



Quand la vision devient réalité : Volkswagen Formule XL1 Le prototype XL1 ne consomme que 0,9 l/100 km !

- Le XL1 présenté en première mondiale au Qatar Motor Show (26 au 29 janvier)
- Le biplace propose une vision proche de la réalité de la voiture à 1 litre

Wolfsburg/Doha, janvier 2011. L'avenir de la mobilité est l'un des sujets les plus passionnants de notre époque. L'enjeu principal consiste à trouver comment on pourra abaisser la consommation d'énergie de nos voitures en jouant sur tous les registres de l'efficacité. Volkswagen apporte enfin une réponse à cette question. Avec la nouvelle XL1, la consommation s'affiche à 0,9 l/100 km. De toutes les voitures hybrides à moteur électrique et thermique, aucune n'est aussi économe. Le prototype du XL1 sera bientôt dévoilé en avant-première mondiale, dans le cadre du Qatar Motor Show, du 26 au 29 janvier.

Le XL1 représente la troisième étape de l'évolution stratégique de Volkswagen en direction de la voiture à 1 litre. Au début du siècle, l'actuel président du conseil de surveillance de Volkswagen AG, le Prof. Dr Ferdinand Piëch, avait fixé un objectif visionnaire, celui de construire une voiture à part entière, d'usage pratique et ayant une consommation d'un litre aux cent kilomètres dans une version de série. La nouvelle XL1 est en passe de réaliser cet objectif.

Si la nouvelle Volkswagen arrive à rejeter seulement 24 g/km de CO₂ pour une consommation de 0,9 l/100 km, c'est grâce à sa carrosserie high-tech ultralégère (monocoque et éléments de carrosserie en plastique renforcé de fibre de carbone), à sa ligne aérodynamique parfaite (Cx = 0,186) et à son système hybride plug-in constitué d'un moteur TDI deux cylindres (48 Ch/35 kW), d'un moteur électrique (27 Ch/20 kW), d'une boîte à double embrayage 7 rapports DSG et d'une batterie lithium-ion. De par sa technologie hybride plug-in, le prototype du XL1 peut également fonctionner en mode électrique exclusif, et donc sans émission, sur une distance allant jusqu'à 40 km. La batterie d'accumulateurs pourra être rechargée sur des prises électriques de type courant. De plus, elle se recharge également lors des phases de freinage grâce à la récupération d'énergie cinétique, le moteur électrique faisant alors office d'alternateur.

Cette efficacité record n'a pas empêché de rendre la carrosserie encore mieux adaptée à l'usage quotidien que sur les deux prototypes précédents. Alors que, sur la voiture à 1 litre présentée en 2002 comme la L1 dévoilée en 2009, le conducteur et le passager étaient assis l'un derrière l'autre pour des impératifs d'aérodynamisme, la nouvelle XL1 loge les deux occupants côte à côte. Et pour la première fois, des portes en élytre facilitent l'accès et la sortie. Autre avancée remarquée : les éléments en plastique renforcé de fibre de carbone (PRFC) utilisés dans l'univers de la Formule 1. Volkswagen a réussi en effet à réduire encore sensiblement ses coûts de fabrication, ce qui représente un avantage indéniable dans la perspective d'une petite série comme le XL1. En effet, un

nouveau procédé de fabrication du plastique à renfort fibre de carbone (PRFC) a été mis au point et breveté par Volkswagen et ses partenaires, répondant à l'appellation aRTM (advanced Resin Transfer Moulding = injection de résine sous pression).

La voiture la plus efficace au monde

La nouvelle XL1 prouve que l'avenir nous réserve des technologies étonnamment économes et propres. Et il montre qu'à l'avenir, rouler en voiture rimera toujours avec plaisir. Car le XL1 offre des sensations on ne peut plus dynamiques. Notamment grâce à sa puissance pure, mais aussi à son rendement efficace. Deux exemples : 1) Il suffit au prototype de 8,4 Ch (6,2 kW), autrement dit une infime fraction de la puissance des voitures actuelles, pour atteindre une vitesse constante de 100 km/h (Golf 1.6 TDI de 77 kW avec boîte DSG 7 vitesses : 17,9 Ch/13,2 kW). 2) En mode électrique, le XL1 a besoin de moins de 0,1 kWh (82 Wh/km) pour plus d'un kilomètre de trajet. Un record !

En sollicitant la pleine puissance du système hybride, le prototype de Volkswagen passe de 0 à 100 km/h en seulement 11,9 s et atteint une vitesse maximale de 160 km/h (vitesse de coupure). Pourtant, ces chiffres ne représentent qu'une partie de la réalité. Étant donné que le XL1 pèse à peine 795 kg, le bloc-moteur a d'autant plus de facilité à propulser la voiture sur les routes. Pour répondre à un besoin de puissance maximum, le moteur électrique doté d'un couple de 100 Nm disponible dès le départ intervient comme booster pour assister le moteur TDI (120 Nm de couple). Le moteur thermique et le moteur électrique réunis peuvent délivrer un couple de 140 Nm maximum en mode boost.

Technologie hybride plug-in

La nouvelle XL1 hérite de la technologie hybride plug-in et tire parti du turbodiesel Common Rail extrêmement sobre ainsi que de la boîte à double embrayage DSG. Le TDI développe sa puissance maximale de 48 Ch (35 kW) avec une cylindrée de 0,8 l. Le bloc hybride se trouve au complet à l'arrière de la voiture. Le module hybride proprement dit est logé entre le TDI et la boîte DSG 7 vitesses, avec le moteur électrique et l'embrayage. Ce module a été intégré dans la boîte DSG en remplacement de l'habituel volant moteur. Le moteur électrique est alimenté par la batterie lithium-ion intégrée. L'électronique de puissance fonctionnant en 220 V régule les flux d'énergie haute tension circulant dans les deux sens entre la batterie et le moteur électrique. Le réseau de bord du XL1 est alimenté en tension 12 V via un convertisseur DC/DC. L'association moteur électrique/moteur TDI: le moteur électrique soutient le TDI à l'accélération (boost) mais il peut également propulser seul le prototype du XL1 sur une distance allant jusqu'à 40 km. Le TDI est alors déconnecté de la chaîne cinématique via l'ouverture de l'embrayage avant d'être mis en arrêt. L'embrayage côté boîte de vitesses reste fermé, la boîte DSG est donc totalement en prise. Il est important de noter qu'il revient au conducteur de décider s'il veut rouler en mode purement électrique ou non (tant que la batterie a suffisamment de charge). Il lui suffit alors d'enfoncer la touche correspondante sur le tableau de bord et le moteur électrique prend seul le relais. Le redémarrage du TDI en cours de trajet est tout aussi confortable: le rotor du moteur électrique accélère tandis que l'embrayage côté moteur est fermé très rapidement. Le TDI est ainsi démarré et monte directement au régime requis. Le tout se passe avec une parfaite fluidité et sans heurt, à tel point que le conducteur ne ressent quasiment pas le redémarrage du moteur thermique.

Dès que la Volkswagen XL1 freine, le moteur électrique fonctionne comme un alternateur utilisant l'énergie de freinage pour recharger la batterie (récupération de l'énergie de freinage). Dans certaines conditions, le

déplacement électrique du point de charge du TDI, qui permet au turbodiesel de fonctionner avec un meilleur rendement, a un effet positif sur la consommation du TDI, y compris dans le bilan énergétique du système hybride. La boîte automatique DSG 7 vitesses choisit également les rapports de façon à obtenir la consommation d'énergie la plus basse possible. La gestion de l'énergie et de l'entraînement est entièrement assurée par le boîtier de gestion moteur, lequel tient compte des demandes de charge du conducteur. Les paramètres utilisés pour déterminer le mode de propulsion le plus approprié à chaque instant sont notamment la position de la pédale d'accélération et la charge moteur, ainsi que les réserves d'énergie et le mixte énergie cinétique/énergie électrique.

Le TDI bicylindres utilise la technologie de série: le moteur 0,8 l TDI 48 Ch (35 kW) a été dérivé du 1,6 l TDI utilisé dans la Golf ou dans la Passat. En plus d'avoir les mêmes dimensions pour l'écartement des cylindres (88 mm), d'alésage (79,5 mm) et de course (80,5 mm), le bicylindre du XL1 et le quatre-cylindres 1,6 l TDI Common Rail de série partagent des caractéristiques techniques importantes pour la réduction des émissions, telles que des cavités de piston spécifiques, l'injection multiple et le jet d'injection variable.

Le confort apporté par la technologie Common Rail bénéficie dans la même mesure au moteur bicylindre. De plus, un arbre d'équilibrage entraîné par le vilebrequin (tournant à la même vitesse) optimise le silence de fonctionnement du moteur.

Le carter en aluminium du TDI a été conçu de façon à atteindre une très haute précision de fabrication en vue de limiter les pertes par frottement. Les moyens mis en œuvre pour réduire le niveau d'émissions comprennent également le recyclage des gaz d'échappement, un catalyseur d'oxydation et un filtre à particules Diesel. Tout cela permet au moteur 0.8 TDI de respecter d'ores et déjà les prescriptions de la norme Euro 6.

Le système de refroidissement a, lui aussi, été optimisé pour réduire la consommation. En effet, la pompe à eau électrique à déclenchement externe n'est activée par le système de gestion moteur pour refroidir le TDI que lorsque les conditions d'utilisation du moteur l'exigent. Pour ce faire, un canal d'air de refroidissement du moteur à modulation automatique est installé à l'avant du véhicule. Ce dispositif de gestion thermique contribue également à la réduction de la consommation. Une deuxième pompe à eau électrique, activée elle aussi en cas de besoin, assure le refroidissement de l'alternateur et de l'électronique de puissance dans un circuit d'eau séparé à des températures moins élevées.

La carrosserie en PRFC, un chef-d'œuvre technologique

L'équipe de développement a réalisé des prouesses exceptionnelles dans le domaine de la carrosserie en PRFC, tant pour ce qui est de l'allègement que de l'aérodynamisme. Il suffit de se référer à la Golf pour comprendre à quel point la carrosserie du nouveau XL1 est innovante.

Avec une résistance à l'air de 0,693 m_2 , calculée à partir du C_x (0,312) x A (surface frontale de 2,22 m^2), la Golf fait excellente figure sur le segment des compactes et profite de mesures d'aérodynamisme poussées. Pourtant, le XL1 fait beaucoup mieux avec un C_x de 0,186 et une surface frontale de 1,50 m^2 . Il en résulte une résistance à l'air de 0,277 m^2 , autrement dit 2,5 fois moins élevée que pour la Golf!

Un design d'un nouveau temps: la nouvelle XL1 mesure 3 888 mm de long, 1 665 mm de large et seulement 1 156 mm de haut. Ce sont là des dimensions extrêmes comparées à la Polo, d'une longueur et d'une largeur similaires (respectivement 3 970 mm et 1 682 mm), mais beaucoup plus haute (1 462 mm). La nouvelle XL1 a une hauteur à peu près équivalente à celle

d'une Lamborghini Gallardo Spyder (1 184 mm). On imagine aisément cette Volkswagen spectaculaire, longue et large comme une Polo, mais aussi basse qu'une Lamborghini.

Les portes en élytre de la nouvelle XL1 soulignent la parenté avec le monde des supercars. Elles sont ancrées sur deux points, au bas du montant de pare-brise et juste au-dessus du pare-brise dans le cadre de toit, de telle sorte qu'en s'ouvrant, elles pivotent vers le haut et légèrement vers l'avant. Et comme les portes débordent en profondeur sur le toit, elles permettent un accès particulièrement confortable.

Sur le plan de l'esthétique, la nouvelle XL1 reprendra les lignes du modèle L1 présenté en 2009. Le nouveau prototype paraît toutefois plus puissant en raison de sa plus grande largeur. Tout le design de la carrosserie a été examiné à la loupe pour répondre aux contraintes aérodynamiques. C'est à l'avant que la nouvelle XL1 se montre le plus large, la voiture se rétrécissant vers l'arrière. Vue d'en haut, la forme de la XL1 évoque celle d'un dauphin, surtout à l'arrière où les contours épousent parfaitement les lignes d'écoulement d'air de manière à réduire la résistance aérodynamique de la voiture.

Vu de profil, la ligne de toit relie le montant de pare-brise à l'arrière en un arc de cercle continu. Les roues arrière sont entièrement recouvertes afin d'éviter les turbulences dans cette zone. De même, de mini-becquets ont été disposés à l'avant et à l'arrière des roues pour optimiser les écoulements d'air. Quant aux rétroviseurs extérieurs, on les cherche en vain puisqu'ils ont été remplacés par de petites caméras placées dans les portes en élytre. Les images captées par ces rétroviseurs numériques sont affichées sur deux écrans dans l'habitacle. Dépourvu de grille de calandre traditionnelle, l'avant de la XL1 n'en reprend pas moins les préceptes du nouveau code esthétique de Volkswagen. On y retrouve par conséquent des lignes horizontales prédominantes. Plus précisément, la lamelle noire présente au niveau de l'ancienne grille de calandre et les phares LED basse consommation à double optique forment un bandeau continu. L'air destiné au refroidissement du moteur TDI, de la batterie et de l'habitacle pénètre dans le compartiment moteur par des lamelles à réglage électronique disposées dans la partie inférieure de l'avant. Les bandeaux effilés des clignotants, également en technologie LED, forment une ligne horizontale sous les phares avant de remonter à la verticale le long des passages de roue. Même redessiné et modifié dans ses dimensions, l'avant de la voiture signale sans aucune équivoque la filiation Volkswagen de par ses lignes claires.

À l'arrière, le design emprunte de nouvelles voies, au point d'apporter une nouvelle dimension aux notions de précision et de qualité, deux valeurs clés de la marque. Mieux encore, c'est une nouvelle incarnation du design Volkswagen que l'on voit naître ici. Parmi toutes les caractéristiques, quatre méritent d'être soulignées :

1. La forme de dauphin et la carrosserie effilée vers l'arrière, avec des arêtes très précises en raison des impératifs aérodynamiques.
2. La ligne de pavillon, de type coupé, dépourvue de lunette arrière. La ligne de toit intègre un grand hayon donnant accès au groupe motopropulseur et au coffre de 100 l.
3. Le bandeau à LED rouges qui entoure l'arrière sur les côtés et vers le haut. Ce bandeau intègre les feux arrière, les feux de recul, les feux arrière de brouillard et les feux stop.
4. Le diffuseur noir qui opère une transition sans rupture avec le soubassement entièrement fermé.

Une construction allégée à tous les niveaux: la carrosserie du nouveau XL1 est fabriquée pour une large part en plastique renforcé de fibres de carbone (PRFC), un matériau à la fois stable et léger. En détail, la monocoque, avec les

sièges conducteur et passager légèrement décalés, est en PRFC, de même que les éléments extérieurs de la carrosserie. Les couches de fibres de carbonés sont constituées à l'aide d'un système de résine époxy en procédé aRTM pour recevoir une forme adaptée aux flux de puissance. Cet assemblage produit un matériau composite extrêmement léger et résistant. Fabriquer une carrosserie en PRFC comme celle de la XL1 selon les contraintes industrielles relevait jusqu'à présent de la gageure. Pourtant, dans le cadre du projet XL1, Volkswagen a réussi dès 2009 à trouver un moyen économique de fabriquer des pièces de série en PRFC dans des volumes pertinents, avant de perfectionner ce procédé.

Le critère du poids montre pourquoi le PRFC est le matériau idéal pour la carrosserie de la nouvelle XL1. Le prototype de la XL1 pèse seulement 795 kg, dont 227 kg pour le groupe motopropulseur, 153 kg pour le châssis, 80 kg pour les équipements (les deux sièges baquets inclus) et 105 kg pour le système électrique. Restent 230 kg, le poids exact de la carrosserie réalisée pour une grande part en PRFC, incluant les portes en élytre, le pare-brise en verre mince et la monocoque sécurisée, issue de la compétition automobile. Au total, 21,3 % du nouveau XL1 sont en PRFC, autrement dit 169 kg. Au-delà, Volkswagen a utilisé des alliages légers pour 22,5 % des pièces (179 kg). Seuls 23,2 % (184 kg) des pièces de la nouvelle XL1 sont en acier et en matériaux ferreux. Le poids restant se répartit entre les différents autres plastiques (par ex. les fenêtres latérales en polycarbonate), les métaux, fibres naturelles, carburants et système électroniques.

Une construction légère plus sûre que jamais: la nouvelle XL1 n'est pas seulement légère, elle est également très sûre. Là encore, le PRFC joue un rôle clé. À l'image des bolides de Formule 1, la nouvelle Volkswagen XL1 embarque un monocoque ultra résistant. Contrairement à l'univers de la Formule 1, cette cellule de sécurité n'est pas fermée vers le haut. En fonction du type de collision, les montants de pare-brise et de portière, le cadre de pavillon et les bas de caisse servent de lignes de charge pour absorber l'énergie d'impact. Des longerons et des traverses supplémentaires à l'avant et à l'arrière renforcent la sécurité passive.

Le châssis avec ESP utilise des matériaux high-tech

Doté de barres stabilisatrices à l'avant et à l'arrière, le châssis bénéficie lui aussi de cette alliance entre légèreté et sécurité. L'essieu avant dispose d'une suspension à double triangulation et l'essieu arrière a une suspension à triangles obliques. Les deux essieux sont très compacts et offrent un niveau de confort optimum. Les composantes du châssis sont directement rattachées au monocoque en PRFC dans les parties essentielles.

Le poids du châssis a été abaissé par le recours aux pièces en aluminium (structure d'essieu, étriers de frein, amortisseurs, carter du boîtier de direction, etc.), PRFC (barres stabilisatrices), céramique (disques de frein), magnésium (roues) et plastique (structure du volant). Par ailleurs, les arbres d'entraînement et roulements de roue à frottements optimisés contribuent à l'abaissement de la consommation d'énergie de la nouvelle XL1, au même titre que les pneumatiques MICHELIN à basse résistance au roulement de toute dernière génération (115/80 R 15 à l'avant ; 145/55 R 16 à l'arrière). Le système antiblocage des roues ABS et le correcteur électronique de trajectoire ESP complètent le dispositif en matière de sécurité. Car améliorer la durabilité au détriment de la sécurité serait un retour en arrière. La nouvelle XL1, au contraire, montre qu'il est possible de concilier les deux impératifs.

Caractéristiques techniques de la XL1

Carrosserie	
Type	Monocoque et éléments de carrosserie rapportés en PRFC
Longueur/largeur/hauteur	3 888 mm/1 665 mm/1 156 mm
Empattement	2 224 mm
Motorisation	
Type	Hybride plug-in, moteur à l'arrière
Moteur thermique	TDI, deux cylindres, 800 cm ³ , 48 ch (35 kW), 120 Nm
Moteur électrique	27 ch (20 kW), 100 Nm
Boîte de vitesses	Boîte DSG 7 vitesses
Batterie	Lithium-ion
Catégorie d'émissions	Euro 6
Poids	
Poids à vide	795 kg
Performances/consommation	
Vitesse maximale	160 km/h (vitesse de coupure)
0-100 km/h	11,9 s
Consommation (Ø NEDC)	0,9 l/100 km
Émissions de CO ₂ (Ø NEDC)	24 g/km
Autonomie en mode électrique	40 km
Autonomie en mode TDI + électrique	>540 km (réservoir 10 l)

26. janvier 2011, Volkswagen Communication

Remarque:

Vous trouverez des photos de la XL 1 dans notre banque de données:

www.vwpress.ch

Utilisateur: pressegast_01

Mot de passe: presse_0715

AMAG Automobil- und Motoren AG

Volkswagen Communication

Donatus Grütter

PR-Manager

Aarauerstrasse 20

5116 Schinznach-Bad

Téléphone 056-463 94 61

Télécopie 056-463 93 52

e-mail: vw.pr@amag.ch

Internet: www.volkswagen.ch