

LES SYSTÈMES DE RECYCLAGE DES VAPEURS DE CARBURANT

par **Christian Haentjens, Formateur et Auteur des Editions Techniques**

INTRODUCTION

Bien qu'ils soient parfois visibles à l'œil nu, les gaz d'échappement ne constituent pas la seule source de pollution automobile. Le réservoir d'essence laisse, compte à lui, échapper dans l'atmosphère des vapeurs d'hydrocarbures nocifs pour l'environnement et la santé. Bien que le plomb ait été banni comme additif à l'essence, ses vapeurs en sont pas moins encore nuisibles à l'écosystème.

Pour mettre fin à la pollution automobile sous la forme de gaz, de vapeurs, de fumée, le gouvernement américain a imposé au milieu des années 70 des normes antipollution auxquelles les constructeurs de véhicules devaient se plier. C'est ainsi qu'est apparu le dispositif de récupération des vapeurs du réservoir et de la cuve du carburateur à cette époque.

Puis, les normes OBD-I, de première génération, ont fait leur apparition, suivies des normes OBD-II, de deuxième génération, plus sévères et plus complètes que la précédente.

Actuellement, la réglementation OBD-II exige que le système de récupération et de purge des vapeurs de carburant, appelé «système de recyclage des vapeurs de carburant» (EVAPorative emission system - EVAP system) par la Société des ingénieurs de l'automobile (Society of Automotive Engineers - SAE), soit surveillé continuellement et contrôlé périodiquement par le module de commande du groupe motopropulseur (Powertrain Control Module - PCM) pour son étanchéité, son rendement (exempt de restrictions) et du bon fonctionnement de ses composants. Ces prouesses techniques ne seraient pas possibles sans l'ajouts de nouveaux contrôles et accompagnées, malencontreusement, de son lot de complexité.

La méthode de surveillance automatique (monitoring) de détection de fuites du système de recyclage des vapeurs de carburant par le module de commande du groupe motopropulseur n'est, hélas, pas le même pour tous les constructeurs de véhicules.

C'est pourquoi, afin que vous soyez en mesure de résoudre des problèmes relatifs aux codes d'anomalie, vous devez connaître les composants des systèmes de recyclage des vapeurs de carburant, le fonctionnement des commandes de purge et les contrôles d'étanchéité des canalisations de récupération et de purge des vapeurs de carburant.

Saviez-vous qu'un problème au niveau du système de recyclage des vapeurs de

carburant peut produire un démarrage difficile, des hésitations, des à-coups, un manque de puissance, du cliquetis (pinking) ou de la détonation, un fonctionnement irrégulier du ralenti et une consommation excessive de carburant?

UN PEU D'HISTOIRE

Le système de recyclage des vapeurs de carburant fit son apparition en 1970. Les appellations étaient diverses: Système de contrôle de l'évaporation (Evaporation Control System - ECS), Contrôle de l'émission de l'évaporation (Evaporative Emission Control - EEC), Recyclage des vapeurs d'essence des véhicules (Vehicle Vapor Recovery - VVR) ou encore, Système de récupération des vapeurs d'essence (Vapor Saver System - VSS). Le but de ceux-ci était de récupérer les vapeurs d'hydrocarbures (HC) provenant du réservoir d'essence et de la cuve du carburateur. À cette époque, les pertes par évaporation au niveau du réservoir d'essence et de la cuve du carburateur comptaient pour 10 % à 15 % des hydrocarbures dissipés dans l'atmosphère par une automobile. Depuis cette époque, on ne met plus les réservoirs en communication directe avec l'air libre. C'est ainsi que les vapeurs d'essence ont été acheminées soit à un récipient de charbon de bois (charcoal canister) qui a la propriété de les absorber, soit au carter moteur où elles étaient emmagasinées. Dès l'instant que le moteur était en marche, la dépression produite dans la tubulure d'admission aspirait, selon certaines conditions, ces vapeurs de carburant du récipient ou du carter et les amenait aux chambres de combustion du moteur où elles étaient brûlées.

EXIGENCES PLUS SÉVÈRES

Compte tenu de l'augmentation de la pollution atmosphérique dans les grands centres urbains par les émanations des véhicules automobiles, agences et gouvernements ont établi de nouveaux règlements et de nouvelles normes en matière de pollution de l'air pour aider à régler le problème. Ainsi sont apparues les réglementations aux normes OBD-I (On Board Diagnostic - diagnostic embarqué de première génération) et, plus tard, celles aux normes OBD-II (On Board Diagnostic - diagnostic embarqué de deuxième génération) exigeant des constructeurs d'automobiles à se conformer à ces normes antipollution.

STRATÉGIES DE COMMANDES

Les stratégies de commandes des systèmes de recyclage des vapeurs de carburant sont l'œuvre de millions de calculs effectués en une seconde par un ordinateur de bord lesquels ont permis aux constructeurs de véhicules de respecter les normes concernant les émanations polluantes.

Les systèmes de recyclage des vapeurs de carburant utilisent l'ordinateur de bord, appelé «module de commande du groupe motopropulseur» (Powertrain Control Module - PCM) et plusieurs dispositifs connexes (sondes, capteurs,

interrupteurs et actionneurs). Ces derniers sont des dispositifs comme les sondes de température, les capteurs de pression, les interrupteurs de circuits ouverts ou fermés et les électrovalves, etc. qui sont répartis un peu partout sur le moteur et le système à commander lesquels sont raccordés à l'ordinateur de bord par des fils électriques.

L'ordinateur de bord, au cœur même du système de commande, contient plusieurs programmes qui comportent des valeurs de référence préprogrammées de rapport d'air/carburant, d'avance à l'allumage, de largeur d'impulsion des injecteurs, etc., peu importe des conditions de conduite. Ces valeurs sont programmées à l'usine et elles sont propres à chaque année-modèle de véhicules.

L'ordinateur de bord commande le système de purge des vapeurs du réservoir de carburant en observant les entrées et en gérant les systèmes d'alimentation et d'allumage.

CONTRÔLES D'ÉTANCHÉITÉ

Avant que ne soient exigés les contrôles de détection de fuites sur les systèmes de recyclage des vapeurs de carburant du réservoir, des vérifications et des contrôles étaient effectués aux composants de détection de fonctionnement du système et à la purge de l'absorbeur de vapeurs de carburant par le module de commande du groupe motopropulseur. Ces systèmes de recyclage des vapeurs de carburant étaient appelés «systèmes non améliorés» (non-enhanced EVAP system).

À partir de 1996, les exigences de la réglementation OBD-II obligeaient les constructeurs de véhicules à concevoir des systèmes de recyclage des vapeurs de carburant ayant la possibilité de détecter une fuite du circuit de récupération et de purge des vapeurs de carburant de l'ordre de 1 mm (millimètre) de diamètre. Depuis l'année 2000, les exigences à la détection de fuites est passé à 0,5 mm de diamètre. Ces systèmes de recyclage des vapeurs de carburant sont appelés, dès lors, «systèmes améliorés» (enhanced EVAP system).

Malheureusement, les constructeurs de véhicules emploient chacun des technologies et des stratégies différentes pour effectuer les vérifications de bon fonctionnement de leur système de recyclage des vapeurs de carburant non-amélioré. Également pour les systèmes améliorés lesquels, en plus de vérifier le bon fonctionnement du système, contrôlent l'étanchéité du circuit de récupération et de purge de l'absorbeur de vapeurs de carburant.

Au cours d'essais antipollution, on a constaté que les systèmes de recyclage des vapeurs de carburant, ayant une fuite de 0,5 mm de diamètre, pouvaient produire en moyenne près de 1,35 g (gramme) d'hydrocarbures au 1,6 km (kilomètre), soit plus de 30 fois les normes antipollution admissibles.

RÉCUPÉRATION DES VAPEURS DE RAVITAILLEMENT

Les systèmes de recyclage des vapeurs de carburant améliorés incorporent aussi, depuis 1998, un dispositif de récupération des vapeurs de ravitaillement embarqué (On-board Refueling Vapor Recovery - ORVR) lequel est utilisé pour retirer les vapeurs excessives du réservoir de carburant. Cela se produit lors du ravitaillement en carburant du véhicule.

PROCÉDURES DU DIAGNOSTIC EMBARQUÉ

Le module de commande du groupe motopropulseur est programmé pour surveiller de nombreux circuits différents, au niveau de l'injection, de l'allumage, de l'échappement et du moteur. Si le module de commande du groupe motopropulseur détecte un problème dans un circuit surveillé suffisamment souvent pour indiquer un problème réel, il mémorise un code d'anomalie. Si le code d'anomalie est sans rapport avec l'échappement, et si le problème est réparé ou cesse d'exister, le module de commande du groupe motopropulseur efface le code après quarante cycles de réchauffement du moteur. Les codes d'anomalie qui affectent les émissions gazeuses allument le témoin d'anomalie. Les codes d'anomalie sont mémorisés par le module de commande du groupe motopropulseur selon certains critères. Ces critères peuvent être une gamme déterminée de régime du moteur, de température du moteur et/ou de tension d'entrée vers le module de commande du groupe motopropulseur. Il peut arriver qu'un code d'anomalie d'un circuit surveillé ne soit pas mémorisé malgré l'apparition d'un dysfonctionnement. Ceci peut arriver si un critère n'est pas présent. Par exemple, supposons que l'un des critères pour un circuit soit un régime moteur compris entre 750 et 2.000 tr/min. En cas de court-circuit de sortie vers la masse alors que le régime moteur est supérieur à 2.400 tr/min, une entrée de 0 V sera détectée par le module de commande du groupe motopropulseur. Toutefois, un code d'anomalie ne sera pas mémorisé parce que le critère de régime moteur n'est pas satisfait, celui-ci étant supérieur à la limite maximum de 2.000 tr/min. Le module de commande du groupe motopropulseur surveille de multiples situations de fonctionnement pour lesquelles il mémorise des codes d'anomalie.

REMARQUE: Certaines procédures de diagnostic peuvent entraîner la mémorisation d'un code d'anomalie. Par exemple, débrancher le capteur de position du papillon (Throttle Position sensor - TP sensor) quand le contact est mis peut faire mémoriser le code d'anomalie suivant: tension de capteur de position de papillon élevée (throttle position sensor high). Quand une réparation est achevée et confirmée effacez tous les codes d'anomalie.

Le diagnostic OBD-II est appliqué sur tous les véhicules automobiles 1996 et plus récents vendus sur le continent nord-américain. Cela comprend les véhicules domestiques, asiatiques et européens.

Certains véhicules automobiles 1994 et 1995 sont déjà compatibles avec la réglementation OBD-II. Pour le savoir, il suffit de vérifier l'étiquette d'information de contrôle des émissions du véhicule.