



Mercedes-Benz

Blue Efficiency Power : la nouvelle génération de moteurs de grosse cylindrée Mercedes-Benz placée sous le signe de la rentabilité, du respect de l'environnement et de l'efficience

Information de presse

Date:
17 mars 2011

- **Le premier moteur de véhicule industriel conforme à la future norme antipollution Euro VI**
- **Plateforme commune, conception individuelle : de vrais moteurs Mercedes-Benz**
- **Développement ciblé spécialement conçu pour les clients européens**
- **Nouvelle génération de moteurs Mercedes-Benz pour les camions, les autobus/autocars et les applications hors des routes asphaltées**
- **Un modèle de robustesse et de longévité**
- **Système Common Rail avec amplification de pression X-PULSE unique en son genre**
- **Suralimentation avec turbocompresseur asymétrique**
- **Frein moteur à trois niveaux puissant et dynamique**
- **Epuration des gaz d'échappement avec technologie SCR, recyclage des gaz d'échappement et filtre à particules**
- **Faibles coûts de possession grâce à des intervalles de maintenance extrêmement longs**
- **Testés du cercle polaire à l'Afrique du Sud dans les conditions les plus rudes**

Mannheim, le 17 mars 2011. Daimler Trucks inaugure une nouvelle ère : avec son moteur OM 47x, Mercedes-Benz lance sous la dénomination « Blue Efficiency Power » une toute nouvelle gamme de groupes motopropulseurs de grosse cylindrée conçue pour établir, à

maints égards, de nouvelles références. La génération de moteurs Blue Page 2 Efficiency Power Mercedes-Benz a été développée de manière ciblée pour l'Europe. Ces groupes motopulseurs sont les premiers de leur catégorie à répondre d'emblée à la norme antipollution Euro VI.

Une nouvelle famille composée de moteurs exceptionnellement sobres et robustes

Les nouveaux moteurs constituent une référence en termes de consommation de carburant grâce, entre autres, à leur système d'injection X-PULSE avec amplification de pression unique en son genre. Les moteurs six cylindres en ligne se distinguent par une robustesse exceptionnelle et disposent d'un puissant frein moteur. La nouvelle génération est composée de trois gammes offrant différentes cylindrées. Les trois séries reposent sur un concept de base commun. Certains détails techniques diffèrent toutefois en fonction des exigences spécifiques à chacune d'elles.

Les moteurs Blue Efficiency Power ont vu le jour sur une page inexorablement vierge, sans aucune référence aux moteurs existants. Cette démarche a permis de concevoir des blocs résolument tournés vers l'avenir. Les premières réflexions sur la nouvelle génération de moteurs ont été menées dès 2002. Le développement des moteurs spéciaux Mercedes-Benz a commencé à Stuttgart il y a cinq ans.

Le premier moteur de véhicule industriel conforme à la future norme antipollution Euro VI

Premier modèle de la nouvelle génération de moteurs à faire son entrée en scène, l'OM 471 Mercedes-Benz de 12,8 l de cylindrée figure au centre de la gamme. Avec cette nouvelle famille de moteurs,

Mercedes-Benz perpétue la tradition de précurseur de la protection de l'environnement qui caractérise la marque. L'OM 471 est le premier moteur de sa catégorie à être homologué et disponible dans une version conforme à la future norme antipollution Euro VI. Deux ans avant que le caractère contraignant de la norme Euro VI ne devienne effectif, la commercialisation de ce bloc marque le début d'une nouvelle ère. Euro VI induit avant tout une nouvelle réduction drastique des oxydes d'azote et des particules dans les gaz d'échappement.

Avec un éventail de puissances s'échelonnant entre 310 kW (421 ch) et 375 kW (510 ch) et un couple maxi compris entre 2 100 et 2 500 Nm, le nouvel OM 471 Mercedes-Benz couvre tous les profils d'utilisation usuels. Lors du développement de l'OM 471 et des deux autres moteurs, les ingénieurs Mercedes-Benz ont pu s'appuyer sur une vaste expérience : la conception de base des moteurs repose sur la nouvelle plateforme des moteurs de grosse cylindrée de Daimler Trucks. Ces derniers sont montés avec un franc succès sur le camion de la marque nord-américaine du groupe Freightliner (dont la production est assurée par Detroit Diesel, le motoriste du groupe) depuis 2007 et, depuis l'an dernier, sur les modèles Fuso, au Japon.

Plateforme commune, conception individuelle : de vrais moteurs Mercedes-Benz

A l'instar de leurs prédécesseurs, les nouveaux moteurs Mercedes-Benz sont produits à l'usine de Mannheim. Ce site fabrique également des composants essentiels pour les moteurs de Detroit Diesel, ainsi que des moteurs complets pour Fuso.

Le concept de plateforme de la nouvelle génération de moteurs repose sur une conception de base identique déclinée en versions nettement différenciées grâce à des composants spécifiques pour le système d'échappement, des applications régionales propres au marché et aux clients, ainsi que différents organes supplémentaires. Avec ce programme sur mesure, les moteurs réussissent le tour de force de répondre aux exigences les plus variées sur les divers marchés mondiaux tout en offrant un degré de personnalisation élevé et un standard de qualité hors pair grâce à une proportion maximale de pièces identiques. Page 4

Compte tenu de la disparité des réglementations antipollution et des profils d'utilisation en Europe, ainsi que de la variation des implantations sur les camions à cabine avancée et semi-avancée, les moteurs diffèrent toutefois dans certains composants essentiels tels que les buses d'injection, le turbocompresseur, le volant moteur, l'électronique de commande, la ligne d'échappement, le compresseur d'air et dans leur réglage ; ils sont également disponibles dans des variantes de puissance et de couple différentes. Au total, les moteurs contiennent plus de 200 pièces qui les distinguent des blocs destinés à l'Amérique du Nord ou au Japon. Il s'agit donc de véritables moteurs Mercedes-Benz, développés par les ingénieurs de la marque à Stuttgart et arborant à juste titre une étoile sur le couvercle de culasse.

Nouveaux moteurs Blue Efficiency Power : la qualité d'exception Mercedes-Benz

Les entreprises et les chauffeurs de véhicules industriels exigent des moteurs puissants et forts en reprise offrant une sobriété et une rentabilité exemplaires, conjuguées à des performances de pointe, un faible niveau sonore, un grand confort de marche et des émissions

dépolluées. Grâce à leur conception robuste et à leur technologie haut Page 5
de gamme avec distribution à quatre soupapes par cylindre, deux
arbres à cames en tête et système d'injection avec amplification de
pression unique au monde, ainsi qu'un pilotage entièrement
électronique, la nouvelle génération de moteurs répond parfaitement à
ces exigences.

Les nouveaux moteurs Mercedes-Benz incarnent à tous égards une
qualité d'exception. Leur premier atout : leur technologie hors pair et
novatrice se double d'une sobriété et d'une régularité de marche
maximales grâce au nouveau système d'injection X-PULSE unique en
son genre (techniquement, il s'agit d'un système Common Rail à
amplification de pression ou Amplified Common Rail System). Autres
caractéristiques exceptionnelles : leur dynamique de marche élevée
grâce à la technologie du turbocompresseur et leurs faibles émissions
grâce à l'alliance de la technologie SCR, du recyclage des gaz
d'échappement et du filtre à particules. Derniers éléments phares :
leur nouveau frein moteur particulièrement puissant, leur facilité de
maintenance et leur longévité.

OM 471 Mercedes-Benz : un développement ciblé spécialement conçu pour l'Europe

Le nouvel OM 471 Mercedes-Benz préfigure la nouvelle génération de
moteurs pour l'Europe. Dès son lancement, il répond à la norme
antipollution Euro VI. Conjuguant le recyclage des gaz d'échappement,
un catalyseur SCR et un filtre à particules en vue de réduire les
émissions, ce bloc est parfaitement adapté aux exigences de la norme
antipollution européenne Euro VI et aux attentes spécifiques des
clients européens.

Le nouvel OM 471 Mercedes-Benz sera proposé dans de nombreuses variantes de puissance et de couple respectivement comprises entre 310 kW et 375 kW, et 2 100 et 2 500 Nm. Avec ses qualités hors pair et son alliance de technologies ultramodernes et novatrices, l'OM 471 Mercedes-Benz est un organe qui comblera toutes les attentes en termes de performances, de rentabilité et de respect de l'environnement en Europe, mais aussi sur les autres marchés du monde.

Page 6

Une multitude de variantes de puissance et de couple

L'une des particularités du nouvel OM 471 Mercedes-Benz est sa déclinaison, très diversifiée, en quatre versions de puissance et quatre variantes de couple, ainsi que deux niveaux de performances de freinage. Conséquence notable de la conception spécifiquement européenne du moteur : ses variantes de puissance et de couple accrus répondant aux conditions d'utilisation et aux exigences des entrepreneurs et des chauffeurs locaux. L'OM 471 Mercedes-Benz en version de base est disponible dans les exécutions suivantes :

Puissance en kW	Puissance en ch	Couple en Nm
310	421	2 100
330	449	2 200
350	476	2 300
375	510	2 500

Les quatre variantes de puissance de base de 310, 330, 350 et 375 kW sont complétées par trois versions « Top Torque ». Sur ces moteurs montés par exemple sur des camions, le couple relevé de 200 Nm est mobilisé dans le rapport le plus élevé de la boîte de vitesses automatisée.

Blue Efficiency Power : un couple élevé à moins de 1 000 tr/min Page 7

Sur toutes les versions de puissance, le régime nominal des nouveaux moteurs s'élève à 1 800 tr/min ; le couple maxi est disponible dès 1 100 tr/min. Ces chiffres ne sont que des valeurs indicatives : grâce à une montée en puissance très rapide juste avant la principale plage de fonctionnement, toutes les variantes disposent quasiment d'un couple maxi dès 1 000 tr/min. Même au-dessous de 1 000 tr/min, le couple reste étonnamment élevé. Selon la topographie, il en résulte une extension de la plage de régime utile vers le bas, jusque dans la zone des 800 à 900 tr/min avec, à la clé, un impact positif sur la consommation de carburant.

Qualités routières hors pair : une puissance élevée sur une large plage de régime

Il en va de même pour l'évolution de la puissance : les moteurs fournissent près de 100 % de leur pleine puissance dès 1 400 tr/min. Dans les faits, les courbes de puissance et de couple se traduisent sur la route par un excellent comportement routier avec une puissance élevée sur toutes les principales plages de régime. L'OM 471 Mercedes-Benz souligne ce dynamisme par un fonctionnement certes régulier et silencieux, mais dans le même temps valorisé par une sonorité énergique propre à la marque.

Six cylindres en ligne de conception compacte

La conception du nouvel OM 471 Mercedes-Benz repose sur six cylindres en ligne disposés verticalement. Cette plateforme garantit une excellente régularité de marche. Grâce à ses dimensions compactes, avec une longueur de 1 531 mm (de la bride du carter de

distribution à l'embrayage du ventilateur), le moteur a pu être implanté sous la cabine des véhicules à cabine avancée. Avec un alésage de 132 mm et une course de 156 mm, l'OM 471 Mercedes-Benz a été conçu pour offrir des courses longues afin de maximiser le potentiel de reprises.

Page 8

Un modèle de robustesse et de longévité

Afin de répondre aux exigences de la catégorie des véhicules industriels de gros tonnage à moteur de grosse cylindrée, robustesse et longévité exceptionnelles font partie des qualités premières du groupe propulseur. La conception de base y est pour beaucoup. Doté notamment de structures verticales et de nervures, le carter-cylindres s'avère particulièrement rigide. Sa conception réduit en outre les émissions sonores. Le carter d'huile est réalisé en plastique pour un poids optimisé. Le contrôle du niveau d'huile s'effectue via un capteur de niveau d'huile relié au calculateur moteur.

Dans le souci d'une conception compacte, l'écart entre les cylindres a été volontairement réduit. Les pistons monoblocs ont été fabriqués en acier pour une résistance maximale sur la durée. Ils disposent de deux segments de compression et d'un segment racleur, ainsi que d'un refroidissement par projection d'huile. Un revêtement protecteur garantit l'endurance élevée du moteur dès la phase de rodage. Du fait de la distorsion minimale du piston et de la rigidité du carter-cylindres, la consommation d'huile et les pertes de compression par les segments (blow-by) sont minimisées, ce qui permet de réduire les coûts et de préserver l'environnement.

Les chemises de cylindres humides garantissent un refroidissement optimal du moteur. Le flux de refroidissement principal enserre le tiers supérieur de la chemise, tandis qu'un flux de refroidissement moins important est dirigé vers sa partie inférieure, moins sujette à l'échauffement. De manière générale, les distances parcourues par le liquide de refroidissement sont réduites pour un refroidissement très efficient. Le thermostat du système de refroidissement est implanté côté admission pour une régulation particulièrement précise. Le honage plateau fin des chemises réduit la consommation d'huile et les pertes par frottement.

Page 9

Régularité de marche et rigidité élevées

Les bielles, elles aussi en acier, sont divisées par craquage au niveau de l'œil de bielle. Ce processus consiste à provoquer une rupture des bielles en un point bien défini afin d'obtenir une liaison par conformation particulièrement solide sur une large surface lors du vissage. Le vilebrequin est réalisé en acier trempé par induction. Sept paliers de vilebrequin et un équilibrage minutieux à l'aide de contrepoids garantissent la régularité de marche exemplaire du moteur.

Les concepteurs ont volontairement opté pour un carter-cylindres extrêmement rigide, des pistons en acier, ainsi que des bielles et des paliers renforcés, en raison des pressions d'allumage élevées du moteur. Dans un souci d'efficacité maximale, celles-ci ont été portées de 180 bars jusqu'à présent à plus de 200 bars.

Turbocompresseur, démarreur et ventilation du carter-cylindres sont implantés dans la zone du moteur exposée à la chaleur. Le côté plus froid accueille le calculateur moteur (Motor control module/MCM), le

module huile-liquide de refroidissement avec filtre et pompe à liquide Page 10
de refroidissement, ainsi que les pompes d'alimentation pour les
systèmes haute et basse pression, et le compresseur d'air bicylindres à
consommation optimisée.

Le carter-cylindres arbore une surface minutieusement usinée. En
liaison avec le joint de culasse, celle-ci garantit une liaison lisse,
autrement dit parfaitement ajustée et étanche avec la culasse.

Culasse ultrasolide en fonte

La culasse monobloc du nouveau moteur est réalisée en fonte grise à
graphite vermiculaire. Ce matériau se distingue par une excellente
résistance aux variations de températures et des qualités
d'amortissement exemplaires, et ne se dilate que de façon minimale à
température élevée. Ultrasolide, il est conçu pour supporter les
pressions d'allumage élevées de la nouvelle génération de moteurs
(plus de 200 bars).

Le matériau utilisé pour la culasse et le carter-cylindres affiche à peu
près le même coefficient de dilatation. Cette caractéristique se traduit
par une absence de distorsion entre les composants, quelles que soient
les conditions de service. La chemise humide (les canaux de
refroidissement) située dans la culasse est subdivisée en deux
niveaux. Le principe de refroidissement de la culasse repose sur un
flux transversal. Celui-ci est complété dans la partie supérieure de la
chemise humide par un flux longitudinal superposé. Il garantit entre
autres une répartition régulière et optimale entre les cylindres. Le
couvercle de culasse est fixé à la culasse par 14 vis.

A l'avant du moteur, jusqu'à trois courroies poly V entraînent sur différents niveaux l'alternateur, la pompe à liquide de refroidissement, le compresseur du climatiseur et le ventilateur. Le nombre de niveaux est spécifique à chaque configuration, le troisième niveau pouvant également être utilisé pour l'entraînement d'organes auxiliaires optionnels. Deux pompes à liquide de refroidissement sont disponibles. La pompe à liquide de refroidissement régulée est activée en fonction des besoins en vue de réduire la consommation de carburant. La pompe à liquide de refroidissement comme le ventilateur font partie des nombreux composants spécialement développés pour l'OM 471 Mercedes-Benz.

Du côté de l'arbre de sortie du moteur se trouve le train d'engrenages rigide et très compact. Ce dernier affiche un rendement élevé et fonctionne avec discrétion et régularité. Le train d'engrenages entraîne la pompe à huile, le compresseur d'air bicylindres optimisé en termes de consommation, la pompe haute pression Common Rail, la pompe d'assistance de direction et les deux arbres à cames en tête.

Les arbres à cames pilotent respectivement deux soupapes d'admission et d'échappement implantées à la verticale dans la culasse via des culbuteurs sur paliers lisses à faible coefficient de frottement. Ils ne sont pas fraisés dans la matière, mais assemblés – une première pour les moteurs de cette dimension –, et s'appuient sur un arbre creux pour des raisons de poids. Ils reposent sur sept paliers sans coquilles supplémentaires dans un cadre d'arbre à cames en aluminium coulé sous pression.

Système Common Rail avec amplification de pression X-PULSE Page 12

unique en son genre

L'un des enjeux majeurs de la nouvelle génération de moteurs Mercedes-Benz consiste à offrir une combustion propre et efficace du carburant. Celle-ci repose sur un système Common Rail flexible à pilotage entièrement électronique. La flexibilité du nouveau système d'injection X-PULSE avec amplification de pression exclusivement développé avec Daimler Trucks s'appuie sur une pression, un point, un débit, mais également une loi d'injection variables. De manière générale, les injections haute pression à système Common Rail présentent un fonctionnement relativement silencieux et se traduisent par une grande régularité de marche du moteur. Sur les modèles Common Rail conventionnels, la pression d'injection maximale est toutefois générée par la seule pompe haute pression dans la rampe commune (Rail). Celle-ci alimente les injecteurs des différents cylindres.

Pression d'injection maximale de 2 100 bars

Sur le système Common Rail avec amplification de pression X-PULSE, la pompe haute pression à deux pistons délivre une pression de près de 900 bars au maximum dans la rampe commune. Cette pression est amplifiée dans les différents injecteurs pour atteindre jusqu'à 2 100 bars. L'amplification de pression X-PULSE varie selon la courbe caractéristique du moteur et s'adapte en continu aux conditions de service momentanées du moteur – par exemple à la demande de couple de la pédale d'accélération. Le pilotage du point et du débit d'injection, ainsi que de la loi et du nombre d'injections, mais aussi de la pression d'injection s'effectue individuellement, injecteur par injecteur, via le calculateur moteur. Ce dernier compense même

d'éventuelles divergences entre les différents cylindres.

Page 13

Injections pilotes, principales et secondaires

X-PULSE permet donc d'obtenir une pression d'injection maximale extrêmement élevée. Mais ce n'est pas tout : contrairement aux systèmes Common Rail conventionnels, ce dispositif offre en outre la possibilité de définir librement la pression et l'évolution de la pression lors de l'injection principale grâce à deux électrovannes. L'ensemble des paramètres étant variable, chaque injection peut être adaptée avec précision à la situation individuelle.

Chaque cycle d'injection est composé de plusieurs injections successives. Les deux injections pilotes maxi induisent une augmentation en douceur de la pression pour un niveau sonore réduit et un confort de marche élevé. Le déclenchement désormais libre de l'injection principale se traduit par une minimisation de la consommation de carburant dans le respect des prescriptions antipollution en vigueur. L'injection secondaire entraîne une parfaite combustion des particules. Si nécessaire, une injection secondaire supplémentaire peut éventuellement suivre pour permettre la régénération du filtre à particules. Sur l'OM 471 Mercedes-Benz, un injecteur séparé, le HC Doser, est utilisé pour ce faire dans la tubulure d'échappement. Il permet de piloter la régénération active du filtre.

Régularité, sobriété, propreté : injection principale à déclenchement libre

Le nouveau système d'injection X-PULSE autorise de multiples variantes d'injection. Celles-ci dépendent de différents paramètres tels que, entre autres, la charge du moteur : injection sans amplification de

pression avec la seule pression de la rampe, injection avec amplification de pression anticipée (courbe d'injection « square ») ou amplification de pression tardive (courbe « boot »). Une variante intermédiaire est également possible (courbe « ramp »).

Page 14

Tous ces éléments impliquent pour la première fois un pilotage intégral du déroulement complet de l'injection, quel que soit le point de fonctionnement du moteur. La pression maximale n'étant générée que dans les injecteurs, les injections présentent une extrême stabilité. Sur la nouvelle génération de moteurs Mercedes-Benz, cette caractéristique se traduit par un fonctionnement silencieux et souple du moteur, doublé d'un confort de marche élevé, d'une consommation de carburant particulièrement faible et d'émissions polluantes minimisées. Utilisé pour la première fois dans les moteurs Mercedes-Benz, le système X-PULSE ne se trouve qu'au début de son développement et offre un potentiel d'avenir illimité. Le système d'injection X-PULSE à amplification de pression affiche une pression d'injection potentielle de 2 500 bars.

Tourbillons d'air sans turbulences, combustion efficiente

L'injection a lieu dans une chambre de combustion à la géométrie optimisée avec cavité du piston aplatie. Spécialement développé pour les moteurs Mercedes-Benz, l'injecteur X-PULSE est différent de l'injecteur destiné aux moteurs de Daimler Trucks sur les autres continents. En phase avec la stratégie d'injection, il est conçu pour les conditions d'affectations typiquement européennes, caractérisées par des charges élevées.

L'injecteur est implanté à la verticale et en position centrale, entre les soupapes d'admission et d'échappement disposées à la verticale. Il possède une buse d'injection à sept trous, elle aussi spécialement développée pour Mercedes-Benz, en version mini-injecteur à trou borgne. La pression d'injection maximale élevée et la pulvérisation extrêmement fine du carburant dans la chambre de combustion constituent une des conditions essentielles pour une combustion très efficace. La forme de la chambre de combustion vise à neutraliser toute turbulence ou rotation (tumble) et à permettre une combustion aussi efficace que possible du mélange carburant/air. Les soupapes d'admission et l'évolution du balayage des gaz ont elles aussi été spécialement conçues pour Mercedes-Benz et les exigences européennes.

La compression relativement élevée des moteurs (supérieure à 17) souligne par ailleurs la rentabilité maximale du bloc, de même que sa compatibilité avec des pressions d'allumage de plus de 200 bars, qui suppose une solidité extrême des composants correspondants.

Suralimentation avec turbocompresseur asymétrique

La suralimentation du nouvel OM 471 Mercedes-Benz est assurée par un turbocompresseur à carter de turbine asymétrique, géométrie fixe et interrefroidissement. Avantage du flux asymétrique : les gaz d'échappement des trois premiers cylindres parviennent directement à la turbine, sans pertes liées au recyclage des gaz d'échappement. Ce procédé améliore la réponse du bloc.

Sur la turbine asymétrique, les gaz d'échappement des trois premiers cylindres parviennent directement à la turbine, sans pertes liées au recyclage des gaz d'échappement. Seuls trois cylindres sont reliés au

canal de recyclage des gaz d'échappement et maintenus à un niveau de pression plus élevé grâce à la conception asymétrique de la turbine, en vue de favoriser le recyclage des gaz d'échappement. Le moteur peut ainsi fonctionner sur de larges plages caractéristiques avec un gradient d'échappement positif, particulièrement économique, malgré le recyclage des gaz d'échappement. Page 16

Une soupape by-pass est utilisée pour limiter la pression de suralimentation et améliorer encore la réponse du moteur en accélération. Cette soupape est directement activée par le calculateur moteur via une vanne de régulation de pression en fonction du point de fonctionnement.

Frein moteur à trois niveaux puissant et dynamique

L'une des caractéristiques essentielles du nouvel OM 471 Mercedes-Benz est son extrême efficacité ; le même constat s'applique au frein moteur. Pour accroître la puissance de celui-ci – en particulier sur la plage de régime intermédiaire, Mercedes-Benz a décidé de se passer de la technologie conventionnelle du frein sur échappement à volet ou de la soupape de décharge constante, pour utiliser un frein à décompression suralimenté. Ce dernier est intégré au moteur et à son pilotage dès le stade de la conception. Réglé pour répondre aux exigences européennes, il fonctionne de manière extrêmement efficace et silencieuse. Autre atout remarquable : un temps de réponse minimal inférieur à 150 millisecondes.

L'actionnement du frein moteur via le levier de commande de direction s'effectue selon trois niveaux. Dans un premier temps, le frein moteur est activé sur trois cylindres, puis sur les trois autres cylindres dans un second temps. Enfin, dans un troisième temps, le

taux de suralimentation du moteur est accru via l'activation des vannes EGR et wastegate jusqu'à ce que la puissance de freinage maximale soit atteinte. Celle-ci s'élève à 400 kW (544 ch) à 2 300 tr/min. Outre ce déclenchement manuel, le frein moteur est également utilisé lorsque le TEMPOMAT est activé, le couple de freinage de consigne étant alors entièrement régulé en continu.

Comme sur les générations de véhicules actuelles, le frein moteur est aussi employé pour synchroniser le régime moteur lors de la montée des rapports de la boîte de vitesses automatisée. Outre un raccourcissement du délai de synchronisation, le frein moteur permet également le maintien de la pression de suralimentation pendant le passage des rapports et donc une accélération du développement consécutif du couple – le moteur affiche ainsi nettement plus de répondant.

Recyclage des gaz d'échappement, filtre à particules et technologie SCR

Pour la nouvelle génération de moteurs Blue Efficiency Power, Mercedes-Benz a développé un recyclage des gaz d'échappement (EGR) refroidi, un filtre à particules et une technologie SCR en vue de répondre aux exigences strictes de la norme antipollution Euro VI. Cette alliance a déjà largement fait ses preuves sur les véhicules industriels de Daimler Trucks sur d'autres continents en conditions réelles d'utilisation. Sa conception est toutefois adaptée de manière individuelle à la législation antipollution européenne, et le filtre à particules ainsi que sa stratégie de régénération sont proposés dans une exécution spéciale pour l'Europe. Tous les systèmes agissent de concert pour offrir une épuration des gaz d'échappement extrêmement efficace. Les versions Euro V disponibles en option se distinguent de

la variante de série à la norme Euro VI par la suppression du filtre à particules, un taux de recyclage du système EGR plus faible et un radiateur EGR de plus petit format. Page 18

Afin de répondre à la norme antipollution Euro VI, les moteurs disposent d'un système élaboré d'épuration des gaz d'échappement. La technologie moteur BlueTec, un système de dépollution basé sur la technologie de Réduction Catalytique Sélective SCR, est utilisée depuis six ans chez Mercedes-Benz avec un franc succès. Elle consiste à injecter dans le système d'échappement la solution AdBlue, largement présente sur le marché. Les oxydes d'azote nocifs sont transformés en azote et en eau, deux substances inoffensives, dans un catalyseur SCR monté en aval. La technologie BlueTec Mercedes-Benz permet d'optimiser la combustion et se traduit par une consommation de carburant notoirement avantageuse.

Consommation faible malgré Euro VI : une étape-clé du développement moteur

Parmi les objectifs essentiels du développement de la nouvelle génération de moteurs figuraient, outre une éco-compatibilité maximale, des coûts de possession avantageux, ce qui signifie en premier lieu une consommation de carburant très faible. En dépit du surcoût important lié à la mise à la norme antipollution Euro VI, la consommation de carburant de ces versions de l'OM 471 Mercedes-Benz affiche un niveau exceptionnel, et devrait même établir des records en utilisation réelle.

Compte tenu de la nécessité de préserver les ressources naturelles, des aspects environnementaux et de la hausse tendancielle des prix du gazole dans le monde, les ingénieurs Mercedes-Benz ont franchi,

avec la nouvelle génération de moteurs, une étape décisive dans le développement moteur. Page 19

Calculateur moteur MCM : tout sous contrôle

Le calculateur moteur MCM (Motor Control Module) résulte du perfectionnement systématique du calculateur MR2. Issu de la série de moteurs 500, il a déjà été monté sur plus d'un million de moteurs – y compris ceux de la série OM 457. Ce dispositif est fixé par vissage dans la zone froide du moteur, à proximité du carter-cylindres. Véritable « cerveau » du moteur, le calculateur MCM transpose non seulement les demandes de puissance du conducteur via la position de la pédale d'accélérateur, mais régule et contrôle également l'ensemble des fonctions moteur, du déclenchement à la mise en œuvre de l'injection, en passant par l'activation du frein moteur.

Un exemple : pour garantir une synchronisation parfaite lors du passage des rapports, le régime moteur doit atteindre le plus rapidement possible le régime de consigne requis. Pour ce faire, certains cylindres peuvent même être alimentés tandis que d'autres sont freinés via le frein moteur. Ce système permet d'obtenir des passages de rapports très courts et tout en douceur.

Grâce à des capteurs, le calculateur contrôle en continu entre autres le niveau d'huile, la position du vilebrequin et des arbres à cames, la pression dans le système Common Rail et dans les injecteurs, le régime de la turbine du turbocompresseur, la température de l'huile moteur, du liquide de refroidissement, du carburant et de l'air de suralimentation, la pression de suralimentation et le taux de recyclage des gaz d'échappement. Grâce à cette surveillance très poussée, le moteur fonctionne en permanence dans sa plage optimale, une

condition essentielle pour de bonnes performances, une consommation de carburant modérée, une longévité exemplaire et des émissions minimales.

Page 20

Faibles coûts de possession grâce à des intervalles de maintenance extrêmement longs

En parallèle, les ingénieurs concepteurs se sont employés à garantir des coûts de maintenance avantageux. Les intervalles de maintenance ont ainsi été allongés en fonction du type de véhicule et de son affectation par rapport aux modèles précédents. Ils peuvent désormais atteindre 150 000 kilomètres. Pour un moteur avec recyclage des gaz d'échappement, ce chiffre constitue une excellente valeur. Dans la pratique, cela signifie pour beaucoup de parcs-véhicules affectés au transport long-courrier une seule visite de maintenance pour vidange d'huile par an.

La grande facilité de maintenance de la nouvelle génération de moteurs permet également de réduire les coûts d'entretien. Dans la zone froide du moteur sont regroupés, sous la forme d'un module de filtre, tant le filtre à huile que le module de filtre de l'alimentation en carburant avec préfiltre, filtre principal et séparateur d'eau du système d'alimentation en carburant. Tous ces éléments sont implantés à proximité directe les uns des autres et faciles d'accès. Egalement aisé, l'appoint d'huile s'effectue au niveau du couvre-culasse – le plein d'huile moteur restera toutefois extrêmement rare dans la réalité en raison de la faible consommation d'huile des moteurs.

La qualité d'exception de la nouvelle génération de moteurs a été démontrée dès le stade du développement. Parmi les principaux objectifs poursuivis figuraient une fiabilité et une longévité maximales. Pour garantir leur réalisation, les ingénieurs ont testé les moteurs dans les conditions les plus rudes à l'échelle mondiale. Les moteurs ont parcouru plus de 60 millions de kilomètres durant des tests longue durée sur bancs d'essai et des essais sur route pour toutes les classes d'émission – jamais auparavant, un moteur n'avait été testé de manière aussi intensive.

Dans ce processus, Mercedes-Benz s'est appuyé sur une activité de développement mondiale : les tests d'endurance sur les moteurs européens dotés de standards antipollution et de composants locaux ont notamment été menés non seulement en Allemagne, mais aussi en parallèle chez Detroit Diesel, aux Etats-Unis. La phase de tests a ainsi pu être intensifiée, mais également raccourcie.

Testés du cercle polaire à l'Afrique du Sud dans les conditions les plus rudes

Les essais sur route ont permis de passer en revue toutes les conditions climatiques, mais aussi les topographies et les états de la chaussée les plus extrêmes, l'éventail allant de l'hiver arctique au climat désertique le plus torride. Implantés dans des véhicules, les nouveaux moteurs ont été mis en contact avec toutes les zones climatiques imaginables, du cercle polaire à l'Afrique du Sud. Parmi ces tests pratiques figuraient également des essais client à bord du Mercedes-Benz Actros.

S'y sont ajoutés, du point de vue de Mercedes-Benz, des essais client d'un genre particulier : plus de 70 000 moteurs sont brillamment à l'œuvre en Amérique du Nord et au Japon sur des véhicules industriels de gros tonnage Freightliner et Fuso. Depuis déjà 2007 (Amérique du Nord) et 2010 (Japon), des moteurs de la nouvelle génération sont testés en utilisation quotidienne chez le client – dans une version il est vrai spécifique à la région concernée. En complément des kilomètres d'essais parcourus, la technologie de base a donc déjà été mise à l'épreuve à bord d'une multitude de véhicules industriels sur plusieurs centaines de milliers de kilomètres.

L'expérience accumulée lors des tests d'endurance a été particulièrement positive. La nouvelle série de moteurs atteint ainsi la valeur de 1,2 million de kilomètres, soit 20 % de plus qu'auparavant, en trafic long-courrier européen. Autrement dit, les moteurs sont capables de tenir au moins sur cette distance sans révision générale.