

Présentation sur route du Mercedes-Benz Zetros

Information de presse

Date :
Mars 2010

Sommaire

Page

Mercedes-Benz Zetros : pour le transport de charges lourdes en conditions extrêmes	2
Le concept Zetros en détail : l'avantage du design à cabine semi-avancée	7
Le concept de transmission	13
Le concept de train de roulement tout-terrain haute mobilité	16
Les domaines d'affectation	24
Compétence en tout-terrain : Unimog et Zetros	29

Mercedes-Benz Zetros : le camion à capot toutes roues motrices pour terrain extrême

Page 2

- **Véhicule spécial à la technologie éprouvée issue de la grande série**
- **Confort de marche exemplaire en tout-terrain**
- **Aptitudes tout-terrain maximales**
- **Sa devise : beaucoup de travail et peu de route**

Un véhicule à deux essieux toutes roues motrices de 16,5 ou 18,0 tonnes de P.T.A.C., ainsi qu'un modèle à trois essieux de 25,0 ou 27,0 tonnes de P.T.A.C. maxi : tel est le programme du camion à cabine semi-avancée toutes roues motrices haute mobilité Mercedes-Benz Zetros qui repose pour l'essentiel sur une technologie éprouvée issue de la grande série. Cette technologie a néanmoins été soigneusement modifiée pour une utilisation sur terrain extrême. La charge utile (hors superstructure) du camion à deux essieux s'élève à près de 10 tonnes, sur le modèle à trois essieux (également hors superstructure), elle est de 16,0 tonnes.

L'ensemble du véhicule et les composants ont été testés et validés lors de tests d'été et d'hiver en conditions extrêmes répondant aux critères de qualité Mercedes-Benz les plus exigeants en termes de simulations, de tests sur banc d'essais et d'essais sur route spécifiques aux applications tout-terrain les plus lourdes. La cabine semi-avancée du Mercedes-Benz Zetros est de conception entièrement nouvelle. Chaîne cinématique et châssis sont principalement empruntés aux gammes Actros et Axor. Ce système modulaire présente des avantages pour le client en termes de coûts, de S.A.V. et de qualité.

Le Mercedes-Benz Zetros a été développé à l'usine de Wörth où il est également produit. La production s'effectue sur la même ligne que celle utilisée pour les trois gammes de l'Unimog et le concept de véhicule surbaissé Econic.

Concept à cabine semi-avancée idéal pour l'utilisation tout-terrain

Le concept à cabine semi-avancée a été choisi à dessein : pour un véhicule tout-

terrain, il s'agit en effet, à bien des égards, de la solution idéale. Cette architecture induit des lignes compactes, surbaissées, ainsi qu'un S.A.V. simplifié tout en garantissant une maîtrise du véhicule et un confort de marche en conditions extrêmes nettement supérieurs à ceux d'un véhicule à cabine avancée. Il en résulte une moindre sollicitation du chauffeur et une puissance accrue, avec pour corollaire une vitesse maxi plus élevée, des déplacements plus courts et des temps d'intervention de ce fait plus longs. Page 3

Pas étonnant, dans ces conditions, que la gamme Zetros suscite un vif intérêt dans les secteurs de l'énergie et de l'exploration, ainsi que chez les pompiers et les secouristes : le confort de marche exceptionnel du véhicule à capot en tout-terrain permet au chauffeur de maîtriser durablement des vitesses sur terrain difficile qu'il serait bien incapable de maintenir aussi longtemps au volant d'un véhicule à cabine avancée. Dans les circonstances où la sécurité du chauffeur, l'ergonomie, la mission et le temps d'intervention priment, le Mercedes-Benz Zetros offre ainsi un atout majeur. En conditions extrêmes, il propose un concept plus adapté et plus sûr que les véhicules à cabine avancée.

Chaîne cinématique dotée de composants éprouvés

La chaîne cinématique est constituée de composants éprouvés empruntés aux camions Mercedes-Benz de grande série. Sous le capot du Mercedes-Benz Zetros opère sur toutes les variantes un moteur six cylindres en ligne OM 926 LA de 7,2 litres de cylindrée délivrant une puissance de 240 kW (326 ch), ainsi qu'un couple maxi de 1 300 Nm entre 1 200 et 1 600 tr/min. De manière générale, Mercedes-Benz livre cet organe en version Euro 5 ; des versions Euro 3 sont disponibles en option.

Le client a le choix entre deux variantes de boîtes de vitesses : la boîte neuf rapports à commande hydraulique-pneumatique G 131-9 (huit rapports de marche avant + un rapport extra-lent) avec rapport supérieur à démultiplication directe ; le Mercedes-Benz Zetros est disponible en option avec une boîte de vitesses automatique à six rapports Allison 3000 SP/PR.

La boîte de transfert proposée pour la transmission intégrale permanente est le modèle VG 1700 éprouvé à de multiples reprises depuis des décennies et dont la démultiplication tout-terrain est de 1,690, soit 20 % plus courte que sur les véhicules tout-terrain des gammes Actros et Axor (démultiplication tout-terrain de ces modèles : 1,403). Cette caractéristique permet de maintenir des vitesses particulièrement faibles, ce qui s'avère crucial sur les passages en descente particulièrement escarpés et, de manière générale, accroît de près de 70 % la traction disponible sur tronçons routiers. La répartition du couple entre les essieux avant et arrière est de 1/3,21 dans le différentiel et de 1/1 lorsque le blocage de différentiel est enclenché.

Robustes essieux à réducteurs planétaires pour une garde au sol élevée

Les essieux à réducteurs planétaires AL 7/HL 7 sont également éprouvés et appréciés depuis de nombreuses décennies. Ils constituent aujourd'hui comme hier un composant essentiel des véhicules TP des gammes Actros et Axor. Mercedes-Benz livre le Zetros de série avec trois blocages de différentiel mécaniques que le chauffeur peut enclencher via une molette très pratique. Ce sélecteur propose dans le même temps la séquence idéale d'enclenchement des blocages, à mesure que la difficulté du terrain augmente : d'abord interponts, puis interroues à l'arrière et pour finir interroues à l'avant. Le risque d'erreur de sélection s'en trouve diminué.

La démultiplication standard de l'essieu (ou des essieux) arrière en liaison avec la boîte mécanique est de 5,33 (ce qui correspond, avec une monte standard 14.00 R 20, à une vitesse maxi de 94 km/h au régime nominal) ; comme alternative, Mercedes-Benz propose un essieu arrière à démultiplication légèrement plus longue avec $i = 4,83$ (pour une vitesse maxi de 103 km/h au régime nominal).

Boîte de vitesses automatique en option, ABS de série

En liaison avec la boîte de vitesses Allison entièrement automatisée, Mercedes-Benz propose de série un rapport de pont arrière $i = 7,73$ (ce qui correspond, avec

une monte standard 14.00 R 20, à une vitesse maxi de 105 km/h au régime nominal). La boîte de vitesses automatique Allison 3000 SP/PR est également disponible en liaison avec une démultiplication d'essieu plus longue de 6,82 (pour une vitesse maxi de 112 km/h au régime nominal).

Le Mercedes-Benz Zetros est livré de série avec une monte simple au format 14.00 R 20. Du fait de leur diamètre plus important, ces pneus offrent d'emblée une garde au sol supérieure de près de 75 mm à celle obtenue avec les plus gros modèles habituellement proposés sur les camions (13 R 22,5). Le format 14.00 R 20 garantit en outre une capacité de charge de 9,0 tonnes maxi sur chaque essieu équipé de roues simples, tandis que le format 315 R 22,5 – également associé à une monte simple, limiterait la capacité de charge à exactement 8,0 tonnes. L'usine propose le Mercedes-Benz Zetros en option avec un dispositif de régulation de la pression des pneus qui permet de moduler la pression de gonflage depuis la cabine, pendant la marche, selon les exigences du terrain.

Côté freinage, le Mercedes-Benz Zetros mise sur des freins à tambour classiques à toutes les roues qui nécessitent un entretien limité et se montrent à la hauteur des missions tout-terrain les plus difficiles quelles que soient les conditions climatiques. L'antiblocage de roues ABS est disponible de série – il s'agit en réalité d'un ABS désactivable si nécessaire en tout-terrain (une caractéristique appréciable lors des longues descentes jonchées de gravier ou de pierres où il peut être utile de placer une sorte de cale de freinage devant les roues en repoussant des fragments de sol sous les pneus).

Train de roulement tout-terrain optimisé

La suspension fait appel, à l'avant comme à l'arrière, à des ressorts paraboliques avec interlames, ainsi qu'à des barres stabilisatrices et des amortisseurs dont le réglage favorisant des débattements longs et un confort de marche élevé est spécialement adapté aux exigences d'une utilisation tout-terrain extrême. Des variantes sont possibles selon les charges sur essieux. Certains ajustements minutieux de différents composants et groupes de construction du Mercedes-Benz

Zetros garantissent une capacité de passage à gué de 0,8 m maxi sur la version de série et de 1,2 m en option. Page 6

Le cadre du Mercedes-Benz Zetros est un cadre en échelle résistant à la flexion (important pour la route), mais souple en torsion (important en tout-terrain), et donc très vrillable. Il est composé de longerons ouverts et de traverses vissées à profilés en forme de C. Issu de la gamme Actros, il a été modifié et renforcé de manière ciblée pour les applications les plus exigeantes : le cadre est globalement conçu pour permettre le remorquage, mais aussi le soulèvement du véhicule, même à pleine charge, à l'avant comme à l'arrière.

Un concept facilitant le carrossage

Les interfaces de carrossage du Mercedes-Benz Zetros sont identiques à celles des gammes Actros et Axor. L'adaptation des systèmes de montage et de carrossage les plus variés s'effectue par conséquent à peu de frais. Lisse et rectiligne, le cadre extrêmement résistant est également conçu pour recevoir tous types de superstructures réalisées sur mesure et personnalisées. La partie avant du cadre renforcée et vissée est par ailleurs spécialement adaptée à la fixation d'outils frontaux.

Le Mercedes-Benz Zetros est élaboré pour l'essentiel à partir de composants Mercedes-Benz fabriqués en grande série afin de garantir à l'exploitant une fiabilité maximale en termes de S.A.V. et notamment un approvisionnement sans faille en pièces de rechange à l'échelle mondiale. Plus de 5 000 points de service répartis dans 160 pays garantissent la disponibilité des pièces de rechange dans le monde entier, l'acquisition de pièces au prix du marché, ainsi qu'un service rapide et professionnel même dans les régions les plus reculées du globe.

Le concept Zetros en détail : l'avantage d'une architecture à cabine semi-avancée

Page 7

- **Cabine spacieuse avec accès surbaissé**
- **Position de conduite avantageuse et sûre entre les essieux**
- **Dimensions compactes pour un profil épuré**

L'architecture à cabine semi-avancée représente le concept idéal pour les missions tout-terrain les plus extrêmes, véritable domaine de prédilection du Mercedes-Benz Zetros, en raison notamment de l'implantation avantageuse du poste de conduite. A quoi servirait, en effet, que le véhicule soit capable, sur le plan technique, d'atteindre des vitesses élevées si le chauffeur n'était pas en mesure de garder une parfaite maîtrise de la situation quelles que soient les exigences du terrain ?

A bord du véhicule à capot, le chauffeur est assis non pas au-dessus, mais derrière l'essieu avant (comme dans une voiture particulière). Et grâce à sa position de conduite basse, il est exposé à des accélérations verticales et horizontales nettement réduites. La vitesse maximale que le chauffeur est capable de maîtriser depuis son siège varie nettement entre le véhicule à cabine avancée et le modèle à cabine semi-avancée. En termes de sécurité de conduite, de maîtrise du véhicule et d'ergonomie, l'avantage revient clairement au concept à cabine semi-avancée.

La cabine du Mercedes-Benz Zetros est en outre fixée non pas en quatre, mais en trois points sur le châssis. Cette fixation trois points réduit la transmission des phénomènes de torsion affectant le châssis à la structure de la cabine. La fixation est proche de l'axe de torsion du véhicule, ce qui neutralise fortement les sollicitations transversales.

Efficacité maximale en tout-terrain et sécurité exemplaire grâce à un confort de marche élevé Page 8

Concrètement, cela signifie que le chauffeur assis au volant d'un véhicule à cabine avancée 4 x 4 devra fournir un effort important pour venir à bout d'un parcours tout-terrain particulièrement exigeant et qu'il ira environ deux fois moins vite que son homologue, au demeurant assez décontracté, installé aux commandes d'un Zetros 4 x 4. Dans la pratique, cet avantage en faveur du camion à capot se traduit par une conduite globalement plus détendue en tout-terrain et par là même, une meilleure condition physiologique, ainsi que des temps de déplacement plus courts sur les longs trajets. C'est donc en situation d'urgence, lorsqu'il y a le feu quelque part – au sens propre comme au sens figuré, que le Mercedes-Benz Zetros se montre le plus performant : lors de missions urgentes des pompiers ou des secours, par exemple, mais aussi sur les chantiers, dans le secteur énergétique et les exploitations minières à ciel ouvert, dans les conditions tout-terrain les plus extrêmes. Son leitmotiv : rejoindre le lieu d'intervention en un temps record tout en garantissant la sécurité de ses passagers.

Le concept de véhicule à cabine semi-avancée présente bien d'autres avantages en utilisation tout-terrain : induit par le concept même du véhicule, l'empattement plus long se traduit ainsi par des rapports de levier plus avantageux sur l'ensemble du véhicule, et donc un effet de plongée moindre par-dessus l'essieu avant (notamment sur le modèle à trois essieux), mais aussi un relèvement moins rapide de l'essieu avant sur les passages en côte extrêmement escarpés (notamment au démarrage).

Et sur les passages en descente particulièrement raides ou lors des trajets sur terrain broussailleux très accidenté, ainsi que sur sol glissant, la partie avant du véhicule à cabine semi-avancée procure un véritable sentiment de sécurité. Elle protège en effet le chauffeur des aléas des terrains impraticables et fait office de zone de déformation grand format.

Autre argument de poids en faveur des véhicules à cabine semi-avancée : l'excellente accessibilité du pare-brise et du compartiment moteur sous le capot

qui permet de ne pas basculer la cabine. Un atout majeur lors d'interventions dans les régions soumises à des conditions climatiques extrêmes telles que le gel sibérien, notamment. Les membres d'équipage, ou du moins une partie d'entre eux, peuvent ainsi rester dans la spacieuse cabine, chauffée le cas échéant par un chauffage additionnel, lorsque des travaux sur le moteur ou sur les organes auxiliaires s'avèrent nécessaires à mille lieux de toute civilisation. Il est possible, malgré son poids réduit, de marcher sur le capot du Mercedes-Benz Zetros, ce qui permet un accès sûr et confortable à la partie supérieure du véhicule pour les opérations spécifiques à une utilisation tout-terrain (le nettoyage du pare-brise, par exemple).

Maintenance et réparations facilitées

La facilité de maintenance du Mercedes-Benz Zetros est inégalée. Quelques gestes suffisent pour accéder au moteur et aux organes auxiliaires. Le capot peut être basculé vers l'avant en un tournemain. Un ressort de torsion situé à l'avant, en position centrale, facilite l'ouverture du capot.

Le cas échéant, le capot peut être entièrement déposé moyennant le desserrement d'une simple vis et la suppression d'une prise. Un marchepied escamotable permet un accès aisé, de chaque côté du véhicule, aux surfaces de station debout intégrées dans le pare-chocs. Une plateforme supplémentaire aménagée à l'intérieur du compartiment moteur permet également d'effectuer les opérations de maintenance et les réparations en position debout.

Le capot lui-même est réalisé en plastique renforcé de fibres de verre selon le procédé d'injection de fibres longues (LFI). La caractéristique majeure de cette technique est de permettre la réalisation d'épaisseurs de matériaux sur mesure, parfaitement adaptées aux sollicitations, et de garantir une meilleure optimisation en termes de poids qu'avec les méthodes classiques utilisant des toiles imbibées ou des préformes. Le capot est par ailleurs en quatre parties.

Le concept esthétique de l'ensemble de la partie avant, à commencer par l'élégante et robuste grille de calandre, n'est pas sans rappeler le design propre aux véhicules industriels Mercedes-Benz. Les références au design des modèles GL et G qui incarnent depuis toujours la quintessence de la mobilité tout-terrain soulignent visuellement la vocation résolument tout-terrain du Mercedes-Benz Zetros.

La forme résulte de la fonction

Le pare-brise illustre bien, lui aussi, le pragmatisme du véhicule. Sa forte inclinaison et sa surface aux dimensions modestes préviennent tout échauffement excessif de l'habitacle dans les pays chauds.

Tous les éclairages du Zetros, y compris les clignotants latéraux, sont pourvus de grilles de protection. Le pare-chocs en acier est en trois parties

Les contours extérieurs de la cabine lui confèrent une silhouette trapue et compacte. Sa hauteur hors tout ne dépasse pas 2 833 mm à charge nominale et avec une monte standard au format 14.00 R 20. La largeur hors tout maxi du véhicule est de 2 530 mm. Le capot et la cabine sont toutefois nettement plus étroits puisqu'ils ne mesurent que 2 300 mm de large environ. Globalement, la faible hauteur hors tout et la « sveltesse » relative du véhicule profitent à ses aptitudes tout-terrain dans les espaces exigus tels que les chemins creux.

Pour finir, les montées et descentes du véhicule à cabine semi-avancée se font aisément, même lorsque l'espace sur les côtés est limité. Le marchepied est en effet implanté derrière l'essieu avant, à bonne distance des charnières de la porte.

Sur le Mercedes-Benz Zetros, un angle d'ouverture de porte relativement minime crée donc suffisamment d'espace pour garantir une montée ou une descente en tout confort du véhicule. La taille élancée du Zetros n'est pas non plus sans faciliter l'accès à bord alors même que les circonstances ne s'y prêtent pas.

Avec sa faible hauteur hors tout, le Mercedes-Benz Zetros est parfaitement adapté aux passages bas ou aux terminaux de chargement des silos. Les lignes de la cabine sont en outre conçues pour faciliter le chargement du véhicule sur un wagon de train ou son embarquement comme fret aérien. Cette caractéristique est particulièrement intéressante pour les missions d'aide internationale en cas de catastrophe.

Elle facilite également le montage sur l'avant de superstructures surplombant la cabine.

Ces dernières ne pourraient être sinon réalisées qu'au prix d'un dépassement de la hauteur hors tout ou moyennant le montage de conceptions pliantes sophistiquées. Les superstructures grues fournissent un excellent exemple des applications pour lesquelles une cabine basse est particulièrement avantageuse.

Accès confortable, cabine spacieuse

Pour le chauffeur et l'équipage, la cabine basse garantit non seulement un accès confortable et sûr, mais aussi une excellente habitabilité. L'absence de tunnel moteur accroît la liberté de mouvement à l'intérieur et l'espace généreux derrière les sièges fournit diverses solutions de rangement. Exploité à bon escient du sol au plafond, il peut offrir un volume de stockage de 1 400 litres.

L'équipage prend place sur trois sièges individuels équipés de ceintures intégrées et d'appui-tête. Le Mercedes-Benz Zetros est également proposé en option avec des sièges à suspension pneumatique. Les deux types de sièges peuvent être librement combinés et revêtus de garnitures en tissu ou en similicuir. Empruntés à la gamme Axor, le poste de conduite et ses instruments de commande ont été adaptés aux dimensions intérieures compactes du Zetros. Les matériaux utilisés pour l'aménagement intérieur sont faciles d'entretien, pratiques et, comme il se doit sur un véhicule tout-terrain, particulièrement robustes.

L'agencement des instruments de bord et des touches est clair, pratique et convivial. La planche de bord est composée d'un compteur de vitesse, d'un compte-tours, d'une jauge, d'un indicateur de pression de gonflage et d'un visuel central. A droite du volant et à portée de main du conducteur se trouvent le réglage des rétroviseurs, les commandes de la climatisation et le sélecteur des blocages de différentiel et du rapport tout-terrain.

Détail pratique de la molette de sélection des blocages de différentiel : le chauffeur enclenche les blocages dans l'ordre croissant, à mesure que la difficulté du terrain augmente. En tournant le sélecteur jusqu'au premier cran, il active donc le blocage interponts ; au deuxième cran, il mobilise en complément le blocage interroues arrière – le troisième cran vient ajouter le blocage interroues avant pour une force de traction maximale.

Le chauffeur qui souhaite accroître la motricité du véhicule en tout-terrain ne peut donc intervertir par erreur les blocages interroues et le blocage interponts. L'enclenchement en premier ressort des blocages interroues pourrait en effet avoir des conséquences fâcheuses dans les virages à coefficient d'adhérence relativement satisfaisant.

Quatre emplacements DIN disposés sur le chant avant, directement sous le pavillon, abritent différents appareils, du tachygraphe à la CB, en passant par l'autoradio. Un compartiment de rangement ouvert doté d'un revêtement antidérapant et d'un rebord haut est aménagé au centre de la planche de bord. Il dissimule deux porte-gobelets. Un porte-bouteille est par ailleurs intégré dans chaque contre-porte du Zetros.

- **Moteur plus compact et plus puissant**
- **Boîtes de vitesses mécanique ou automatique au choix**
- **Commande de boîte particulièrement endurante**
- **Transmission intégrale permanente**

La chaîne cinématique du Mercedes-Benz Zetros est composée pour l'essentiel d'éléments éprouvés issus de la gamme Axor. Sous le capot de toutes les variantes opère le moteur six cylindres en ligne OM 926 LA de 7,2 litres délivrant une puissance de 240 kW (326 ch), ainsi qu'un couple maxi de 1 300 Nm entre 1 200 et 1 600 tr/min. De manière générale, Mercedes-Benz livre cet organe en version Euro 5 ; des variantes Euro 3 sont disponibles en option.

La liaison avec la boîte de vitesses est assurée par l'embrayage à sec monodisque GF 395 Kerasinter d'un diamètre de 395 mm. La mention « Kerasinter » fait référence à un revêtement spécial particulièrement résistant.

Boîtes de vitesses mécanique ou automatique au choix

Deux variantes de boîtes de vitesses sont disponibles : la boîte de vitesses neuf rapports à commande hydraulique-pneumatique G 131-9 (huit rapports de marche avant synchronisés + un rapport extra-lent avec commande à crabots) dotée d'un rapport supérieur à démultiplication directe ; le Mercedes-Benz Zetros est disponible en option avec une boîte de vitesses tout automatique à six rapports Allison 3000 SP/PR. L'ouverture de la boîte de vitesses mécanique (rapport extra-lent inclus) est de 14,57 (1,00 à 14,57), l'étagement des rapports de la boîte entièrement automatisée est de 5,57.

La boîte de transfert proposée pour la transmission intégrale permanente est le modèle à trois arbres VG 1700 avec blocage interpoints enclenchable, éprouvé à de multiples reprises et dont la démultiplication tout-terrain est de 1,690, soit 20 % plus courte que sur les véhicules tout-terrain des gammes Actros et Axor

(démultiplication tout-terrain de ces modèles : 1,403). La transmission est assurée par un différentiel à engrenages planétaires (via le planétaire à l'essieu avant et la couronne à l'essieu arrière). Page 14

Rapport tout-terrain à démultiplication extra-courte

Le rapport tout-terrain à démultiplication de 1,69 permet de maintenir des vitesses très faibles, ce qui s'avère d'une importance cruciale dans les passages en descente très escarpés parcourus dans les rapports inférieurs : la force de freinage maximale fournie par le frein moteur et la soupape de décharge constante s'élève à près de 185 kW (252 ch). La vitesse de pointe du rapport extra-lent en position route à un régime idéal de 2 500 tr/min atteint environ 7,3 km/h (spécification standard avec une boîte de vitesses mécanique). En rapport tout-terrain, la vitesse à régime constant tombe en revanche à environ 4,3 km/h ; la masse du véhicule est ainsi nettement plus facile à maîtriser avec le frein moteur qu'en position route. D'autre part, le rapport tout-terrain accroît globalement la force de traction de près de 70 % par rapport aux rapports route.

La répartition du couple de la boîte de transfert VG 1700 entre les essieux avant et arrière est de 1/3,21 dans le différentiel ; lorsque le blocage de différentiel est activé, elle est de 1/1. La transmission intégrale du Mercedes-Benz Zetros est permanente et ne peut être enclenchée.

Cette solution basée sur un différentiel à engrenages planétaires est plus complexe que la transmission intégrale enclenchable qui peut se passer de l'un des différentiels, mais elle présente différents avantages. D'une part, la transmission intégrale permanente est moins sensible aux erreurs de conduite, d'autre part, elle garantit en permanence des performances routières maximales et veille à une sollicitation générale particulièrement équilibrée des organes auxiliaires.

Les essieux à réducteurs planétaires AL 7/HL 7 sont éprouvés et appréciés depuis de nombreuses décennies. Dans la spécification standard du Zetros, la garde au sol de ces essieux est de 422 mm sous l'essieu avant et 343 mm sous l'essieu arrière.

Trois blocages de différentiel mécaniques de série pour les exigences tout-terrain les plus diverses

Page 15

Mercedes-Benz livre le Zetros de série avec trois blocages de différentiel mécaniques que le chauffeur peut enclencher via une molette très pratique. Ce sélecteur propose dans le même temps la séquence idéale d'enclenchement des blocages à mesure que la difficulté du terrain augmente : d'abord interponts, puis interroues à l'arrière et pour finir interroues à l'avant. Le risque d'erreur de sélection s'en trouve diminué.

La démultiplication standard de l'essieu (ou des essieux) arrière en liaison avec la boîte mécanique est de 5,33 (ce qui correspond, avec une monte standard 14.00 R 20, à une vitesse maxi de 94 km/h au régime nominal) ; comme alternative, Mercedes-Benz propose un essieu arrière à démultiplication légèrement plus longue avec $i = 4,83$ (pour une vitesse maxi de 103 km/h au régime nominal).

En liaison avec la boîte de vitesses Allison entièrement automatisée, Mercedes-Benz propose de série un rapport de pont arrière $i = 7,73$ (ce qui correspond, avec une monte standard 14.00 R 20, à une vitesse maxi de 105 km/h au régime nominal). La boîte de vitesses automatique Allison 3000 SP/PR est également disponible en liaison avec une démultiplication d'essieu plus longue de 6,82 (pour une vitesse maxi de 112 km/h au régime nominal).

Le concept de train de roulement tout-terrain haute mobilité

Page 16

- **Système de suspension/amortissement optimisé**
- **Torsions diagonales de 500 mm maxi**
- **Profondeur guéable de 1 200 mm maxi**
- **Cadre particulièrement robuste**
- **Motricité maximale**

Sur un tout-terrain digne de ce nom, la monte simple à tous les essieux constitue le premier choix : il est en effet impératif que les roues de l'essieu arrière suivent les traces laissées par l'essieu avant afin d'éviter toute résistance inutile à l'avancement, une difficulté supplémentaire que ne manquerait pas d'occasionner une monte jumelée à l'essieu (ou aux essieux) arrière. Qui plus est, une monte simple grand format présente des avantages en termes de poids et de garde au sol qu'une monte jumelée de plus petite dimension ne saurait offrir.

Le Mercedes-Benz Zetros est livré de série avec une monte simple au format 14.00 R 20. Du fait de leur diamètre plus important, ces pneus offrent d'emblée une garde au sol supérieure de près de 75 mm à celle obtenue avec les plus gros modèles habituellement proposés sur les camions (13 R 22,5). Le format 14.00 R 20 garantit en outre une capacité de charge de 9,0 tonnes maxi sur chaque essieu équipé de roues simples, tandis que le format 315 R 22,5 – associé à une monte simple également – limiterait la capacité de charge à exactement 8,0 tonnes.

Des jantes sont disponibles pour les pneus avec ou sans chambre à air. En alternative au format 14.00 R 20, le Mercedes-Benz Zetros peut être chaussé de pneus 395/85 R 20.

Si le client souhaite une monte jumelée, l'usine peut également livrer les essieux avec les jantes 22,5 pouces correspondantes.

Le Mercedes-Benz Zetros est proposé en option avec un dispositif de régulation de la pression des pneus qui permet de moduler la pression de gonflage depuis la cabine pendant la marche selon les exigences du terrain. Sur sol meuble (sable, par exemple), il est souvent impossible de progresser sans une pression de gonflage, et donc une pression au sol, réduites. « L'abaissement de la pression de gonflage est pratiquement aussi bénéfique à la motricité que le lestage », stipule une règle d'or de la conduite tout-terrain.

Côté freinage, le Mercedes-Benz Zetros mise sur des freins à tambour classiques à toutes les roues qui nécessitent un entretien limité et se montrent à la hauteur des missions tout-terrain les plus difficiles, quelles que soient les conditions climatiques. L'antiblocage de roues ABS est disponible de série – il s'agit en réalité d'un ABS désactivable si nécessaire en tout-terrain (une caractéristique appréciable lors des longues descentes jonchées de gravier ou de pierres où il peut être utile de placer une sorte de cale de freinage devant les roues en repoussant des fragments de sol sous les pneus).

Ressorts paraboliques avec interlames à tous les essieux

La suspension fait appel, à l'avant comme à l'arrière, à des ressorts paraboliques avec interlames, ainsi qu'à des barres stabilisatrices et des amortisseurs. Le système de suspension et d'amortissement – et en particulier son réglage, est spécialement adapté aux exigences des applications tout-terrain extrêmes. Les courbes caractéristiques et la répartition de la tension des ressorts paraboliques aux essieux avant et arrière sont notamment optimisées pour une utilisation sur les terrains les plus difficiles.

Les paliers d'œillet de ressort et de barre stabilisatrice ont également été spécialement remaniés pour les rudes conditions tout-terrain. Le Mercedes-Benz Zetros dispose en outre d'amortisseurs capables de résister à de fortes contraintes thermiques. Leur efficacité repose également sur un écartement plus large que sur les véhicules TP conventionnels. La barre stabilisatrice de l'essieu arrière a

été elle aussi spécialement modifiée pour répondre aux exigences les plus élevées.

Page 18

Qualités tout-terrain à la hauteur des exigences les plus pointues

Conséquence de toutes ces mesures : tant la capacité d'absorption de la suspension que sa réponse sont parfaitement à la hauteur des exigences d'une utilisation tout-terrain extrême. Ces deux qualités contribuent de manière essentielle au confort de marche exceptionnel du Zetros, même dans les conditions les plus rudes. Autre effet bénéfique : la réduction des variations de charge sur les roues qui se traduit par une diminution de l'usure des organes et des composants correspondants. Derrière ce réglage fin extrêmement efficace se cache un travail d'ajustement minutieux de longue haleine qui s'appuie, pour une large part, sur le savoir-faire tout-terrain hérité de la production de l'Unimog. Des variantes sont possibles selon les charges sur essieux.

Pour le cadre des véhicules tout-terrain, une règle s'impose : afin d'afficher la capacité de vrillage nécessaire (condition sine qua non d'une motricité maximale en tout-terrain), le châssis doit faire preuve d'une élasticité en torsion élevée. Le cadre du Zetros (9,5 mm d'épaisseur) est un cadre en échelle résistant à la flexion (important pour la route), mais souple en torsion (important en tout-terrain), et donc très vrillable. Il est composé de longerons ouverts et de traverses vissées à profilés en forme de C. Issu de la gamme Actros, il a été modifié de manière ciblée pour afficher une rigidité et une robustesse encore accrues : ses traverses ont été renforcées au moyen d'équerres et de tôles de renfort internes (8,0 mm d'épaisseur chacune). Sa partie avant vissée a connu le même sort pour offrir toute la solidité nécessaire au montage d'outils spécifiques.

Un cadre particulièrement robuste

Le cadre du Zetros, et en particulier sa partie avant, est globalement conçu pour permettre le remorquage, mais aussi le soulèvement du véhicule, même à pleine charge, à l'avant comme à l'arrière. La protection anti-encastrément arrière rabattable peut être relevée lors des trajets sur terrain accidenté pour éviter toute

limitation inutile de l'angle de fuite.

Page 19

A l'avant, le radiateur du Zetros est protégé par une robuste plaque de protection en acier massif. Les angles d'attaque et de fuite dans la spécification standard sont de 27,6° à l'avant et 32,6° à l'arrière. De manière générale, le châssis et les espaces libres (passages de roue, par exemple) du Mercedes-Benz Zetros sont conçus pour éviter les chocs, même en cas de torsion diagonale de 500 mm.

Par ailleurs, le Mercedes-Benz Zetros est adapté à une profondeur guéable de 800 mm maxi en version de série et jusqu'à 1,2 m en option.

Profondeur guéable de 1,2 m maxi

Cet objectif a été atteint grâce à un grand nombre d'ajustements, aussi bien au niveau de certains composants que de groupes de construction entiers. L'accent a été mis sur deux critères : l'étanchement et l'aération. En effet, les composants susceptibles d'entrer en contact avec l'eau, la saleté et la boue doivent être parfaitement étanchés.

Par ailleurs, il faut bien entendu garantir à tous ces composants une aération suffisante. Pour parvenir à ce résultat, le Zetros est pourvu d'un système d'aération sophistiqué, composé pour l'essentiel d'un réseau de conduites d'aération qui s'étend sur l'ensemble du véhicule. Les différentes conduites débouchent au-dessus du niveau de l'eau, à l'air libre, et sont raccordées au niveau de la paroi arrière de la cabine en raison de sa position centrale.

Les principaux groupes de construction adaptés au passage à gué sont : les freins, les essieux, la boîte principale, la boîte de transfert ainsi que la direction. Les phares avant et arrière sont également étanchés au niveau du boîtier et des raccordements électriques, et dotés de conduites d'aération.

Par ailleurs, le carter de volant moteur et l'alternateur par exemple sont tout spécialement carénés. Il s'avère qu'une accumulation de saleté au niveau de l'alternateur risque d'entraîner sa défaillance. L'aération de l'alternateur caréné

s'effectue via des renifleurs. La conduite d'air frais est équipée d'un siphon au-dessus de la ligne d'eau.

Page 20

La cheminée d'admission d'air montée de série sur le montant avant est non seulement une condition essentielle de la capacité de passage à gué du Zetros, mais elle offre également l'avantage d'aspirer moins de poussière soulevée par le véhicule. Les méthodes déployées sur le véhicule à cabine semi-avancée Zetros pour le rendre apte au passage à gué reposent sur une expérience de presque 60 ans tirée de concepts similaires adaptés à l'Unimog.

Interfaces de carrossage identiques

Les interfaces de carrossage du Mercedes-Benz Zetros sont identiques à celles des gammes Actros et Axor. L'adaptation des systèmes de montage et de carrossage les plus variés s'effectue par conséquent à peu de frais. Lisse et rectiligne, le cadre extrêmement résistant est également conçu pour réaliser sur mesure tous types de superstructures personnalisées. La partie avant du cadre renforcée et vissée est par ailleurs spécialement adaptée à la fixation d'outils frontaux.

Il convient toutefois de respecter une particularité du Mercedes-Benz Zetros : le vrillage des essieux appliqué lors de trajets en terrain accidenté est rendu possible grâce à la suspension du véhicule, mais aussi en grande partie grâce à la torsion du cadre. Afin de conserver toute la mobilité en tout-terrain et de découpler la superstructure des phénomènes de torsion affectant le cadre, Mercedes-Benz recommande en mission tout-terrain de recourir à une fixation de superstructure antitorsion, par exemple une double suspension trois points. Sur le Mercedes-Benz Zetros, la fixation de la superstructure relève en principe de la responsabilité du carrossier. Ce dernier dispose donc, dans une certaine limite, de la liberté de choisir lui-même le concept de raccordement entre le cadre et la superstructure.

Un modèle clairement structuré

L'empattement du Zetros à deux essieux mesure 4 800 mm ; les dimensions du

plateau standard correspondant sont de 5 100 mm de longueur et 2 450 mm de largeur pour des ridelles de 500 mm de hauteur. La longueur totale du deux essieux (hors superstructure) atteint 7 806 mm. Le poids total autorisé en charge s'élève à 16,5 ou 18,0 t maxi, selon que les essieux avant sont des essieux de 7,5 ou 9,0 t. Le diamètre de braquage du deux essieux mesure 20,5 m.

L'empattement du Zetros à trois essieux mesure 4 750 + 1 450 mm ; les dimensions du plateau standard correspondant sont de 6 200 mm de longueur et 2 450 mm de largeur pour des ridelles de 500 mm de hauteur. La longueur totale du trois essieux (hors superstructure) atteint 8 956 mm. Le poids total autorisé en charge s'élève à 25,0 ou 27,0 t maxi, selon que les essieux avant sont des essieux de 7,0 ou 9,0 t. Le diamètre de braquage du trois essieux mesure 23,5 m.

Normes de développement les plus strictes pour la sécurité produit

La sécurité produit selon Mercedes-Benz est une priorité, depuis l'élaboration du concept de base jusqu'à l'homologation du véhicule. Bien qu'il repose en grande partie sur une technologie connue et éprouvée en grande série, le Mercedes-Benz Zetros a dans l'ensemble fait l'objet du même développement soigneux et de la même sécurité produit que tous les véhicules à l'étoile. Parmi les principaux éléments de ce processus figurent notamment :

Validation par simulation numérique (FEM) : montage d'un modèle d'éléments finis, par exemple du cadre, à partir de la géométrie indiquée par CAO, puis définition des conditions générales (fixation) et des charges applicables. Calcul des distorsions et déplacements de la structure résultant des torsions appliquées. Les résultats obtenus indiquent si la géométrie des composants est suffisante pour les sollicitations données ou si les composants ou les matériaux requièrent des modifications complémentaires.

Validation sur hydropulseur : sollicitation du cadre sur un banc d'essai servo-hydraulique (hydropulseur) correspondant à 500 heures de trajet en conditions tout-terrain extrêmes. Les châssis et cabines peuvent être ainsi soumis en peu de temps à des sollicitations correspondant à plus de 100 000 km d'essai pratique.

Avantages des essais sur banc : des conditions générales et environnementales clairement définies ainsi qu'un important gain de temps.

Page 22

Des essais complets pour une aptitude extrême

Essais pratiques : tous les essais déterminants pour le véhicule ne peuvent pas être effectués par simulation numérique ou sur banc. Les critères de sensation de conduite, de toucher ou d'harmonisation globale des systèmes ne peuvent être finalement perfectionnés que dans le monde réel, pour garantir une adéquation optimale. Par conséquent, le nouveau véhicule à cabine semi-avancée Mercedes-Benz Zetros a également subi des tests approfondis en conditions estivales et hivernales près du cercle polaire, à Rovaniemi, en Finlande, et dans la Sierra Nevada, dans le sud de l'Espagne, afin de tester sa résistance au froid et à la chaleur.

Les tests pratiques se sont également déroulés sur d'autres sites. C'est le cas du test intensif sur terrain accidenté, réalisé sur 14 profils routiers différents, dans le nouveau centre de développement et d'essais de Würth. Les tests de capacité de passage à gué, par exemple, ont été réalisés dans un bassin d'eau, puis de boue, dans des conditions précisément définies. Des essais en tout-terrain se sont déroulés très tôt sur les pistes extrêmement exigeantes de Tunisie, dont les conditions sont optimales pour mesurer le taux de poussière dans l'air admis et examiner l'efficacité du préfiltre cyclone dans la cheminée d'admission. D'autres essais ont été également réalisés sur les pistes tout-terrain de Horstwalde et de Welzow Süd (exploitation de lignite à ciel ouvert), qui offrent des conditions idéales pour tester le comportement du véhicule sur pentes abruptes et en terrain profond.

Parfaitement intégré au réseau S.A.V. Mercedes-Benz

Pour garantir une sécurité produit ultérieure indispensable à une exploitation sans faille, le Mercedes-Benz Zetros est élaboré pour l'essentiel à partir de composants Mercedes-Benz fabriqués en grande série et, de manière générale, est intégré au réseau mondial de services et de pièces de rechange Mercedes-Benz.

Plus de 5 000 points de service répartis dans 160 pays garantissent la disponibilité des pièces de rechange dans le monde entier, l'acquisition de pièces au prix du marché, ainsi qu'un service rapide et professionnel même dans les régions les plus reculées du globe.

Page 23

Les domaines d'affectation - beaucoup de travail et peu de route

Page 24

- **BTP et secteur de l'énergie**
- **Services d'incendie et de secours**
- **Protection civile et missions de maintien de la paix**
- **Exploitation minière à ciel ouvert et exploration**

BTP : l'utilisation d'un véhicule tout-terrain sur un chantier est une priorité lorsque la nature des travaux est difficile et que le terrain est meuble. Les avantages économiques du Mercedes-Benz Zetros sont sa charge utile élevée ainsi que ses remarquables aptitudes en tout-terrain, qui lui permettent de réduire ses temps de parcours sans renoncer à la sécurité.

Le Mercedes-Benz Zetros est également recommandé pour accéder aux zones de chargement basses, par exemple les silos, ou pour franchir des passages de faible hauteur. Il affiche en effet une hauteur totale particulièrement basse, de moins de 2 900 mm (au rebord supérieur de la cabine, en version standard).

Tracter régulièrement une remorque surbaissée ou de tout autre type sur un terrain difficile ou tout simplement sur route est un exercice facile pour le Zetros : en version à deux essieux, son poids total roulant autorisé est de 30 t maxi et il atteint 40 t maxi en version à trois essieux – homologations valables avec une monte pneumatique simple. Dans le cas d'une monte jumelée, les P.T.R.A. du Zetros sont encore plus élevés.

L'approvisionnement des chantiers est un métier également taillé sur mesure pour le Mercedes-Benz Zetros. En version camion-citerne ou véhicule de maintenance, il passe partout et peut atteindre tout type de machine de chantier, même sur terrain difficilement accessible.

Exploitation minière à ciel ouvert : sur les terrains meubles typiques des mines à ciel ouvert, les camions doivent être impérativement équipés de la transmission

intégrale s'ils ne veulent pas se retrouver fréquemment ralentis ou immobilisés.

La monte simple du Mercedes-Benz Zetros présente un avantage considérable sur terrain meuble car les roues de l'essieu ou des essieux arrière peuvent suivre la trace de l'essieu avant afin d'éviter toute résistance à l'avancement, une difficulté supplémentaire que ne manquerait pas d'occasionner une monte jumelée. Dans les situations extrêmes en terrain meuble, le dispositif de régulation de la pression des pneus pilotable depuis la cabine permet d'accroître les réserves de motricité en diminuant la pression des pneus.

Le secteur de l'exploitation minière à ciel ouvert offre un large spectre d'affectations possibles pour le Zetros à transmission intégrale : véhicule de maintenance, de transport, d'atelier, d'arrosage (pour éviter les incendies), de lutte contre les incendies, de transport d'équipes haute mobilité ou encore véhicule de mesure.

Secteur de l'énergie : le secteur de l'énergie, par exemple, ouvre au véhicule à cabine semi-avancée un large champ d'action qui couvre les interventions d'urgence (ruptures de lignes électriques en raison de la neige ou du froid, par exemple) ou l'installation de lignes haute tension en général, mais aussi l'entretien et la réparation des réseaux de câbles. En Finlande, le Zetros est déjà affecté à ce type d'interventions dans une entreprise du secteur de l'énergie.

Le Zetros intervient plus spécialement pour l'installation de câbles sur les pylônes – il est donc équipé d'une grue longue portée et d'une plateforme élévatrice confortable, ce qui est nettement plus agréable et plus sûr pour les techniciens que de grimper aux pylônes. Dans le cas des lignes haute tension et lorsqu'il est équipé d'une plateforme élévatrice, le Mercedes-Benz Zetros peut couvrir diverses missions qui nécessiteraient sinon la mise en œuvre complexe et coûteuse d'un hélicoptère.

Dans les secteurs de la construction et de l'exploitation de pipelines, le Zetros est parfaitement adapté pour la construction et la recherche de tracés, ainsi que pour la maintenance. Le profil bas du Mercedes-Benz Zetros, qui permet de placer tout simplement la tige de forage sur la cabine du véhicule, témoigne clairement de

son aptitude à évoluer dans le secteur du forage. Le véhicule à cabine semi-avancée et à transmission intégrale présente également de nombreux atouts pour une affectation dans le secteur de la prospection pétrolière : grandes aptitudes en tout-terrain, réserves de charge utile élevées et profil compact.

Par ailleurs, les dimensions compactes du Zetros le prédestinent tout particulièrement à une affectation en sous-sol, par exemple dans les mines, les dômes salifères ou dans le secteur de la construction de tunnels, où les véhicules doivent présenter un profil de faible hauteur associé à une capacité de transport élevée. Dans les aéroports, le véhicule à cabine semi-avancée est pratique pour tracter les semi-remorques citernes en raison de sa faible hauteur totale. Dans le secteur agricole, le Mercedes-Benz Zetros est utilisé, dans une version légèrement modifiée, comme gros tracteur en raison de sa motricité élevée.

Services d'incendie : les véhicules de lutte contre les incendies sont disponibles dans les versions standardisées les plus variées. Il existe également de nombreuses variantes de véhicules non normalisés. Le Mercedes-Benz Zetros est tout particulièrement intéressant lors des interventions en tout-terrain, dans le cas de feux de lande ou de forêt par exemple.

Sur les sols sablonneux, les avantages d'une transmission 4 x 4 ou 6 x 6 sont considérables en termes de motricité. Sur terrain accidenté, le véhicule à cabine semi-avancée Zetros offre un excellent confort de marche et s'avère nettement plus rapide qu'un modèle équivalent à cabine avancée. Sur les chemins creux ou de forêt, il tire également profit de ses dimensions compactes et accroche moins souvent les obstacles que les véhicules à cabine avancée équivalents.

Lors des interventions de lutte contre les incendies, le Mercedes-Benz Zetros est tout particulièrement adapté au transport à bord de véhicules présentant les configurations les plus diverses : véhicules de secours, véhicules munis d'une plateforme élévatrice, d'une citerne avec lance, de dévidoirs ou d'outillage (équipes de trois personnes). Lorsqu'il est doté de la superstructure correspondante, le Zetros constitue également une excellente base comme véhicule d'intervention d'où sont coordonnées les diverses mesures. En raison de la faible

hauteur de sa cabine, le véhicule à cabine semi-avancée présente les conditions idéales pour un aménagement comme véhicule à échelle pivotante ou à mât télescopique. Les possibilités de carrossage aisées du Mercedes-Benz Zetros en font également un intéressant véhicule porte-conteneur pour caisses interchangeables normalisées.

Services de secours et de protection civile : la liste des variantes de camions requis pour les services de secours et de protection civile est longue. Elle s'étend des véhicules de transport d'outils, camions multifonctions, bennes et camions-grue aux camions porte-conteneurs d'outils ou véhicules de transport d'équipes, en passant par les engins de déblaiement et les camions d'alimentation en électricité ou en eau potable.

Comme dans le cas de la lutte contre les incendies, les services de secours et de protection civile donnent la priorité à la rapidité et à l'aptitude en tout-terrain. Dans ce segment, les dimensions réduites du Mercedes-Benz Zetros lui profitent une fois encore, par exemple dans les régions isolées où l'infrastructure a été détruite : plus le profil du véhicule est compact, moins il reste bloqué par les obstacles.

Les missions des services de secours et de protection civile mènent fréquemment le Zetros sur des terrains accidentés. Qu'il s'agisse d'interventions consécutives à une tempête, une avalanche ou une tempête de neige, à une inondation, un raz-de-marée ou un tremblement de terre, ou encore à une absence d'eau potable ou à une grande sécheresse : le véhicule à cabine semi-avancée Zetros est un véhicule extrêmement rapide et sûr, parfaitement apte à évoluer en tout-terrain, mais aussi facilement transportable sur longs trajets – ses dimensions sont parfaitement étudiées pour le transport ferroviaire ou aérien. De nombreuses organisations d'aide humanitaire peuvent également profiter des particularités du Mercedes-Benz Zetros : la Croix-Rouge, l'aide au développement, les organisations non gouvernementales (ONG) ou certaines organisations de l'ONU, pour n'en citer que quelques-unes.

Missions de maintien de la paix : le Mercedes-Benz Zetros convient également parfaitement pour des missions de maintien de la paix dans les régions en crise. Le véhicule peut être équipé de renforcements spécifiques offrant une protection spéciale aux occupants contre les mines ou la menace balistique, par exemple.

La gamme Zetros convient également pour tous les types de missions de remorquage ou de dégagement. Les services hivernaux ou communaux sont des applications classiques du véhicule à cabine semi-avancée, qui peut également servir de base idéale pour un véhicule d'expédition ou un camping-car haute mobilité.

Utilisation générale en tout-terrain : dès lors qu'il s'agit de présenter une aptitude en tout-terrain maximale, une puissance en tout-terrain élevée et une grande charge utile, le Mercedes-Benz Zetros se retrouve pleinement dans son élément.

- **Technologie des camions de grande série économique sur le Zetros**
- **Solutions tout-terrain sans compromis**
- **Concepts de véhicule inédits pour répondre aux exigences spécifiques des clients**
- **Position unique grâce à la transmission intégrale et l'aptitude en tout-terrain du Zetros et de l'Unimog**

Le Mercedes-Benz Zetros se présente comme une « évolution de l'Unimog ». Leur principale différence réside dans le fait que le véhicule à cabine semi-avancée Zetros repose en majeure partie sur la technologie des camions de grande série, donc qu'il est de plus grande taille, tandis que l'Unimog, qui fêtera l'année prochaine son 60^e anniversaire chez Mercedes-Benz, est une gamme haute mobilité qui s'impose comme la référence depuis plusieurs décennies. Leur point commun est qu'ils franchissent les obstacles et parviennent à leur but même dans les conditions les plus extrêmes.

Le concept du Zetros reprend très largement le savoir-faire issu du secteur de l'Unimog. Plusieurs décennies d'expérience dans l'aptitude au passage à gué développée spécifiquement pour l'Unimog reposent, par exemple, derrière tous les dispositifs qui permettent au Zetros de franchir sans problème un gué de 0,8 m de série, voire de 1,2 m en option lorsque des mesures supplémentaires sont mises en œuvre (même principe pour l'Unimog). De même, le Zetros doit sa très grande capacité de vrillage à l'ensemble des expériences accumulées dans ce domaine pour l'Unimog.

La mission du Zetros : beaucoup de travail et peu de route

Les concepts techniques des deux véhicules sont néanmoins très différents sur certains points. Le Mercedes-Benz Zetros convient en premier lieu au transport en conditions tout-terrain. C'est pourquoi il est conçu pour des P.T.A.C. déterminés d'après la limite maximale autorisée pour les camions de gros tonnage.

Le Zetros offre une charge utile particulièrement élevée, notamment en raison des nombreux composants légers dont il est équipé : un moteur de 7,2 l, une boîte de taille proportionnelle et des essieux arrière en monte simple au lieu d'une monte jumelée sont les facteurs essentiels du faible poids propre de ce spécialiste du tout-terrain.

Les faibles charges sur essieu à vide, directement liées au poids propre réduit du véhicule, sont notamment une condition indispensable de son embarquement à bord des avions de transport, qui fixent des limites très strictes à ce niveau.

La priorité de l'Unimog : une aptitude absolue en tout-terrain

Si le point fort du Zetros repose sur une capacité de transport maximale dans les conditions tout-terrain les plus difficiles, l'Unimog donne de son côté la priorité à une mobilité maximale, devant la capacité de transport. L'Unimog haute mobilité ne présente ni le P.T.A.C., ni la charge utile du Zetros (16,0 t maxi sans super-structure). La famille tout-terrain s'étend par conséquent à un nouveau modèle qui répond parfaitement aux besoins des clients.

Le P.T.A.C. maximal de l'Unimog haute mobilité U 5000, par exemple, s'élève à 14,1 t. En raison de son orientation de base différente du Zetros, ses dimensions et charges utiles sont également totalement différentes : avec un poids à vide compris entre 5,3 et 5,9 t, l'U 5000 affiche un empattement de 3 250 ou 3 850 mm au choix. Le Zetros présente pour sa part un empattement de 4 800 mm (version à deux essieux) ou 4 750 + 1 450 mm, tandis que le poids à vide de son châssis s'élève à 8 110/10 500 kg.

Extrêmement compact, maniable et étroit, l'Unimog est entièrement conçu pour garantir une bonne mobilité même dans les conditions les plus difficiles et les plus resserrées. Son cadre, qui présente une capacité de torsion remarquable (également repris lors de la conception du cadre de la Classe G), se compose de profilés en caisson et permet d'abaisser le centre de gravité du véhicule tout en conservant une garde au sol élevée.

Les ponts portiques de l'Unimog participent de la garde au sol élevée du véhicule en permettant de placer le tube d'essieu et le différentiel au-dessus du centre de l'essieu. Les ponts portiques sont reliés au cadre au moyen de ressorts hélicoïdaux présentant une courbe caractéristique progressive, qui autorisent des porte-à-faux cadre courts (donc des angles d'attaque et de fuite importants). Avec ces ressorts hélicoïdaux, le vrillage maximal des essieux s'élève à 30°.

Sur l'Unimog, les essieux sont reliés par un tube de poussée qui rend l'utilisation de bras longitudinaux superflue et transmet les forces de motricité au carter de boîte via une rotule de poussée. Cette particularité contribue également à augmenter la torsion diagonale et le débattement des ressorts de l'Unimog.

Par ailleurs, l'arbre de transmission se trouve dans le tube de poussée, ce qui le préserve des saletés et des endommagements. Le tube de poussée permet en outre d'éviter toute influence du système de suspension sur l'entraînement, ce qui se traduit par une progression régulière sans à-coup et une meilleure motricité qu'avec des ressorts à lames.

L'Unimog haute mobilité (U 4000 et U 5000) est équipé au choix d'une prise de force rapide ou très rapide sur la boîte de vitesse, ainsi que de deux prises hydrauliques à l'avant et à l'arrière. Les porte-outils Unimog (U 300 à U 500) sont par ailleurs équipés d'une prise de force avant enclenchable sous charge et directement entraînée par le moteur.

Technologie camions modifiée sur le Zetros

Le Zetros ne présente pas les spécificités de l'Unimog et repose sur la technologie camions tout-terrain, modifiée de manière à répondre aux exigences d'intervention qui lui sont propres : le train de roulement du Zetros se caractérise notamment par des ressorts paraboliques à l'avant et à l'arrière, un arbre de transmission ouvert, des essieux à chapes fermées de camion et un cadre droit à profilés ouverts en forme de C.

Néanmoins, le Mercedes-Benz Zetros autorise des torsions diagonales de 500 mm maxi et présente au niveau du châssis les espaces libres correspondants. Son aptitude au vrillage se rapproche ainsi fortement de celle de l'Unimog. Page 32

Si l'on considère les angles d'attaque et de fuite comme la mesure de l'aptitude en tout-terrain, l'Unimog haute mobilité et le Zetros se distinguent par les valeurs ci-après (en pleine charge) : l'angle d'attaque de l'Unimog mesure 44° tandis que celui du Zetros mesure 34°. A l'arrière, l'Unimog présente un angle de fuite maxi compris entre 44 et 47°, tandis que celui du Zetros mesure 30° sur la version à deux essieux et 35° sur la version à trois essieux.

Par ailleurs, le Zetros n'est pas équipé des prises hydrauliques avant et arrière proposées sur l'Unimog. La boîte mécanique G 131-9 comme la boîte entièrement automatique Allison sont dotées de prises de force permettant de raccorder des systèmes hydrauliques.

Cabine et accès de conception similaire

La suspension de la cabine repose, sur l'Unimog comme sur le Zetros, sur le principe de la fixation en trois points, déjà éprouvée sur l'Unimog. Ce type de fixation, exempt de contraintes et de tensions, réduit l'impact des chocs provoqués par les déformations de la chaussée. De manière générale, la position assise derrière l'essieu avant (sur l'Unimog comme sur le Zetros) réduit considérablement les accélérations verticales et horizontales par rapport à une position assise sur, voire devant l'essieu avant.

Zetros et Unimog présentent également un accès de conception similaire, derrière l'essieu avant, qui maintient une distance suffisamment importante avec la charnière de porte pour permettre de monter et de descendre du véhicule avec des angles d'ouverture de porte relativement limités (contrairement à une cabine avancée).

L'avantage est significatif lorsque les possibilités d'ouverture des portes sont restreintes. L'Unimog et le Zetros se rejoignent également au niveau du concept à

capot de la cabine, de la monte simple à tous les essieux, particulièrement efficace en tout-terrain, ainsi que de l'admission d'air haute extrêmement avantageuse en cas de nuage de poussière. Pour finir, le Zetros a repris directement de l'Unimog les portes et les vitres coulissantes dans la paroi arrière de la cabine. Page 33

Technologie de freinage divergente

En matière de freinage, l'Unimog est équipé de freins à étrier fixe hydropneumatiques perfectionnés tandis que le Zetros recourt à des freins à tambour conventionnels. Les freins à disque de l'Unimog ne sont pas sujets au fading et ne gèlent pas en cas de froid intense. De plus, ils ne craignent pas les trajets dans la boue ou dans l'eau.

Sur les camions de gros tonnage en revanche, les systèmes hydropneumatiques ne sont pas recommandés en raison du double mode de commande utilisé (entraînant une manipulation complexe) et de l'encombrement important des freins à étrier fixe.

Pour ces différentes raisons, le Zetros est équipé de freins à tambour conventionnels, dont la maintenance est par ailleurs très limitée. Ce système, bien moins complexe que les freins à disque à étriers flottants habituellement montés sur les camions, est également privilégié pour une utilisation dans le monde entier en raison de son entretien et de ses réparations très simples.

Contrairement aux freins à disque à étriers flottants, les freins à tambour sont en outre parfaitement adaptés pour résister au gel, par exemple les nuits où le froid est intense. Enfin, ils ne craignent pas les trajets à répétition dans la boue ou dans l'eau, tandis que la pénétration d'eau peut entraîner des problèmes sur les freins à disque à étriers flottants.

UG 100 ou boîte à huit rapports pour l'Unimog

Autre point de divergence fondamental entre le Zetros et l'Unimog : la boîte de vitesses. La boîte UG 100 de l'Unimog (de série sur l'U 5000) répond idéalement

aux exigences strictes de mobilité en tout-terrain. Huit rapports de marche avant et six rapports de marche arrière sont proposés de série, auxquels s'ajoutent des rapports tout-terrain et de travail (jusqu'à 16 au total), ce qui constitue un large spectre de vitesses comprises entre 1,5 et 90 km/h.

La commande de boîte électropneumatique permet de supprimer le levier de vitesses à l'intérieur du poste de conduite, ce qui évite la transmission des vibrations dans la cabine. L'inverseur de marche Electronic Quick Reverse (EQR) permet au conducteur de commuter directement entre les rapports de marche avant et de rapports de marche arrière.

L'Unimog haute mobilité U 4000 (P.T.A.C. maxi de 10,0 t) est en revanche disponible au choix avec une boîte synchronisée à huit rapports mécanique ou automatisée, qui dispose d'un mode automatique et d'un mode mécanique, ainsi que d'un embrayage automatisé.

Boîte mécanique à neuf rapports ou boîte entièrement automatique pour le Zetros

Le Zetros est pour sa part disponible au choix avec la boîte mécanique G 131-9 ou la boîte automatique Allison 3000 SP/PR.

La boîte entièrement automatique proposée en option permet de passer les rapports sans interruption de la force motrice, même en terrain difficile. Lorsque le rapport tout-terrain est enclenché, la boîte mécanique garantit en toute situation une vitesse de pointe, optimale en tout-terrain, de 3,8 km/h dans le rapport extra-lent (démultiplication du pont arrière : 5,33 et pneus : 14.00 R 20). Cela permet de franchir les descentes les plus raides en toute sécurité grâce au frein moteur.

Une aptitude en côte optimale

Le Zetros en version standard à deux essieux comme à trois essieux affiche également des réserves largement suffisantes pour franchir les côtes les plus

raides : équipé de la boîte mécanique enclenchée dans le rapport tout-terrain (rapport extra-lent et en pleine charge), son aptitude en côte maximale dépasse 100 % (valeur théorique).

Même dans le premier rapport (avec démultiplication tout-terrain), le Zetros à deux essieux affiche encore une valeur théorique de plus de 100 %, tandis que le modèle à trois essieux de 27 t de poids en pleine charge présente encore une aptitude en côte de 70 % dans la même configuration. Les valeurs théoriques correspondantes des versions Zetros équipées de la boîte entièrement automatique Allison s'élèvent, avec le rapport tout-terrain enclenché, à plus de 100 % pour le modèle à deux essieux et à environ 65 % pour le modèle à trois essieux.

En comparaison : un Unimog U 5000 (P.T.A.C. de 14,1 t) en pleine charge présente également une aptitude en côte de 70 % dans le premier rapport route. Lorsque les rapports de travail ou tout-terrain sont enclenchés, le cinquième rapport lui suffit pour franchir des côtes de 100 %.

En pratique, l'aptitude en côte maximale est d'environ 80 % pour le Zetros et de 100 % pour l'Unimog.

Compétence et tradition : les camions Daimler à transmission intégrale ont plus de 100 ans

Qu'il s'agisse de véhicules pionniers aptes à rouler dans le désert ou dans la jungle de pays lointains, de bourreaux de travail à transmission intégrale principalement destinés au secteur du BTP ou d'engins universels à grande aptitude en tout-terrain comme l'Unimog dans ses différentes versions : Daimler bénéficie d'une expérience riche et exemplaire en matière de véhicules à transmission intégrale, dont est issu le produit le plus récent de la gamme – le véhicule à cabine semi-avancée Zetros haute mobilité.