le filtre. Préférentiellement, ce bac est un tiroir coulissant placé sous le filtre.

De façon avantageuse, un procédé de gestion des suies selon l'invention comprend, après chaque étape d'arrêt du décolmatage du filtre, une étape de compactage des suies au moyen d'un actionneur pouvant par exemple être d'origine électrique ou hydraulique, comme un piston. Cette  
5 étape de compactage, qui intervient préférentiellement après chaque étape d'arrêt du décolmatage, permet de réduire le volume des suies qui se sont accumulées dans le filtre, afin de pouvoir stocker une plus grande quantité de suies et retarder ainsi l'opération de vidage du bac récepteur de suies.

Préférentiellement, un procédé de gestion des suies selon l'invention,  
10 comprend,

- Une étape de calcul de la densité  $D$  des suies à partir de la puissance de l'actionneur et du volume des suies récupérées,
- Une étape de comparaison entre la densité des suies calculée et un seuil maximal de densité  $D_{max}$  prédéterminé,
- 15 - Un arrêt de l'étape de compactage dès que la densité calculée  $D$  atteint ledit seuil maximal de densité  $D_{max}$ ,

En effet, la quantité de suies compactées dans le bac récepteur doit faire l'objet d'un contrôle rigoureux, pour notamment déterminer avec précision le moment à partir duquel l'opération de compactage doit s'arrêter,  
20 afin de pouvoir procéder au vidage du bac récepteur quand celui-ci est plein. La densité  $D$  des suies est ainsi calculée en continu, en étant comparée simultanément à un seuil maximal de densité  $D_{max}$ , et lorsque ladite densité  $D$  atteint ledit seuil maximal  $D_{max}$ , l'opération de compactage cesse et l'utilisateur est alors informé par un signal distinctif, qu'il faut vider le bac.

25 Avantageusement, un procédé de gestion des suies selon l'invention, est piloté par une unité centrale de calcul embarquée dans un véhicule automobile. L'unité centrale de calcul gère habituellement tous les équipements électriques et électroniques du véhicule, à partir notamment de mesures de paramètres effectuées au moyen de capteurs placés à demeure

dans ledit véhicule. Il suffit donc d'adjoindre au logiciel de cette unité centrale de calcul, un module qui permet de traiter les suies selon un procédé de gestion conforme à l'invention.

Les procédés de gestion de suies selon l'invention présentent  
5 l'avantage de mettre en œuvre des étapes de traitement des suies, qui sont effectuées de façon simple, avec des moyens de mesures éprouvés et fiables, et qui permettent un traitement rigoureux et précis des suies accumulées dans le filtre à particules. Ils ont de plus l'avantage d'être peu coûteux, dans la mesure où ils ne nécessitent pas d'injections supplémentaires de carburant, et  
10 dans la mesure où l'équipement impliqué n'est ni sophistiqué, ni compliqué à l'utilisation.

On donne ci-après, une description détaillée d'un mode de réalisation préféré d'un procédé de traitement de suie conforme à l'invention, en se référant aux figures 1 à 3.

- 15 - La figure 1 est une vue synoptique d'un procédé de gestion des suies selon l'invention,
- La figure 2 est un diagramme de la variation de l'écart de pression  $\Delta P$  entre l'entrée et la sortie du filtre au cours du temps, et montrant une succession de phases de colmatage/décolmatage  
20 dudit filtre,
- La figure 3 est un diagramme illustrant la variation des seuils maximal et minimal d'écart de pression  $\Delta P_{max}$ ,  $\Delta P_{min}$  aux bornes du filtre en fonction du débit  $Q_{ech}$  des gaz à l'échappement,

Un procédé de gestion des suies selon l'invention est piloté au moyen  
25 d'un logiciel d'une unité centrale de calcul embarquée dans un véhicule automobile, ladite unité étant prévue pour gérer tous les équipements électriques et électroniques dudit véhicule.

En se référant à la figure 1, un procédé de gestion des suies dans un filtre à particules économique et jetable d'un véhicule automobile, comprend les étapes suivantes :

- 5 - Une étape 110 d'estimation de l'écart de pression  $\Delta P$  entre l'entrée et la sortie du filtre à particules. Par exemple, on mesure la pression à l'entrée et à la sortie du filtre  $P_{entrée}$ ,  $P_{sortie}$  grâce à des capteurs implantés dans la ligne d'échappement du moteur et on estime l'écart de pression par différence des deux mesures. Au cours de cette étape 110, on estime aussi le débit des gaz d'échappement  $Q_{ech}$ , de manière connue en soi, à partir d'un ensemble de paramètres comprenant au moins le régime  $N$  et la charge  $C$  du moteur ainsi que de la température à l'entrée du filtre à particules  $T_{eFAP}$ .  
10
- 15 - Une étape 120 de suivi du colmatage du filtre à particules à partir d'une comparaison entre cet écart de pression estimé  $\Delta P$  et un seuil maximal d'écart de pression  $\Delta P_{max}$ . En effet, dès que le véhicule commence à rouler, des suies issues de la combustion incomplète du carburant dans le moteur sont piégées dans le filtre à particules et s'accumulent progressivement dans celui-ci, cette accumulation se traduisant par une augmentation de l'écart de pression  $\Delta P$  à ses bornes. Comme le montre la figure 3, le seuil maximal d'écart de pression  $\Delta P_{max}$  dépend de la valeur du débit des gaz à l'échappement  $Q_{ech}$ . La courbe correspondante, en traits mixtes, traduit le fait que, pour une masse de suies donnée accumulée dans le filtre, correspondant à un état où il est colmaté  
20 la valeur de  $\Delta P_{max}$  est d'autant plus importante que le débit  $Q_{ech}$  est élevé. Cette courbe peut être calibrée au préalable au banc moteur en utilisant un filtre à particules colmaté.  
25
- 30 - Une étape 130 de décolmatage du filtre dès que l'écart de pression estimé  $\Delta P$  atteint ou dépasse le seuil maximal d'écart de pression  $\Delta P_{max}$ . En effet, une fois que le filtre est considéré



comme entièrement colmaté, un décolmatage est immédiatement déclenché pour éviter un engorgement fatal du filtre par les suies. Cette opération de décolmatage peut, par exemple, être assurée par la transmission au filtre des vibrations du véhicule en phase de roulage ou par la création d'une contrepression aux bornes du filtre. Cette opération de décolmatage a pour objectif de secouer les suies accumulées aléatoirement dans le filtre, afin de les récupérer dans un bac approprié, par gravité.

5

- Une étape 140 de suivi du décolmatage du filtre par une comparaison entre l'écart de pression estimé  $\Delta P$  et un seuil minimal d'écart de pression  $\Delta P_{min}$ . En effet, l'opération de décolmatage se traduit par une baisse progressive du paramètre  $\Delta P$  mesuré. Comme l'indique la figure 3, le seuil minimal d'écart de pression  $\Delta P_{min}$  dépend du débit des gaz à l'échappement  $Q_{ech}$ . Plus le débit à l'échappement  $Q_{ech}$  est élevé, plus le seuil minimal  $\Delta P_{min}$  est élevé. La courbe correspondante, en traits pointillés sur la figure, peut être calibrée au banc moteur, en utilisant un filtre considéré comme décolmaté.

10

15

- Une étape 150 d'arrêt de la phase de décolmatage dès que l'écart de pression estimé  $\Delta P$  est inférieur ou égal au seuil inférieur  $\Delta P_{min}$ .

20

- Une étape de récupération des suies (non représentée sur la figure 1). Cette étape ainsi que l'étape de décolmatage du filtre 130 sont concomitantes. En effet, au fur et à mesure que les suies accumulées sont secouées dans le filtre, elles sont simultanément recueillies dans un bac, qui est indépendant dudit filtre. De cette manière, les suies sont conservées à l'intérieur du véhicule et non pas rejetées dans l'atmosphère.

25

- Une étape 160 de compactage des suies dans le bac au moyen d'un actionneur. Par exemple, cet actionneur peut être électrique

30

- ou hydraulique. Il peut s'agir d'un piston. Il est important que les suies récupérées dans le bac occupent le moins de place possible en étant compactées, de façon à retarder au maximum la phase de vidage dudit bac à l'extérieur du véhicule. Ainsi, dès que l'unité centrale a détecté la fin du décolmatage, elle déclenche aussitôt une étape de compactage en activant l'actionneur conçu pour cette fonction. Au cours de cette étape, un calcul de la densité  $D$  des suies est aussi effectué à partir de la puissance de l'actionneur de compactage et du volume des suies récupérées.
- 5
- 10
- Une étape de comparaison 170 entre la densité des suies calculée  $D$  et un seuil maximal de densité  $D_{max}$  prédéterminé, correspondant à la capacité maximale du bac. Parallèlement à l'étape de compactage, l'unité centrale de calcul suit l'évolution dudit compactage en établissant une comparaison entre la densité
- 15
- mesurée des suies compactées, et une valeur seuil maximale prédéterminée de cette densité. Cette comparaison est établie tant que la densité mesurée  $D$  demeure inférieure au seuil maximal  $D_{max}$ .
- 20
- Un arrêt 180 de l'étape de compactage dès que la densité calculée  $D$  atteint ou dépasse le seuil maximal de densité  $D_{max}$ . En effet, un procédé de gestion des suies selon l'invention, possède une étape permettant de contrôler la quantité de suies compactées, pour notamment éviter que lesdites suies n'engorgent complètement le bac récepteur et puissent éventuellement nuire
- 25
- au bon fonctionnement du filtre. Le bac rempli de suies compactées peut alors être retiré de son emplacement dans le véhicule, pour être vidé, avant d'être replacé audit emplacement. Un signal, pouvant par exemple être un voyant lumineux qui s'allume au niveau du tableau de bord, indique à l'utilisateur qu'il faut
- 30
- vider le bac de réception des suies.

Comme le montre le diagramme de la figure 2, durant une phase de roulage suffisamment longue du véhicule, le filtre peut subir plusieurs cycles de colmatage, se traduisant par une montée de l'écart de pression  $\Delta P$ , et de décolmatage, se traduisant par une baisse de cet écart de pression  $\Delta P$ , une phase de colmatage étant toujours suivie d'une phase de décolmatage, elle-même suivie d'une nouvelle phase de colmatage et ainsi de suite.

Comme le montre la figure 3, les phases successives de colmatage et de décolmatage, qui sont liées aux seuils maximal et minimal d'écart de pression  $\Delta P_{max}, \Delta P_{min}$ , dépendent du débit des gaz d'échappement  $Q_{ech}$  à l'entrée du filtre à particules. L'écart de pression estimé  $\Delta P$  est lui-même variable en fonction de l'évolution temporelle du débit  $Q_{ech}$ .

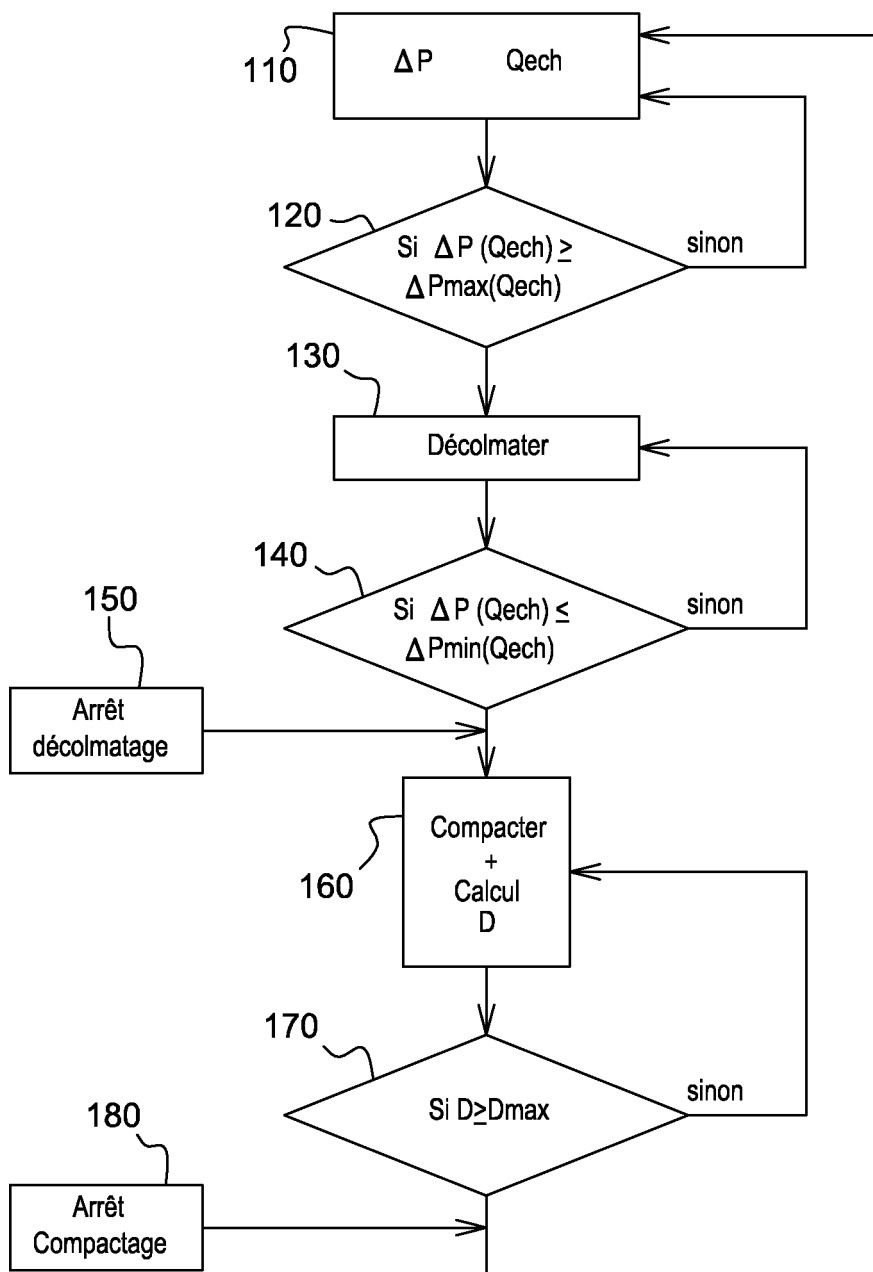
Les suies compactées au final dans le bac récepteur au moyen de l'actionneur de compactage, résultent de plusieurs cycles successifs de colmatage et de décolmatage du filtre à particules. Ainsi, les étapes de colmatage, de décolmatage et de compactage d'un procédé de gestion des suies selon l'invention, peuvent se répéter tant que la densité  $D$  des suies compactées demeure inférieure à un seuil maximal de densité  $D_{max}$ .

## **REVENDIICATIONS**

1. Procédé de gestion des suies dans un filtre à particules d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un cycle constitué par les étapes suivantes :
  - 5           - Une étape de détermination (110) de l'écart de pression estimé ( $\Delta P$ ) entre l'entrée et la sortie du filtre à particules,
  - Une étape de suivi (120) du colmatage du filtre par une comparaison entre l'écart de pression estimé ( $\Delta P$ ) et un seuil maximal d'écart de pression ( $\Delta P_{max}$ ),
  - 10          - Une étape de décolmatage (130) du filtre dès que l'écart de pression estimé ( $\Delta P$ ) est supérieur ou égal au seuil maximal d'écart de pression ( $\Delta P_{max}$ ),
  - Une étape de suivi du décolmatage (140) du filtre par une comparaison entre l'écart de pression estimé ( $\Delta P$ ) et un seuil minimal d'écart de pression ( $\Delta P_{min}$ ),
  - 15          - Une étape d'arrêt (150) du décolmatage dès que l'écart de pression estimé ( $\Delta P$ ) est inférieure ou égale au seuil minimal d'écart de pression ( $\Delta P_{min}$ ).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de décolmatage (130) est réalisée au moyen d'une action à choisir parmi la transmission au filtre des vibrations du véhicule en phase de roulage ou la création d'une contrepression aux bornes du filtre.
- 20
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les seuils maximal et minimal d'écart de pression ( $\Delta P_{max}, \Delta P_{min}$ ) sont déterminés en fonction du débit des gaz à l'échappement ( $Q_{ech}$ ).
- 25

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le débit des gaz à l'échappement (Qech) dépend du régime (N) et de la charge © du moteur ainsi que de la température (TeCSF) à l'entrée du filtre.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'étape de suivi du colmatage (120) du filtre consiste en une étape de détection d'un état pour lequel le filtre est considéré comme colmaté, et en ce que l'étape de suivi du décolmatage (140) du filtre consiste en une étape de détection d'un état pour lequel le filtre est considéré comme décolmaté
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de récupération des suies.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la récupération des suies est réalisée dans un bac indépendant du filtre.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de compactage des suies au moyen d'un actionneur.
9. Procédé de gestion selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend,
  - Une étape de calcul de la densité (D) des suies à partir de la puissance de l'actionneur et du volume des suies récupérées,
  - Une étape de comparaison (170) entre la densité (D) des suies calculée et un seuil maximal de densité (Dmax) prédéterminé,
  - Un arrêt de l'étape de compactage (180) dès que la densité calculée (D) atteint ledit seuil maximal de densité (Dmax),
20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est piloté par une unité centrale de calcul embarquée dans un véhicule automobile.
25. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est piloté par une unité centrale de calcul embarquée dans un véhicule automobile.

1/2

**Fig. 1**

2 / 2

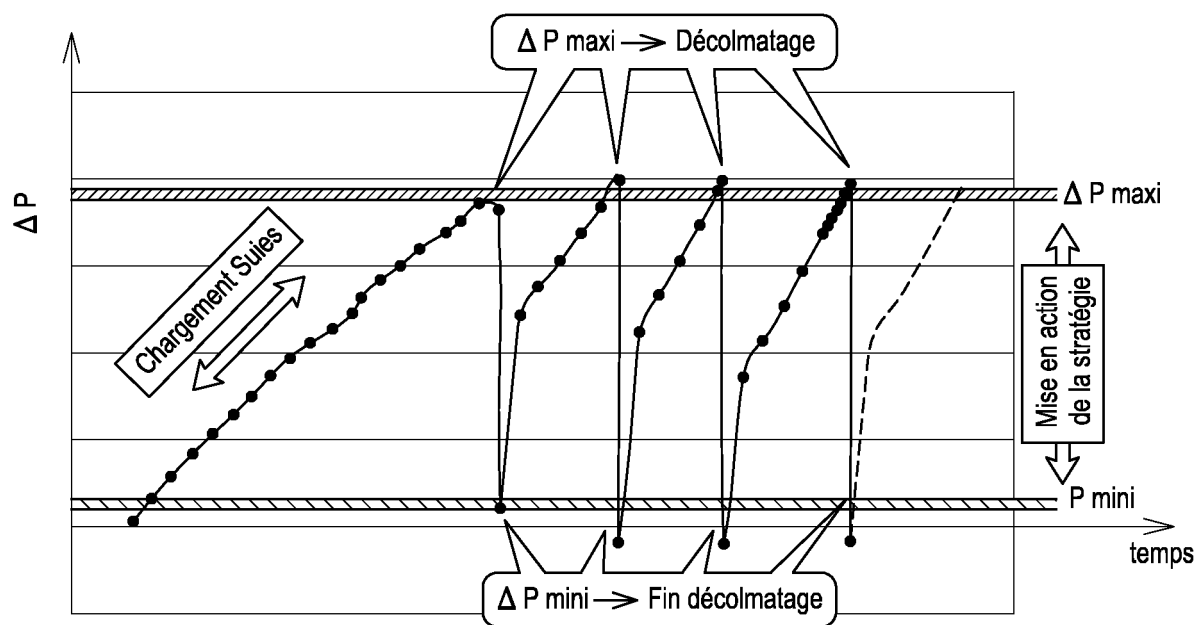


Fig. 2

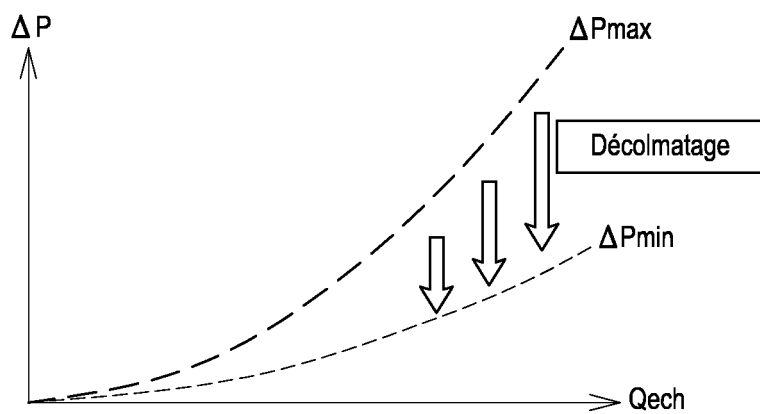


Fig. 3