

BMW ActiveE.

Table des matières.



1	La prochaine étape sur la voie menant à une mobilité sans émission: la BMW ActiveE.	2
2	Technical Data BMW ActiveE.	17



1 La prochaine étape sur la voie menant à une mobilité sans émission : la BMW ActiveE.

Avec la première mondiale de la BMW Concept ActiveE au début de l'année 2010, BMW Group a confirmé, un an seulement après avoir dévoilé la MINI E, qu'il s'empressait de poursuivre avec ardeur ses activités intenses de recherche et de développement dans le domaine de l'électromobilité. En effet, cette étude devient aujourd'hui une réalité palpable prête à sillonner les routes. Son nom : BMW ActiveE.

project i – étude et développement de la mobilité de demain.

Avec la BMW ActiveE, BMW Group franchit la prochaine étape logique sur la voie menant à une voiture électrique construite en grande série. Les activités de recherche et de développement de BMW Group dans le domaine des véhicules à propulsion électrique s'inscrivent dans le cadre du project i. Au centre de ces efforts : la conception d'un Megacity Vehicle (MCV) répondant aux exigences d'une mobilité durable au sein des grandes agglomérations urbaines. Pour atteindre cet objectif, BMW Group réalise, dans le cadre du project i, des essais sur le terrain d'une envergure unique au monde pour analyser l'utilisation de véhicules tout électriques au quotidien.

Les essais sur le terrain menés actuellement avec plus de 600 MINI E aux États-Unis et en Europe fournissent déjà des informations précieuses sur les exigences auxquelles de futurs véhicules à propulsion électrique destinés à la série devront répondre. Grâce à une flotte d'essai de plus de 1000 véhicules construits à l'usine de Leipzig, la BMW ActiveE apportera dès 2011 de nouveaux enseignements importants sur l'utilisation quotidienne de la voiture aux États-Unis, en Europe et en Chine. L'expérience ainsi acquise permettra d'approfondir les connaissances existantes sur l'utilisation des véhicules à moteur électrique au quotidien et d'en savoir encore plus sur les souhaits des clients. Le retour d'information des clients testeurs de la MINI E et de la BMW ActiveE sera repris directement pour le développement du MCV de série que BMW Group commercialisera dès 2013 sous le label d'une nouvelle sous-marque de BMW.

Avec la BMW ActiveE, BMW Group élargit les essais sur le terrain menés dans le domaine de l'électromobilité dans le but déclaré de porter cette technologie à la grande série et intensifie les recherches sur l'électromobilité apte à l'utilisation au quotidien. C'est pourquoi les composants du système d'entraînement et les accumulateurs d'énergie du MCV sont testés sur la BMW ActiveE dans une version de présérie. Les enseignements tirés de ces essais seront repris directement pour le développement du Megacity Vehicle de série. La BMW ActiveE franchit un nouveau pas vers l'avenir d'une mobilité individuelle conciliant plaisir de conduire et zéro émission.

L'électromobilité, pilier de la stratégie de développement

Efficient Dynamics.

Lors du développement de concepts automobiles et formules d'entraînement pionniers dans le cadre de sa stratégie Efficient Dynamics, BMW Group attache une importance primordiale à l'électromobilité. Depuis un bon moment déjà, BMW Group enregistre de grand succès dans le domaine de la réduction de la consommation et des émissions grâce à de nouvelles générations de moteurs hautement efficaces, à des mesures aérodynamiques, à des innovations en matière de construction légère et à une gestion intelligente des flux d'énergie – tout en améliorant les performances routières. Entre 1995 et 2009, il a ainsi été possible de réduire de près d'un tiers les émissions de CO₂ de toute la flotte de véhicules. Dès aujourd'hui, le constructeur met à profit Efficient Dynamics pour optimiser encore la consommation en renforçant l'électrification de la chaîne de traction et en mettant en œuvre l'hybridation. À moyen terme, BMW Group développe des concepts automobiles innovants pour assurer la mobilité zéro émission dans les grandes agglomérations urbaines. À long terme, Efficient Dynamics permet de passer à une mobilité sans émission basée sur la batterie électrique ainsi que sur l'hydrogène produit à partir d'énergies renouvelables.

BMW Group présente une nouvelle étape clé sur la voie menant à une mobilité durable exempte d'émission de CO₂ : la BMW ActiveE. Après la MINI E, la BMW ActiveE est déjà le deuxième démonstrateur électrique de BMW Group. Débitant une puissance de 125 kW (170 ch) et un couple maximal de 250 Newtons-mètres, cette voiture abat le zéro à 100 km/h en 9 secondes et déploie le dynamisme et l'agilité typiques de BMW, et ce dès le démarrage, propulsion électrique oblige. Dans une utilisation au quotidien, les accumula-

teurs lithium-ion de conception nouvelle lui assurent une autonomie d'environ 160 kilomètres (100 miles).

À l'instar de la MINI E, la BMW ActiveE est un «conversion car», c'est-à-dire un véhicule électrique décliné d'un véhicule à moteur thermique. Sur la BMW ActiveE, tous les composants du système d'entraînement électrique comme les accumulateurs d'énergie, la machine électrique et l'électronique de puissance sont intégrés dans une carrosserie qui, au départ, n'a pas été conçue pour les accueillir – sans perte d'habitabilité ou de confort. La BMW ActiveE est ainsi le premier véhicule électrique de BMW Group à offrir quatre vraies places et un coffre logeant 200 litres. Cet exploit des ingénieurs est d'autant plus impressionnant que la BMW ActiveE est un véhicule jouant le rôle d'un démonstrateur pour les premiers essais pratiques. En effet, la BMW ActiveE intègre une version de présérie du système de propulsion et de l'accumulateur d'énergie destinés au MCV futur dont les composants sont ainsi repris en une géométrie partiellement identique, partiellement similaire, sur un véhicule répondant à un concept automobile différent pour pouvoir être soumis à de premiers essais pratiques. Une petite prise d'air aménagée dans le capot moteur et un coffre au volume réduit exceptés, l'extérieur et l'intérieur de la BMW ActiveE ne présentent pourtant quasiment aucune différence par rapport à la BMW Série 1 Coupé de série dont elle est déclinée.

Exploitation intelligente de l'espace pour une fonctionnalité optimale.

Sur la BMW ActiveE, trois grands accumulateurs d'énergie prennent la place occupée par le bloc-moteur, la transmission aux roues arrière et le réservoir sur une voiture animée par un moteur thermique. Le système d'entraînement – la machine électrique avec le réducteur et l'électronique de puissance – est logé directement sur l'essieu arrière pour minimiser l'encombrement. Grâce à ces mesures, l'habitabilité de la BMW ActiveE correspond à celle d'une BMW Série 1 Coupé conventionnelle. Le conducteur, le passager avant et les passagers arrière disposent d'autant de place qu'à bord de la BMW Série 1 Coupé et bénéficient du même confort en termes de garde au toit, d'espace jambes et de largeur aux épaules. Seul le coffre de la BMW ActiveE est moins spacieux que celui d'une BMW Série 1 Coupé classique. Cela s'explique par la position optimale de l'électronique de puissance qui a été placée, dans un souci de fonctionnalité,

au-dessus de la machine électrique intégrée dans l'essieu arrière. Cubant 200 litres, le coffre est pourtant suffisamment grand pour loger deux caisses de boissons ou deux sacs de golf de 46 pouces.

La priorité est à la sécurité en cas de collision.

Lors de la transformation de la BMW Série 1 Coupé en voiture électrique, 350 pièces de conception nouvelle, invisibles à l'œil de l'observateur, sont intervenues pour assurer, côté carrosserie, que la BMW ActiveE réponde aux mêmes exigences en termes de sécurité en cas d'accident, d'encombrement et de confort que le véhicule à moteur thermique dont elle est déclinée. Dans ce contexte, l'intégration intelligente des accumulateurs d'énergie et des composants du système d'entraînement dans les espaces libérés par la suppression du système à combustion interne a été un grand défi. En même temps, il fallait assurer la protection des trois grands accumulateurs d'énergie logés dans le bloc avant, le tunnel de transmission et le réservoir, contre l'endommagement ou la destruction.

Le bloc avant : architecture sécuritaire et accumulateur d'énergie prennent la place du moteur thermique.

Afin d'atteindre une autonomie maximale, la BMW ActiveE est la première voiture électrique construite en petite série à intégrer une partie des accumulateurs haute tension dans le bloc avant, où ils sont logés devant le tablier. L'un des trois accumulateurs de la BMW ActiveE y occupe environ la moitié du volume dédié au moteur thermique sur une voiture classique. Tout un bouquet de mesures assure la sécurité des passagers dans tous les scénarios d'accident possibles, tout en garantissant que l'accumulateur haute tension, les organes périphériques et les réservoirs de liquide dans les batteries restent indemnes en cas de collision. Ainsi, la BMW ActiveE offre le même niveau de sécurité que la BMW Série 1 animée par un moteur thermique et ne répond pas seulement aux exigences légales relatives à la sécurité en cas de collision, mais aussi aux normes internes de BMW en matière de sécurité passive qui sont, en partie, encore plus strictes que les dispositions légales.

Optimisation de l'encombrement et du poids.

Outre la sécurité des passagers en cas d'accident, les ingénieurs de BMW Group ont surtout tenu à intégrer les capacités de batterie requises sans pénaliser l'espace intérieur. De nombreuses solutions astucieuses sont

matérialisées dans les détails. Ainsi par exemple, la modification de la partie inférieure de l'habillage du tunnel de transmission a permis d'accroître son volume sans empiéter sur l'habitacle, alors qu'en jouant légèrement sur l'angle de la console centrale, il a été possible de gagner de la place et d'augmenter ainsi la capacité de la batterie.

Pour accroître encore l'autonomie, il a par ailleurs été indispensable de réduire le poids total du véhicule dans toute la mesure du possible. Bien que le concept de «conversion car» impose certaines limites, puisqu'il exige l'intégration d'un nombre de pièces supérieur, les ingénieurs ont réussi à alléger la BMW ActiveE au maximum. Pendant tout le processus de développement, les nouveaux composants ont tous été sans cesse optimisés quant à leur fonctionnalité et à leur poids. Pour ce qui est de ce dernier, la BMW ActiveE atteint l'optimum de ce qui est possible pour un «conversion car». Pour réaliser une voiture électrique au poids optimal, il faut cependant opter pour le concept du «purpose-built-car» comme le MCV dont l'architecture est adaptée de manière idéale aux exigences et réalités de l'électromobilité.

Le style : indéniablement BMW, indéniablement exceptionnel.

La BMW ActiveE repose sur un modèle compact de la gamme BMW, reconnu pour son agilité et son efficacité exceptionnelles : la BMW Série 1 Coupé. Grâce à ses proportions musclées, la BMW ActiveE est l'incarnation même de l'agilité compacte ; ses formes tantôt convexes, tantôt concaves accentuent encore le dynamisme qu'elle dégage. Son extérieur et son intérieur se démarquent cependant par des touches esthétiques spécifiques attirant l'attention sur le caractère particulier de la première BMW tout électrique. Tel un réseau de circuits imprimés, un dessin de couleur gris argenté sur fond d'Electric Blue exclusif parcourt toute la carrosserie habillée de blanc alpin. Le caractère délibérément asymétrique de ce dessin confère une allure originale et plus vivante à la voiture, le fond bleu renforçant encore l'impression de profondeur du dessin.

Une prise d'air aux lignes fluides intégrée dans le capot moteur est un autre élément de style extérieur distinguant la BMW ActiveE de la BMW Série 1 Coupé. Elle dégage de la place pour l'accumulateur d'énergie logé juste en dessous. En vue arrière, le bouclier dépourvu de tout évidement est le trait caractéristique de la BMW ActiveE.

La BMW ActiveE n'étant pas dotée d'un moteur thermique, les embouts d'échappement et la ligne d'échappement ont pu être supprimés. Là où pointent normalement les embouts d'échappement, une nervure de couleur bleu argenté parcourt le bouclier arrière entièrement fermé rappelant ainsi que la voiture est à zéro émission. La signature «ActiveE» apposée à l'arrière, les plaquettes «eDrive» sur les flancs ainsi que les naseaux chromés prestigieux font encore mieux ressortir l'identité du modèle.

Dans le souci d'augmenter encore l'autonomie, la BMW ActiveE a été équipée de pneus à résistance réduite au roulement de la toute dernière génération. Par rapport aux pneus de série mis en œuvre jusqu'à présent, ils permettent de réduire la résistance au roulement de jusqu'à 20 pour cent. Les pneus sont montés sur la jante de 16 pouces de loin la plus légère de la marque, au look doubles branches en V. En outre, une jante de 17 pouces au look aéro à cinq branches est également disponible pour une plus grande sportivité.

À bord, les traits caractéristiques d'une BMW Série 1 Coupé s'unissent également à des détails spécifiques soulignant l'originalité conceptuelle de la BMW ActiveE. Des surpiquûres bleues ajoutent une touche raffinée aux sièges garnis de cuir Dakota en gris perle exclusif. Le tableau de bord et les revêtements de porte arborent des bandeaux décoratifs enduits, pour la première fois, de blanc alpin orné d'une application «ActiveE» haut de gamme qui transpose le dessin caractéristique de l'extérieur à l'univers intérieur. La plaquette du levier sélecteur en noir et bleu vient parachever le concept graphique.

BMW eDrive – le système d'affichage et de commande de la BMW ActiveE.

Le combiné d'instruments et le système de commande iDrive ont également été adaptés au concept d'entraînement électrique de la BMW ActiveE et enrichis d'affichages spécifiques. Au lieu d'afficher le régime moteur, l'instrument droit du combiné indique combien de courant est soutiré de la batterie au moment donné ou combien d'énergie y est réinjectée par récupération. Vu le grand silence de fonctionnement du moteur électrique, le conducteur doit se fier, à l'arrêt, à l'aiguille qui se met en position médiane lorsque le moteur est en état de marche. Lorsque la voiture n'est pas prête à démarrer, l'aiguille repose en bas à gauche. La «jauge à carburant» située en dessous affiche

l'état de charge de la batterie. L'ordinateur de bord ajoute, quant à lui, d'autres informations importantes telles que l'autonomie restante.

Pour rendre la conduite électrique encore plus transparente pour le conducteur, les affichages eDrive visualisent les flux d'énergie à bord du véhicule sur le visuel d'information central. En route, grâce à une représentation schématique du véhicule tenant compte de la conduite momentanée, le conducteur voit si la batterie est en train de se vider ou si de l'énergie y est réinjectée par récupération. De plus, le conducteur peut consulter l'état de charge actuel de la batterie et vérifier si la climatisation ou le chauffage sont activés. Si besoin est, cette représentation est également disponible en écran partagé, permettant ainsi d'afficher en parallèle des contenus d'infodivertissement ou bien le guidage à destination du système de navigation. À l'arrêt, le visuel permet de savoir si la batterie est en cours de chargement ou si la climatisation est en train de mettre en température la batterie et l'habitacle. Un menu d'information dédié à la batterie indique par ailleurs le niveau énergétique de la batterie, l'autonomie actuelle et résiduelle. Pendant la charge de la batterie, le temps de charge restant y est également affiché.

Confort élevé et efficacité maximale – le mode ECO PRO.

Si le conducteur souhaite augmenter encore son autonomie, la BMW ActiveE lui offre maintenant cette possibilité grâce au mode ECO PRO inauguré sur la nouvelle voiture. Dès que le conducteur appuie sur le bouton logé sur la console centrale, le système d'entraînement et les fonctions de confort de la voiture passent à un mode de fonctionnement encore plus efficace. Pour une course de pédale identique, la puissance appelée en mode ECO PRO est inférieure à celle appelée en mode normal, grâce à une loi d'accélérateur modifiée. En outre, les courbes caractéristiques de montée en température et de refroidissement du système de chauffage et de climatisation sont plus plates et moins énergivores en mode ECO PRO. D'ailleurs, le conducteur reçoit aussi des conseils d'éco-conduite adaptés à la situation pour réduire encore la consommation.

Propre, puissant, compact : le système d'entraînement équipant la BMW ActiveE.

La BMW ActiveE incarne le plaisir de conduire typiquement BMW sous une nouvelle forme exempte d'émission. C'est un moteur électrique synchrone

puissant dont les composants, conçus pour répondre aux spécificités du MCV, sont testés ici dans une version de présérie qui constitue le cœur du système d'entraînement. La puissance maximale de ce nouveau système d'entraînement est de 125 kW (170 ch). Typique des véhicules électriques, le couple maximal de 250 Newtons-mètres est disponible dès le démarrage, et ce pour la première fois sur une plage de charge ultralarge. Ainsi dotée, la BMW ActiveE s'élance en 9 secondes de 0 à 100 km/h et franchit les 60 km/h en moins de 4,5 secondes. Sa vitesse maximale est bridée à environ 145 km/h (90 mph) par l'électronique.

La machine synchrone hybride à aimants permanents et l'électronique de puissance de la BMW ActiveE ont été développées entièrement en interne. L'association de ces deux composants se caractérise par un rendement particulièrement élevé, un débit de puissance optimisé ainsi que par un faible encombrement. Le caractère innovant du système d'entraînement électrique est tout particulièrement mis en avant par le rapport entre la puissance moteur et l'encombrement du système. Ce concentré de puissance compact est intégré, avec son électronique de puissance et la transmission (réducteur et différentiel), dans le berceau d'essieu arrière modifié de la BMW ActiveE. Son poids total n'atteint même pas 100 kilogrammes, malgré sa puissance de 125 kW.

Accélérer et décélérer avec la «pédale de conduite».

L'intensité de l'expérience de conduite intense ressentie au volant de la BMW ActiveE ne s'explique pas seulement par les reprises remarquables, mais aussi par la possibilité de se servir de l'accélérateur pour décélérer. Dès que le conducteur lève le pied, le moteur électrique se transforme en générateur réinjectant le courant produit à partir de l'énergie cinétique dans la batterie de la voiture. En même temps, il se crée un couple de freinage permettant de ralentir le véhicule avec efficacité. L'accélérateur se transforme ainsi en «pédale de conduite». En circulation urbaine, il est ainsi possible de se passer de la pédale de frein dans 75 pour cent environ de toutes les décélérations. L'exploitation intensive de cette récupération d'énergie par le moteur se traduit de plus par une augmentation de l'autonomie pouvant atteindre 20 pour cent. Le système de freinage conventionnel de la BMW ActiveE n'intervient que lorsque le conducteur appuie sur la pédale de frein pour déclencher une décélération plus forte.

Roulage en roue libre – «planer» sur le bitume.

À la différence de la MINI E, la BMW ActiveE dispose d'une «position intermédiaire» plus prononcée de la pédale de conduite permettant au conducteur de laisser rouler sa voiture en roue libre. Dans cette position de la pédale, elle ne passe pas en mode de récupération d'énergie dès que le conducteur retire le pied de l'accélérateur, mais effectue un «débrayage» initié par la gestion de la machine électrique qui annule le couple et exploite ainsi sa propre énergie cinétique pour avancer: la BMW ActiveE «plane» sur le bitume sans consommer d'énergie. Dans le cadre d'une conduite anticipative, le roulage en roue libre représente une possibilité très confortable pour accroître l'autonomie. La modification de la loi d'accélérateur se traduit, de plus, par une réponse nettement plus précise à l'impulsion imprimée à l'accélérateur et une alternance de charge à peine perceptible.

«Gestion de la stabilité en mode récupération» pour un dynamisme de conduite intelligent.

Lorsque le conducteur lève le pied pour faire décélérer la voiture, le couple de freinage récupératif agit exclusivement sur les roues arrière. C'est la raison pour laquelle la BMW ActiveE est équipée d'une interface dédiée à la motricité et à la stabilité de conduite appelée «Stability Management for Regeneration» ou «Gestion de la stabilité en mode récupération». Comme son nom l'indique, ce dispositif permet d'assurer aussi la stabilité dynamique du véhicule en mode de récupération. Il comprend les fonctions d'antipatinage (ASC) et de Contrôle dynamique de la stabilité (DSC) connues dans des versions adaptées aux spécificités de la propulsion électrique. La Gestion de la stabilité en mode récupération adapte le niveau de récupération à la situation de conduite donnée en tenant compte de différents paramètres associant ainsi dans toutes les situations de conduite une récupération maximale à une stabilité de conduite optimale. En cas de risque de perte de contrôle lors d'un freinage récupératif ou hydraulique, le DSC optimisé assure, à tout moment, la stabilité dynamique du véhicule en intervenant de manière ciblée sur les freins et sur la gestion moteur. Au démarrage, le système ASC veille, quant à lui, à ce que les roues arrière puissent convertir le couple élevé du moteur électrique en une propulsion maximale.

Climatisation parfaite : l'accumulateur lithium-ion refroidi par liquide.

L'alimentation en énergie du système d'entraînement et de toutes les autres fonctions de conduite de la BMW ActiveE est assurée par des cellules d'accumulateurs lithium-ion de conception spéciale. Ces unités de batterie haute tension se caractérisent surtout par leurs capacités de stockage d'énergie élevées. La BMW ActiveE inaugure des cellules d'accumulateur spécialement développés pour l'application automobile par BMW Group en coopération avec SB LiMotive. Grâce à la compétence technologique du partenaire de coopération SB LiMotive, il a été possible d'assurer la capacité de stockage d'énergie et la tenue en cyclage élevées des batteries lithium-ion dans les conditions spécifiques d'une utilisation automobile en tenant compte des exigences en termes de durée de vie, de robustesse et de sécurité qui y sont liées.

À bord de la BMW ActiveE, les ingénieurs d'étude testent les cellules d'accumulateur et les composants électriques de stockage d'énergie avant de les mettre en œuvre dans un deuxième temps sur le MCV. Les cellules d'accumulateur sont regroupées dans des modules de six, huit ou dix unités chacun pour occuper les espaces disponibles à bord de la BMW ActiveE littéralement au millimètre près. Il s'agit d'une exploitation intelligente de l'espace libéré par la suppression de composants périphériques du moteur thermique conventionnel devenus obsolètes à bord de la BMW Série 1 Coupé à propulsion électrique. L'unité de batterie la plus grande de la BMW ActiveE prend la place de la chaîne cinématique classique dans la zone inférieure du véhicule. En plus, la suppression du réservoir a permis d'implanter des cellules d'accumulateur dans la partie arrière. Un troisième ensemble de cellules lithium-ion est logé dans le bloc avant, devant le tablier.

Afin de les protéger, les trois grands modules de stockage d'énergie de la BMW ActiveE sont logés dans des carters spécialement développés en tôle d'acier intégrant un système de refroidissement par liquide. Ce système maintient à tout moment la température de fonctionnement des accumulateurs d'énergie à un niveau optimal et apporte ainsi une contribution sensible à l'augmentation de la durée de vie et des performances des cellules de la batterie. Le système de climatisation et de chauffage régule la température du liquide circulant dans les carters d'accumulateur d'énergie par le biais d'un

échangeur de chaleur. Si besoin est, il est même possible de chauffer le liquide pour assurer que les accumulateurs d'énergie atteignent aussi en hiver leur température optimale d'environ 20 degrés centigrade.

Grâce à ces mesures, la BMW ActiveE peut se targuer d'une autonomie d'environ 160 kilomètres (100 miles) dans une utilisation normale au quotidien, consommateurs électriques enclenchés et accumulateurs entièrement chargés. Selon le cycle de conduite FTP 72 américain, l'autonomie est de 240 kilomètres (150 miles) au maximum. Spécialement conçue pour la BMW ActiveE, une gestion intelligente de la batterie permet d'atteindre cette autonomie indépendamment des conditions météorologiques ou presque.

Ravitaillement rapide et flexible.

Le développement de véhicules de série à propulsion électrique comprend aussi, pour être complet, des solutions innovantes pour la charge flexible, conviviale et pratique au quotidien des systèmes de stockage d'énergie embarqués. Les accumulateurs lithium-ion de la BMW ActiveE peuvent se ravitailler sur différentes sources de courant externes. Pour «faire le plein», le conducteur n'a pas besoin de se diriger vers des bornes de recharge spécifiques, l'intensité du courant fourni par la source disponible n'étant pas un facteur déterminant pour le processus de charge. La transformation nécessaire du courant est assurée par le chargeur confort intégré très efficace. Le conducteur bénéficie ainsi d'une flexibilité accrue.

Le conducteur peut non seulement brancher sa voiture sur le boîtier mural, une borne de recharge à 32 ampères optimisée pour raccourcir le temps de charge et installée au domicile du client, mais aussi sur toute prise secteur conventionnelle ou encore sur une borne de recharge publique. La voiture étant uniformément dotée d'un connecteur conforme à la norme US SAE1772, des câbles de charge spécifiques munis d'adaptateurs normalisés assurent la compatibilité avec les bornes de recharge disponibles sur les différents marchés.

Pour charger entièrement les accumulateurs d'énergie sur un boîtier mural de 32 ampères, il faut compter quatre à cinq heures. Au bout d'une heure de charge seulement, la voiture atteint une autonomie de quelque 40 kilomètres. En cas de ravitaillement sur une prise secteur classique en Europe, la charge complète des accumulateurs d'énergie prend une nuit.

L'électronique de puissance : puissance et couple accrus.

Une électronique de puissance développée par BMW pilote l'intensité et la tension du courant d'alimentation du moteur électrique de la BMW ActiveE. Elle permet d'exploiter pleinement le potentiel dynamique du système d'entraînement. Ce dernier ne peut en effet débiter sa puissance élevée et fournir un couple homogène que lorsque le moteur est piloté correctement. Comme ce sera le cas plus tard sur le MCV, l'électronique de puissance de la BMW ActiveE est implantée sur la machine électrique au-dessus de l'essieu arrière, et forme une unité compacte avec elle.

Outre le pilotage de la machine électrique, l'électronique de puissance assure l'approvisionnement en énergie du réseau de bord. En faisant appel à un onduleur de puissance et à la gestion intelligente de la batterie, elle garantit, de plus, l'alimentation fiable de toutes les fonctions du véhicule, y compris l'équipement de confort et de divertissement. Les fonctions de contrôle centrales intégrées tant dans l'électronique de puissance que dans le système de stockage d'énergie surveillent tous les composants en permanence. D'éventuels dysfonctionnements sont signalés au conducteur sans délai et entraînent, si nécessaire, des mesures de sécurité automatiques et la coupure du système.

Tout sous un même toit – la compétence de BMW Group comme motoriste.

Les performances du moteur électrique de la BMW ActiveE sont typiques d'une BMW. Son dynamisme, son agilité et son efficacité exceptionnels sont le fruit d'un travail de développement intense. À part les cellules d'accumulateur, les ingénieurs de BMW Group développent tous les éléments clés d'un véhicule électrique : les modules de stockage et leur câblage, la machine électrique, l'électronique de puissance ainsi que le réducteur. Car BMW Group entend bien construire, demain aussi, les meilleurs systèmes de propulsion automobile qui soient. Des systèmes se démarquant de la concurrence de par leur efficacité, leur débit de puissance et leur velouté, même si c'est de l'énergie électrique et non pas du carburant qui est transformée en mouvement. L'interaction harmonieuse entre le moteur et l'électronique de puissance, les performances routières ainsi que l'autonomie témoignent de la grande expertise que BMW Group a, d'ores et déjà, acquise dans ce domaine.

Souveraineté et confort – un comportement routier typiquement BMW.

Sur route, la BMW ActiveE distille des sensations de conduite typiquement BMW. Affichant un poids total de quelque 1 800 kilogrammes sur la balance, le concept global cohérent formé par le système d'entraînement, les qualités routières et le package lui confère le comportement routier souverain et agile que l'on connaît de la BMW Série 1 Coupé. Les accumulateurs d'énergie sont disposés de sorte à abaisser avantageusement le centre de gravité de la voiture. Leur répartition flexible favorise par ailleurs la répartition équilibrée des charges sur essieux à raison de 50/50, propre à toute automobile BMW. En raison du transfert dynamique des charges sur roue, le poids reposant sur les roues motrices augmente au démarrage, optimisant ainsi la motricité et la transmission du couple élevé sur la route.

Outre l'adaptation de l'essieu arrière pour loger le moteur électrique, les modifications du train de roulement de la BMW ActiveE concernent surtout les composants. Ainsi, les lois de la direction, les ressorts et les amortisseurs ont été adaptés au surpoids par rapport au véhicule de série, pour assurer aussi les qualités routières typiques d'une BMW Série 1 sur sa déclinaison tout électrique. Le tarage du train de roulement privilégie une conduite confortable et souveraine en ville et en zone périurbaine – là où la BMW ActiveE évoluera principalement.

BMW ConnectedDrive : fonctions à distance pour la BMW ActiveE.

Grâce à BMW MyRemote, BMW permet à l'utilisateur, depuis peu, d'accéder à la riche offre de BMW ConnectedDrive par le biais d'une application pour l'Apple iPhone (à partir de la version 3G) ou l'iPad. L'appareil électronique grand public met à la disposition de l'utilisateur toutes les fonctions à distance de BMW ConnectedDrive: de la fonction de verrouillage et de déverrouillage du véhicule à l'actionnement du klaxon ou de l'appel de phare pour repérer le véhicule par voie acoustique ou optique, en passant par le CarFinder pour retrouver le véhicule dans un périmètre allant jusqu'à 1000 mètres ou encore la fonction Recherche locale Google.

En plus, de nouvelles fonctions à distance permettant de piloter l'opération de recharge et la mise en température du véhicule ont été conçues spécialement pour la BMW ActiveE et enrichissent, désormais, la gamme des fonctions

proposées. En passant par le compte ConnectedDrive du client, l'application sur l'iPhone établit une connexion clairement identifiée avec le véhicule et affiche les fonctions supplémentaires automatiquement, dès que la BMW ActiveE a été reconnue. Cette combinaison de services à distance et d'électromobilité est unique en son genre. Mais l'utilisation de toutes ces fonctions à distance pose un préalable : le véhicule et le client doivent capter un réseau. Il va de soi que le conducteur peut aussi profiter des fonctions BMW ConnectedDrive sans l'iPhone qui sert seulement de télécommande et de centrale d'information.

eCommande : avoir l'œil sur le processus de charge, l'autonomie et la mise en température.

Les fonctions dédiées à la voiture électrique – appelées «eCommande» en abrégé – comprennent non seulement le pilotage du processus de charge, mais aussi celui de la mise en température de l'accumulateur d'énergie et, par là, de la climatisation de l'habitacle. La fonction de pilotage du processus de charge permet à l'utilisateur de lancer et d'arrêter la charge ainsi que de programmer le début de la charge via un minuteur embarqué. Grâce à la fonction de pilotage du processus de charge, l'utilisateur peut consulter les informations clés liées à la batterie. Il sait donc à tout moment si la batterie est en train d'être chargée, quel est le niveau de charge (SoC – State of Charge), quelle est l'autonomie actuelle et avec charge complète et combien de temps il faut pour entièrement recharger les batteries. Un autre affichage informe l'utilisateur sur la distance par rapport à son poste de travail et à la destination définie comme étant son domicile, si bien qu'il peut apprécier son rayon d'action de manière optimale. L'application le renseigne aussi sur la localisation de la borne de recharge la plus proche et permet, de plus, de l'enregistrer comme escale dans le système de navigation. Une fonction statistique enregistrant l'historique de la consommation et de l'autonomie permet aux conducteurs d'une BMW ActiveE de comparer, sur un site web dédié, la consommation d'énergie de leur voiture avec celle d'autres conducteurs.

Mise en température pour une autonomie accrue.

Contrairement à la MINI E, la BMW ActiveE dispose d'une mise en température intelligente. Cette fonction inédite permet à l'utilisateur de refroidir ou de chauffer tant les accumulateurs d'énergie que l'habitacle avant même le départ pour les porter à la température optimale. Un véhicule mis en tempé-

ature de la sorte offre deux avantages majeurs : primo, la température de fonctionnement optimale de l'accumulateur d'énergie garantit un rendement maximal, synonyme d'autonomie accrue ; secundo, une température agréable règne à bord, dès le départ, et ce, quelle que soit la saison. La fonction de mise en température intelligente de la BMW ActiveE gère l'intensité du refroidissement ou du chauffage de la voiture et de la batterie de manière autonome en tenant compte de la température ambiante.

L'utilisateur peut lancer la mise en température directement ou programmer le minuteur en indiquant l'heure d'activation souhaitée. Ainsi, le matin par exemple, il peut être sûr de monter à bord d'une voiture rafraîchie ou chauffée à la bonne température. La fonction de mise en température du véhicule n'est cependant possible que lorsque la voiture est reliée à une infrastructure de recharge via le câble de charge. De cette manière, il est assuré que cette fonction de confort ne pénalise pas l'autonomie. Au contraire, elle s'en voit même accrue. La voiture étant chauffée ou refroidie pendant qu'elle est branchée sur le réseau électrique, l'énergie requise pour ces opérations n'est plus soustraite à la batterie en cours de route. Mais bien évidemment, l'utilisateur peut aussi activer et piloter les fonctions de charge et de mise en température directement à bord du véhicule.

BMW ConnectedDrive aide à analyser l'essai sur le terrain.

L'accès au véhicule via les fonctions à distance de BMW ConnectedDrive constitue en même temps le canal par lequel les données enregistrées au cours de l'essai sur le terrain sont renvoyées à BMW. Une fois l'opération de charge terminée ou une connexion sur le réseau établie, le véhicule envoie l'historique des données véhicule des cinq dernières heures au système back-end de BMW pour une analyse approfondie. Seules les données importantes pour les ingénieurs d'étude, telles que la longueur du parcours, l'autonomie maximale ainsi que la durée et le comportement de charge sont collectées, transmises et attribuées au véhicule en question. L'objectif de ce retour d'information consiste à créer une documentation complète sur chaque véhicule pour en tirer des enseignements précieux pour le perfectionnement des systèmes. Il s'entend que le caractère anonyme des données enregistrées est assuré à tout moment.

2 Technical Data BMW ActiveE.



Body		BMW ActiveE.
Number of doors/seats		2/4
Length/width/height (unladen)	Inch	171.65/68.82/56.6
	mm	4.360/1.748/1.438
Wheelbase	inch	104.7
	mm	2.660
Track front/rear	inch	58.03/59.33
	mm	1.474/1.507
Turning circle	feet	35.1
	m	10.7
Transmission oil incl. axle drive	l	Permanent filling
Weight, unladen to DIN/EU	lbs	4,001
	kg	1,815
Max load to DIN	lbs	739
	kg	335
Max permissible weight	lbs	4,740
	kg	2,150
Luggage comp capacity to DIN	l	200
Engine		
Type		Electric motor
Motor type		Hybrid synchronous motor
Output	kW/bhp	125/170
Torque (from idle)	Nm	250
Max. RPM (cut off)	min ⁻¹	12,000
Electrical system		
Battery capacity	kWh (gross)	32
Battery weight	lbs	992.1
	kg	450
Battery charge time in h	at 110 V/16 A (1.3 kW)	16 to 20 hours
	at 240 V/32 A (7.7 kW)	4 to 5 hours
Battery design	192 cells à 40Ah in 25 modules in three individual units	
Battery cooling	Liquid cooling	
Battery location	tank, tunnel, front wall	
Peak current	A	400

Running gear

Front wheel suspension	Two-joint strut suspension	
Rear wheel suspension	Five-arm axle adapted to the electrical power unit	
Front brakes	1-piston sliding calliper disk brake / disc ventilated	
Diameter	inch	11.8
	mm	300
Rear brakes	sliding calliper disk brake / disc ventilated	
Diameter	inch	11.8
	mm	300
Driving stability systems	ABS incl. brake assistance /and Cornering Brake Control (CBC) Dynamic Stability Control (DSC) with additional functions	
Steering	Rack-and-pinion steering with electric steering assistance	
Overall steering transmission	14.4:1	
Axle load transmission	front/rear 1944 / 2057 in lbs	
	front/rear 882/933 in kg	
Tires	205/55R16 with emergency running properties / rolling resistance optimised	

Performance Ratings

Power-to-weight ratio (DIN)	kg/kW	9.76
Acceleration 0-60 km/h	S	4.5
Acceleration 0-100 km/h (0-62 mph)	S	9.0
Top speed ¹	mph	90.0
	km/h	145
Range FTP 72 ²	mls	150
	km	240
Operational range	mls	100
	km	160

Consumption (FTP 72)

Total	kWh/mls	0.19
	kWh/km	0.12
CO ₂	g/mls	0
	g/km	0

¹ with electronic cut-off

² US Federal Test Procedure, also referred to as UDDS (Urban Dynamometer Driving Schedule)