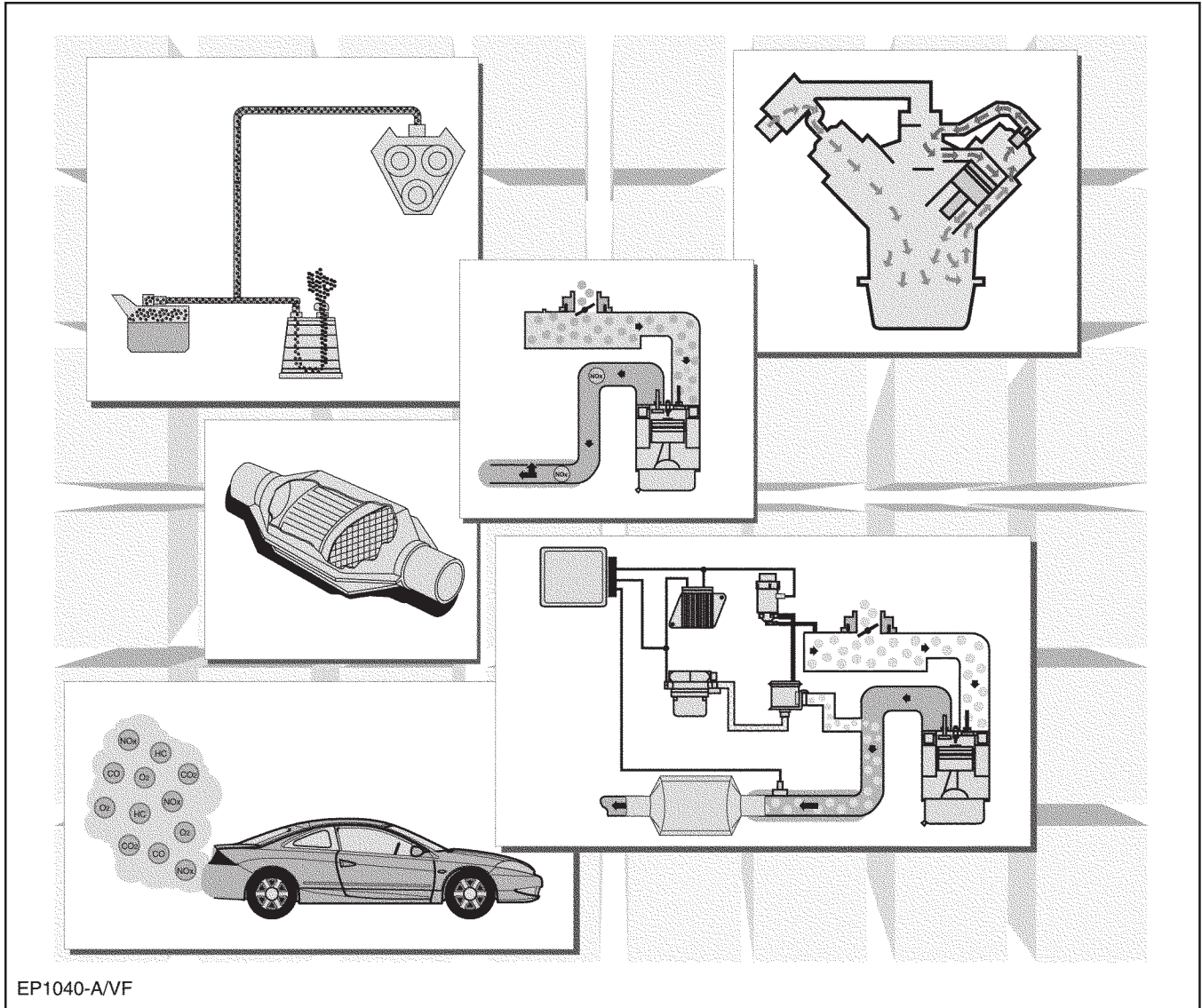


ÉCHAPPEMENT ET DISPOSITIFS ANTIPOLLUTION



Échappement et dispositifs antipollution

Des émissions polluantes peuvent être mises à l'atmosphère à la sortie du système d'échappement ou sous forme de vapeur par le carburant du circuit d'alimentation des véhicules. Ce chapitre décrit et explique les dispositifs qui permettent de contrôler les émissions polluantes et d'en empêcher la mise à l'air libre.

Émissions polluantes

Les gaz d'échappement contiennent des polluants qui doivent être contrôlés pour protéger l'environnement. Ces polluants comprennent les hydrocarbures imbrûlés (HC), le monoxyde de carbone (CO) et les oxydes d'azote (NO_x).

Combustion normale

Dans la chambre de combustion, l'air (O₂ et N₂) et les hydrocarbures (HC) du carburant, qui sont constitués de plusieurs combinaisons différentes d'hydrogène (H) et de carbone (C), sont mélangés, comprimés, enflammés et brûlés. Les molécules du carburant et de l'air se combinent et forment des substances différentes pendant la combustion, puis sont expulsées du cylindre par la soupape d'échappement.

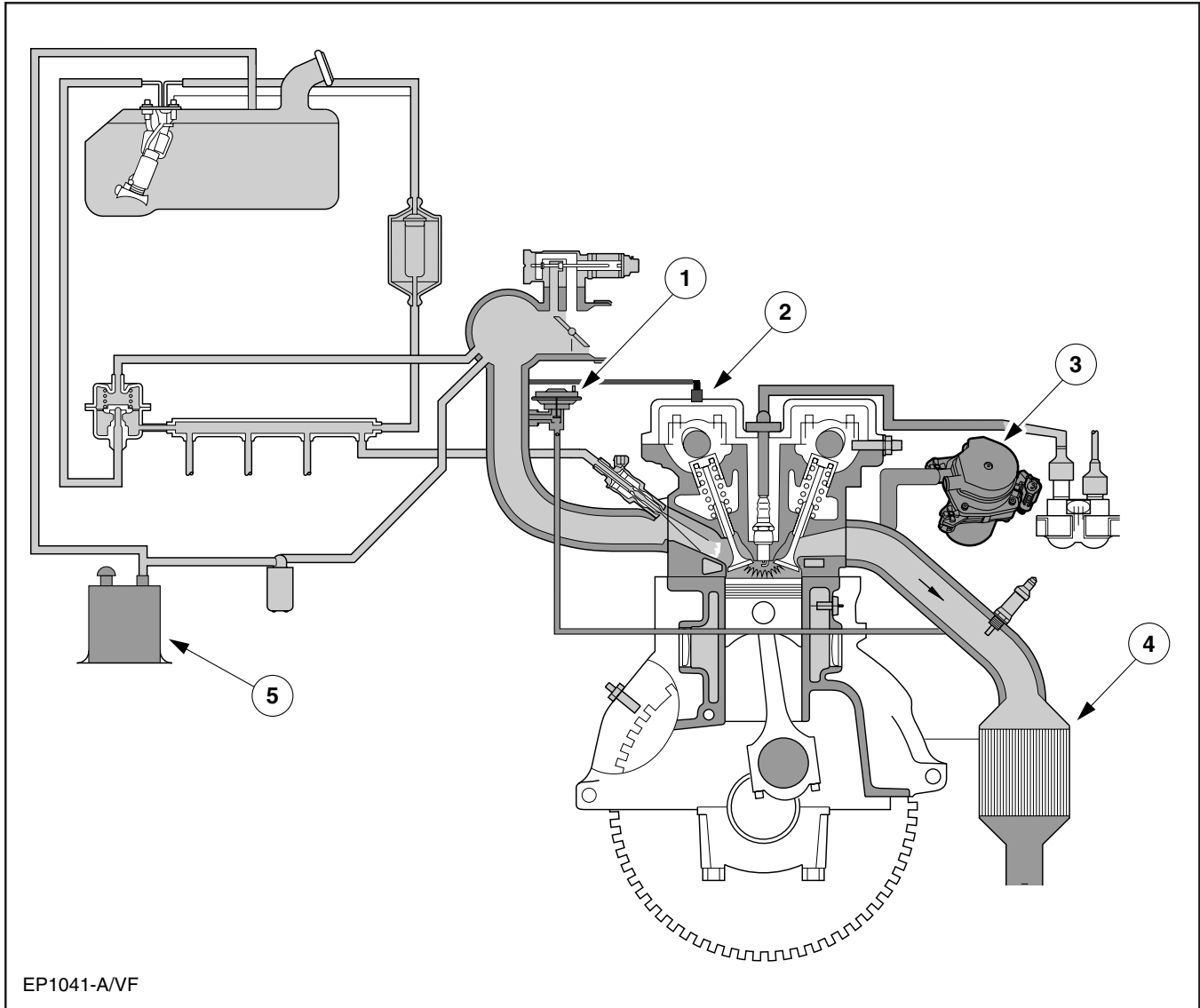
Combustion idéale

Les sous-produits de la combustion idéale des hydrocarbures et de l'air sont le dioxyde de carbone ou anhydride carbonique (CO₂), la vapeur d'eau (H₂O) et l'azote (N₂).

Combustion réelle

Lorsque le mélange d'air et de carburant ne brûle pas complètement, s'il est trop riche ou trop pauvre, ou si la température de la culasse est trop élevée, d'autres sous-produits de la combustion se forment [monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO_x), et hydrocarbures imbrûlés (HC)]. Ces sous-produits produisent les brouillards photochimiques, qui résultent d'une série complexe de réactions chimiques dans l'atmosphère.

Dispositifs antipollution



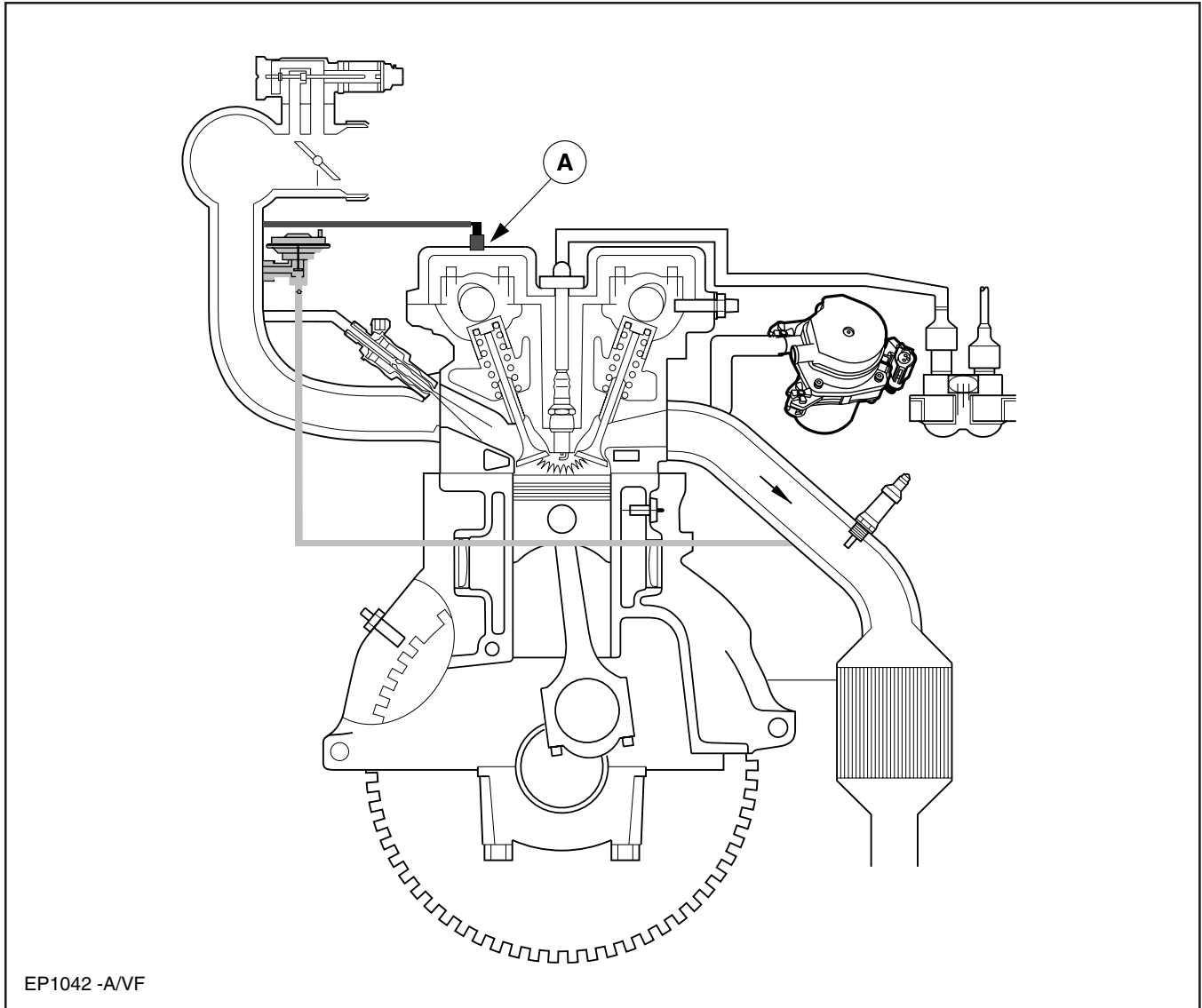
Dispositifs antipollution typiques

Repère	Désignation
1	Recirculation des gaz d'échappement (RGE)
2	Recyclage des gaz du carter (RGC)
3	Injection d'air secondaire

Repère	Désignation
4	Réacteur catalytique
5	Dégazage et réaspiration des vapeurs

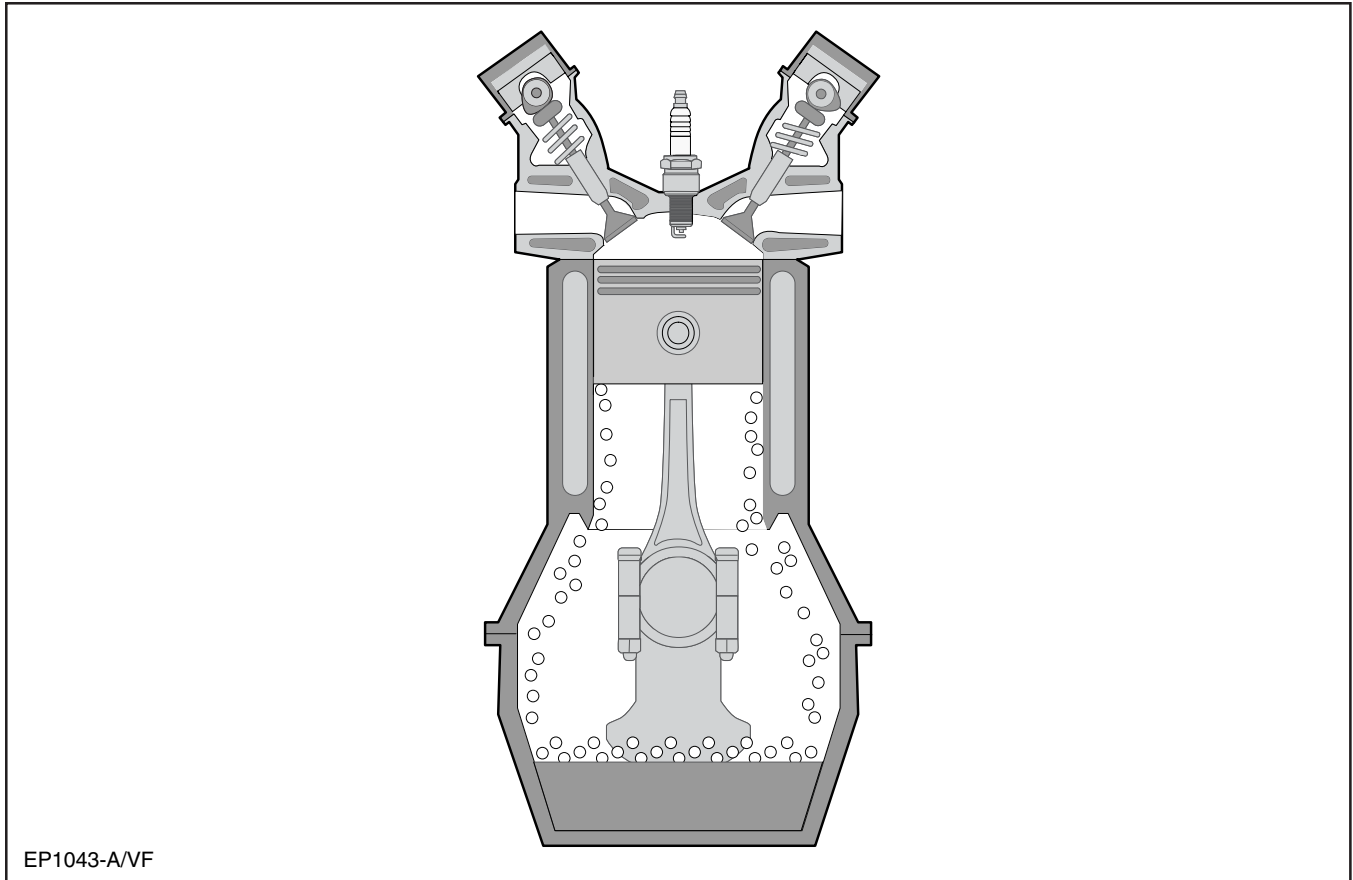
Le contrôle de l'injection du carburant est essentiel à une bonne dépollution des gaz d'échappement. De plus, les cinq systèmes ci-dessus contribuent au contrôle des émissions d'échappement.

RECYCLAGE DU GAZ DU CARTER



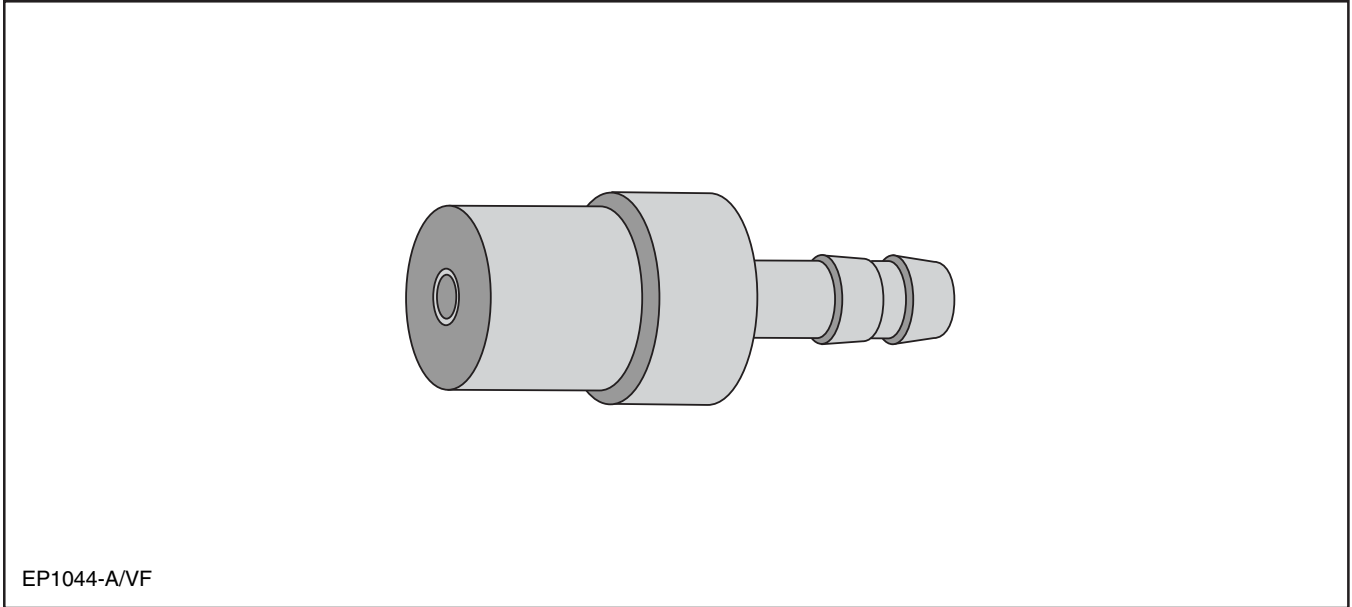
Recyclage des gaz du carter

Le système de recyclage des gaz du carter (RGC) (A) renvoie les vapeurs contenues dans le carter vers le collecteur d'admission où elles se mélangent à l'air qui pénètre dans les cylindres et brûlent avec le mélange d'air et d'essence.

Fuite de gaz**Fuites de gaz et condensation**

Pendant le fonctionnement normal du moteur, des vapeurs d'essence et des gaz d'échappement de la chambre de combustion passent entre les segments et la paroi du cylindre et pénètrent dans le carter. Ces fuites de gaz et leur condensation doivent être contrôlées car elles peuvent contaminer l'huile moteur, endommager les joints et finir par passer à l'atmosphère.

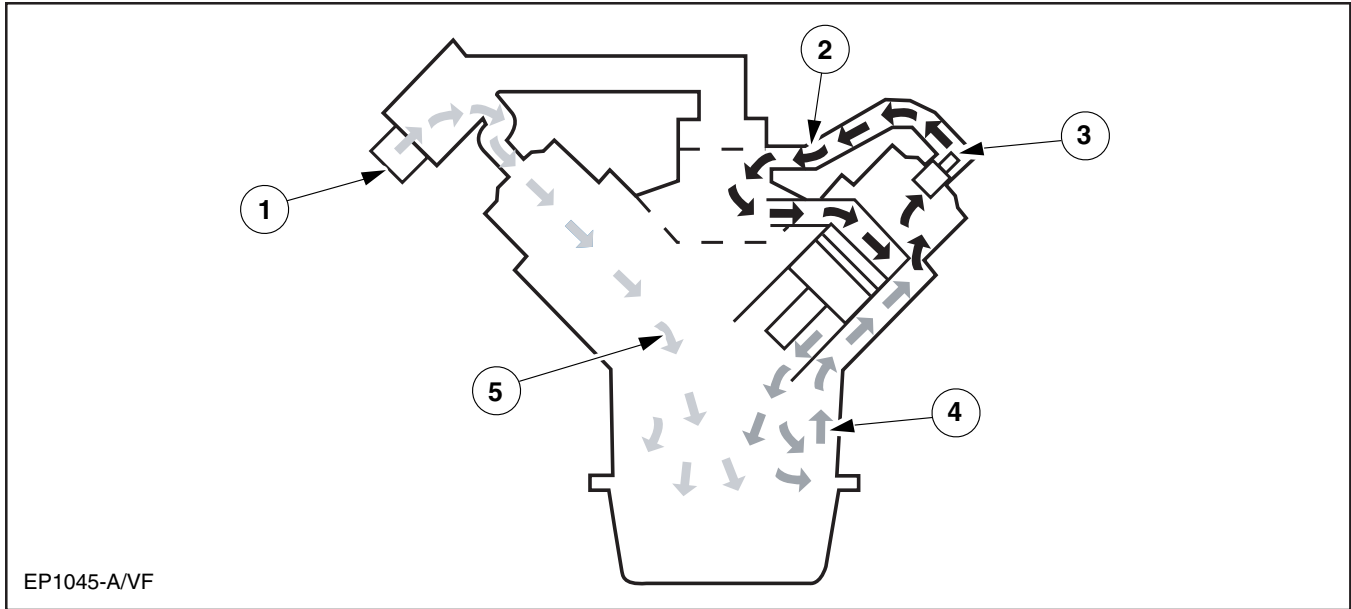
Clapet RGC



Clapet RGC

Le clapet RGC est constitué d'un corps ouvert aux deux extrémités et d'un pointeau à ressort à l'intérieur. Le pointeau se déplace dans le corps du clapet pour fermer l'orifice vers le carter, fermer l'orifice vers le collecteur d'admission, ou permettre la purge des vapeurs du carter.

Balayage des gaz du carter



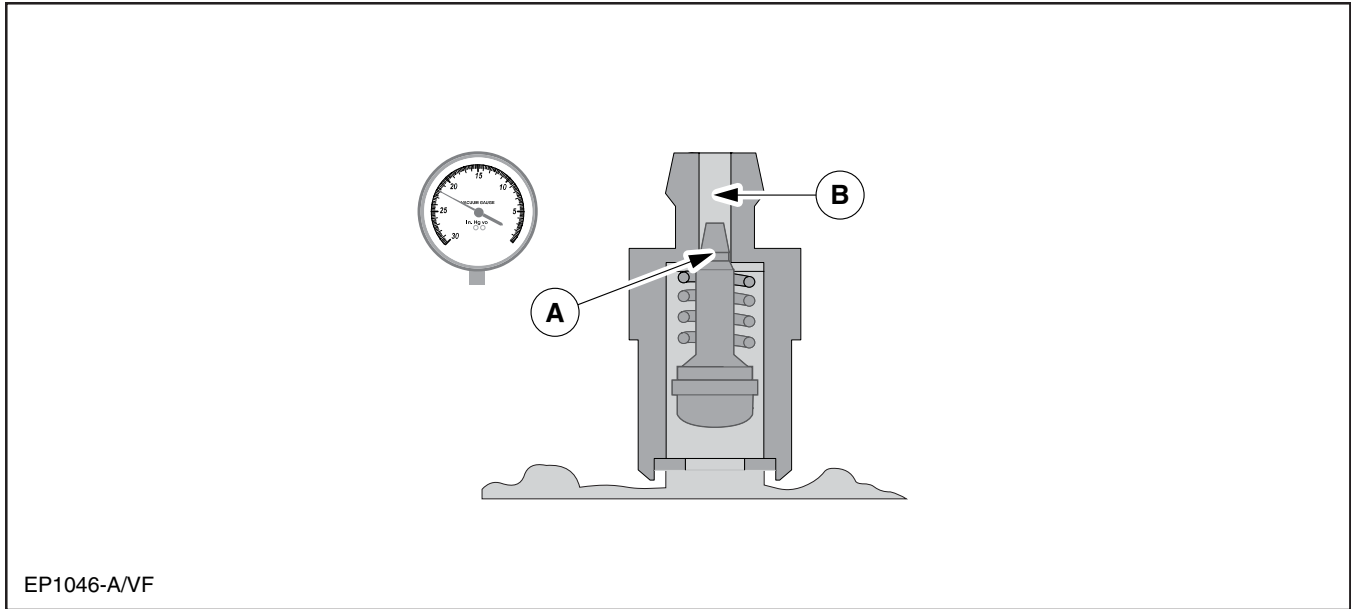
Balayage des gaz du carter

Repère	Désignation
1	Filtre à air
2	Air + fuites de gaz
3	Clapet de dépression

Repère	Désignation
4	Fuites de gaz
5	Air extérieur

Sur la plupart des moteurs, un clapet commandé par dépression (3) contrôle les gaz du carter. De l'air extérieur est admis dans le carter par un filtre à air monté à distance (1). Cet air se mélange aux vapeurs du carter et est renvoyé dans le collecteur d'admission pour être brûlé dans la chambre de combustion. Cette fonction porte le nom de balayage des gaz du carter.

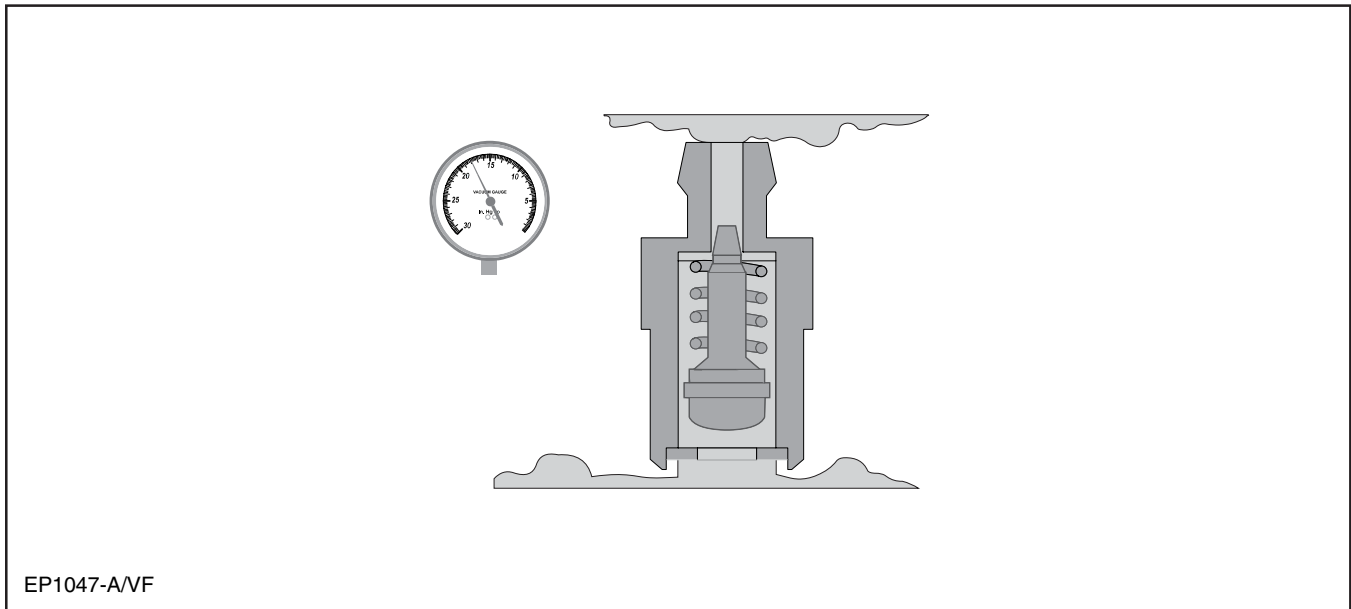
Clapet RGC au ralenti



Clapet RGC au ralenti

Au ralenti, la dépression du collecteur d'admission est élevée et force le pointeau du clapet (A) vers le haut, ce qui ferme l'orifice vers le collecteur d'admission (B) et retient les vapeurs.

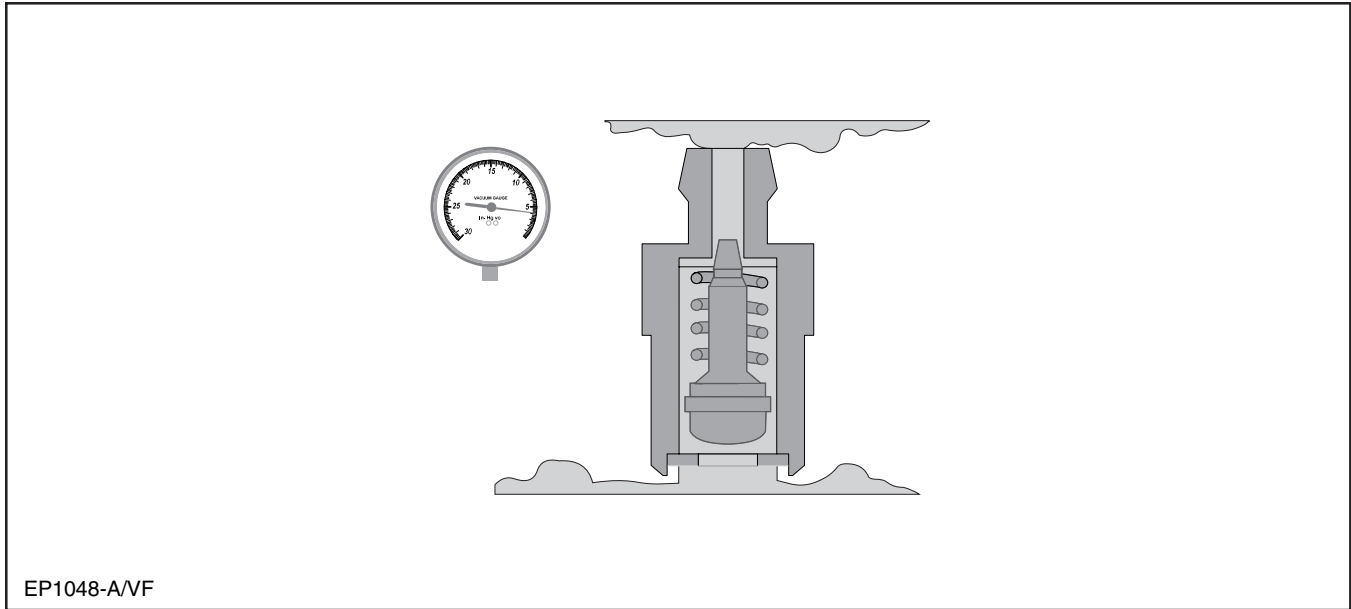
Clapet RGC au régime de croisière



Clapet RGC au régime de croisière

Au régime de croisière, la dépression diminue. La force du ressort devient supérieure à la dépression, ce qui force le pointeau à descendre et permet à un volume modéré de vapeurs de passer vers le collecteur d'admission.

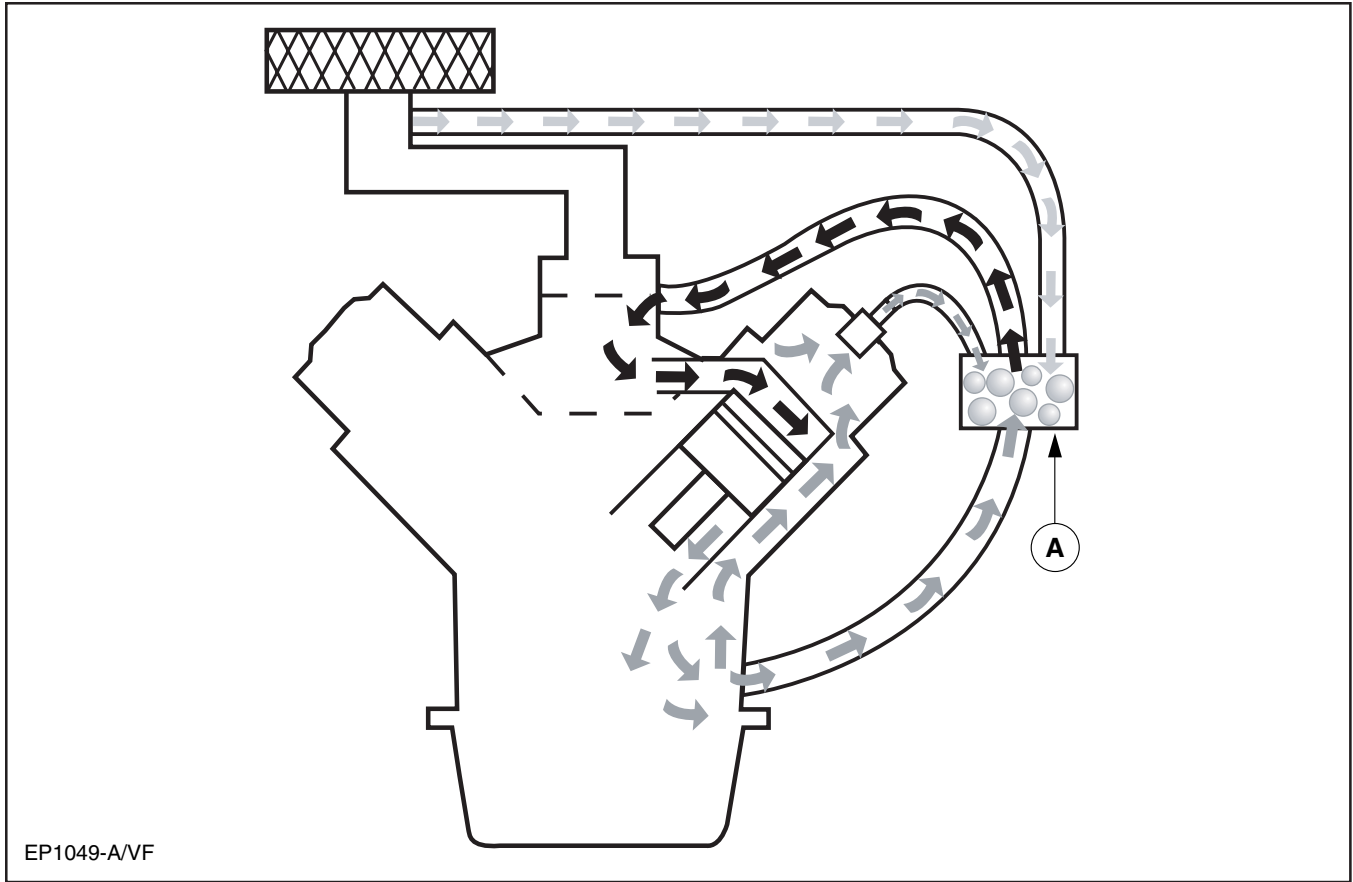
Clapet RGC sous effort important du moteur



Clapet RGC sous effort important du moteur

Lorsque le moteur subit un effort important, ou lorsque le papillon est ouvert au maximum, la dépression est basse et la force du ressort fait descendre le pointeau plus loin, ce qui permet à un volume plus important de vapeurs de passer vers le collecteur d'admission. En cas de retour de flamme du moteur, la pression du collecteur d'admission fermerait le clapet RGC pour empêcher la pénétration d'une pression excessive et de flamme dans le carter.

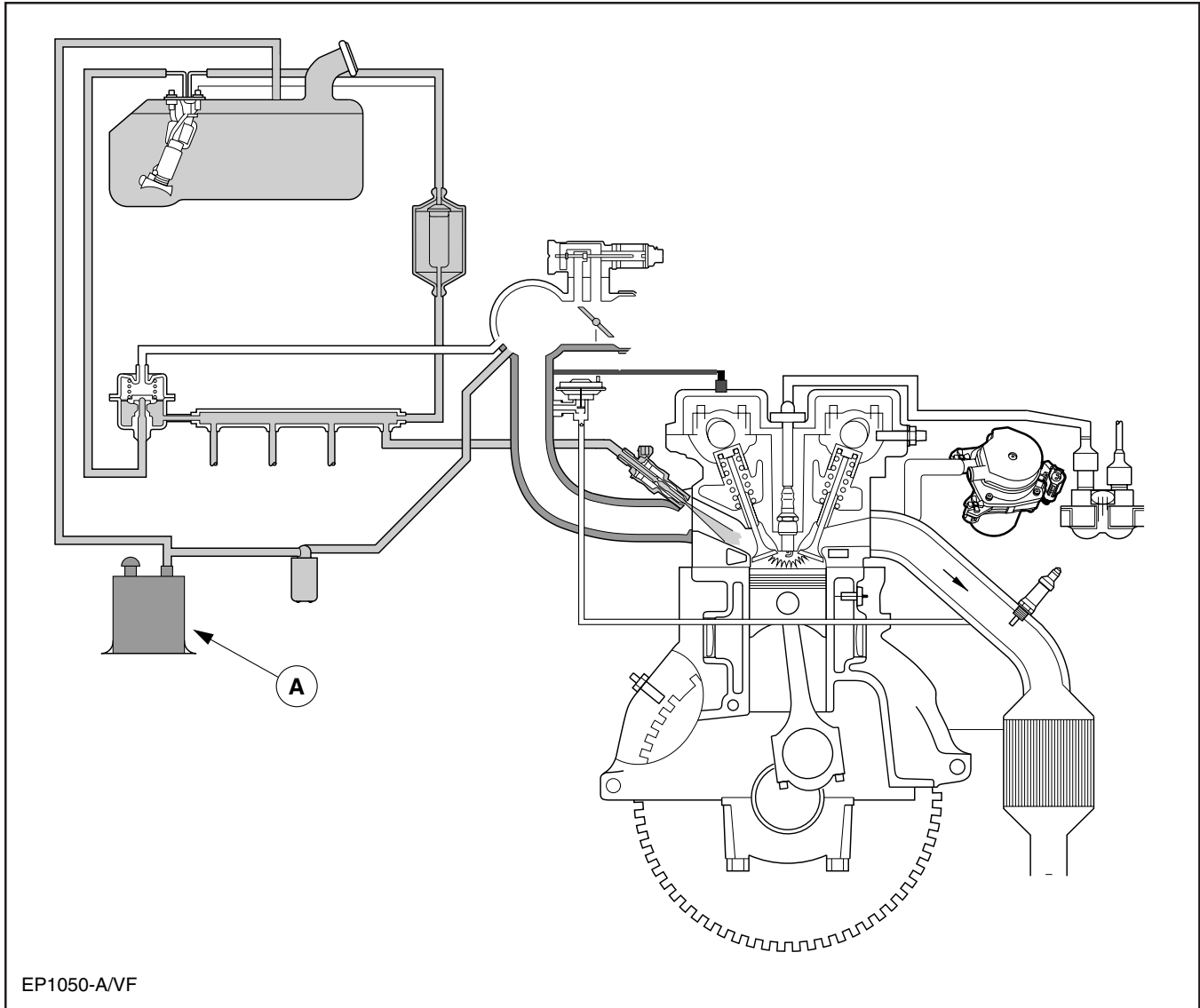
Séparateur d'huile



Séparateur d'huile

Certains moteurs n'ont pas de clapet RGC. Dans ce cas, les gaz du carter traversent un séparateur d'huile (A) avant d'atteindre le boîtier papillon, ou un circuit à deux orifices est utilisé.

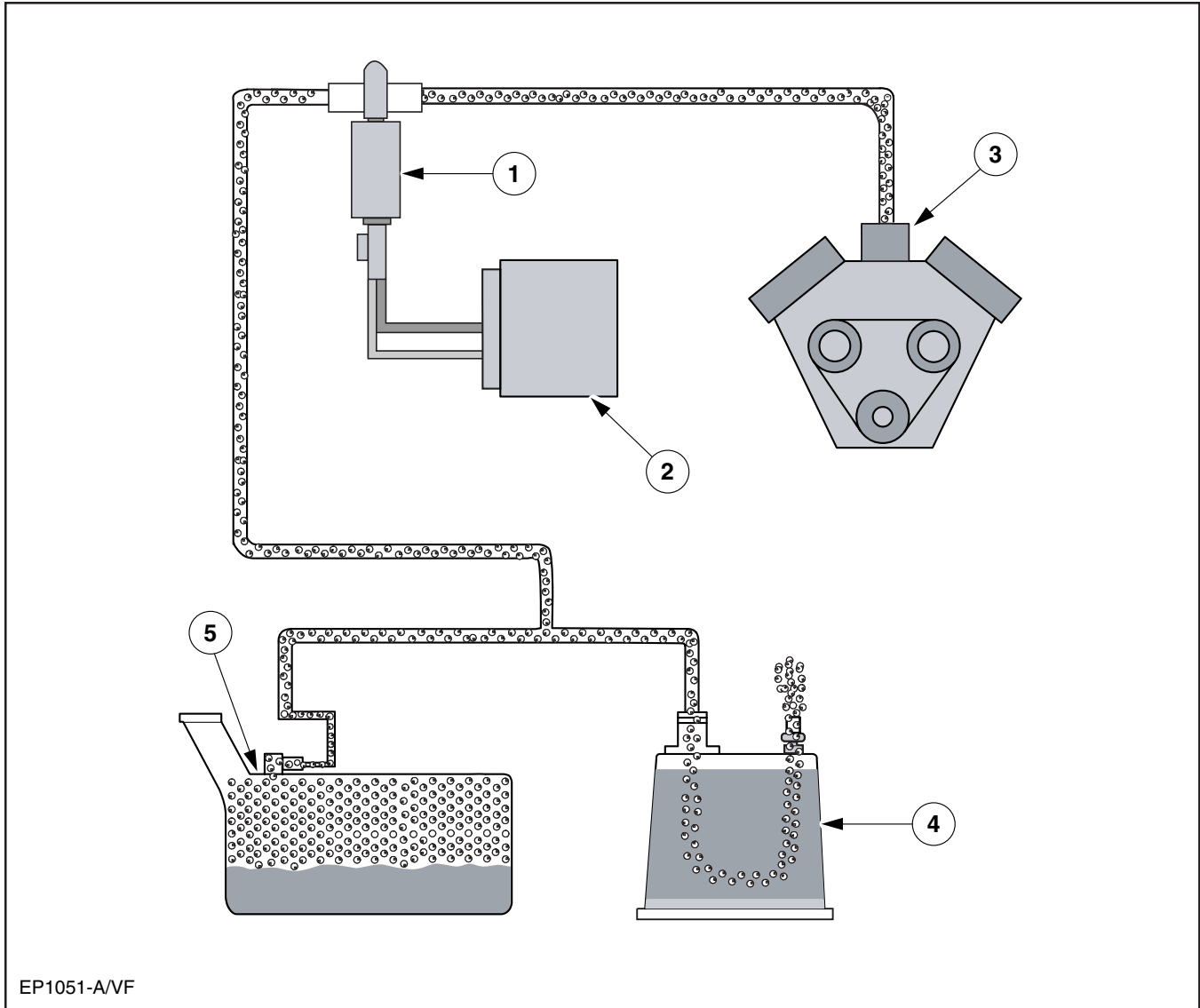
DÉGAZAGE ET RÉASPIRATION DES VAPEURS



Dégazage et réaspiration des vapeurs

S'ils n'étaient pas contrôlés, le carburant ou les hydrocarbures (HC), s'évaporerait à l'atmosphère et contribueraient à la formation de brouillard photochimique, à la destruction de la couche d'ozone et à l'irritation des yeux. Dans le réservoir, l'essence liquide s'évapore lorsqu'elle est chauffée et peut provoquer la mise à l'air libre d'hydrocarbures. Le circuit de dégazage et de réaspiration des vapeurs (sigle anglais EVAP) (A) recueille ces vapeurs, les retient et les brûle dans les chambres de combustion.

Fonctionnement du circuit de dégazage et de réaspiration des vapeurs



Circuit typique de dégazage et de réaspiration des vapeurs

Repère	Désignation
1	Électrovanne de purge
2	Processeur
3	Admission

Repère	Désignation
4	Filtre à charbon actif
5	Réservoir de carburant

Les vapeurs d'essence montent au sommet du réservoir et sortent par le clapet de dégazage. Elles passent dans des tubes et arrivent à l'électrovanne de vapeur où l'essence liquide qui pourrait s'y trouver est séparée des vapeurs et renvoyée au réservoir. De là, les vapeurs sont envoyées au filtre à charbon actif qui les retient jusqu'à ce que le processeur du moteur commande l'ouverture de l'électrovanne de purge et l'envoi des vapeurs dans le collecteur d'admission et les chambres de combustion où elles sont brûlées. Cette purge du filtre à charbon actif n'intervient que lorsque le comportement du moteur et les émissions n'en sont pas affectés.