Journées de l'innovation 2016 de BMW Group.
Table des matières.

1 Lancement de BMW Connected – l'assistant numérique personnel de mobilité.
Lancement en Europe en août 2016. 2

2 Évolution rigoureuse au service d'une réduction continuelle des émissions : la famille de moteurs Efficient Dynamics, nouvelle génération. 6

3 Technologie des batteries – une compétence clé de BMW Group. 12

4 Centre de compétence de la technologie eDrive :
l'Usine BMW Group de Dingolfing, site de production central pour les moteurs électriques et accumulateurs haute tension. 14

5 Pionnier de la mobilité de demain :
BMW i a déjà obtenu de beaux résultats, mais ne s'arrête pas en si bon chemin.
La BMW i3 (94 Ah). 19

6 Le meilleur de deux mondes :
les modèles BMW iPerformance.
BMW 740e iPerformance,
BMW 740Le iPerformance,
BMW 740Le xDrive iPerformance. 23

7 La nouvelle BMW Série 3 Gran Turismo. 29

De plus amples informations sur la consommation de carburant officielle, les émissions de CO_2 spécifiques officielles et la consommation de courant de voitures particulières neuves figurent dans le « Leitfaden über Kraftstoffverbrauch, die CO_2-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen » (Guide de la consommation de carburant, des émissions de CO_2 et de la consommation de courant de nouvelles voitures particulières neuves), disponible dans tous les points de vente, auprès de la Deutsche Automobil Treuhand GmbH (DAT), Hellmuth-Hirth-Str. 1, D-73760 Ostfildern-Scharnhausen et sur Internet sous http://www.dat.de/en/offers/publications/guideline-for-fuel-consumption.html. Guide de la consommation : CO_2-Leitfaden (PDF – 2,9 MB)

1 Lancement de BMW Connected – l'assistant numérique personnel de mobilité. Lancement en Europe en août 2016.

Grâce à ConnectedDrive, BMW propose depuis de nombreuses années l'interconnexion entre le conducteur et sa voiture. Avec le lancement de BMW Connected qui aura lieu en Europe au mois d'août 2016 dans des marchés sélectionnés, BMW présente un concept numérique global assurant un soutien sans rupture à la mobilité individuelle. Basé sur une plate-forme flexible, l'Open Mobility Cloud, BMW Connected intègre la voiture directement dans la vie connectée de l'utilisateur, via plusieurs points de contact tels que l'iPhone et l'Apple Watch. La première version de BMW Connected tourne essentiellement autour de la Gestion des déplacements, avec tous les aspects relatifs à la voiture, et propose des offres et des services numériques facilitant la planification journalière des trajets et des rendez-vous : avec BMW Connected, l'utilisateur rejoint sa destination à l'heure voulue et sans stresser.

« Dans les années à venir, la numérisation bouleversera l'utilisation de la voiture : nous aurons des services numériques susceptibles de nous interconnecter entièrement avec notre monde, en voiture comme à la maison. La voiture se transformera en appareil intelligent ; elle sera interconnectée de manière intelligente, totalement intégrée et parfaitement adaptée aux besoins individuels de chaque utilisateur. La première version de BMW Connected affiche clairement cette ambition, » déclare Dieter May, Senior Vice President Digital Services and Business Models au sein de BMW Group.

Les fonctions de BMW Connected.
Avec BMW Connected, la mobilité commence avant de s'installer dans la voiture. Assistant numérique proposé sous forme d'appli, BMW Connected regroupe les fonctions destinées à aider à résoudre les besoins quotidiens en matière de mobilité. Après l'ouverture d'un compte ConnectedDrive et la rapide inscription en ligne, il suffit de quelques clics pour saisir son profil client BMW Connected. Dès lors, BMW Connected, qui est dans un premier temps disponible pour les utilisateurs de l'Apple iPhone, identifie les informations importantes pour la mobilité, telles que les adresses et les heures d'arrivée notées dans l'agenda ; sur la base des conditions de circulation en temps réel, il donne alors des informations sur l'heure de départ optimale permettant à l'utilisateur de rallier sa destination en temps voulu. BMW Connected aide aussi à reprendre des lieux et des « points d'intérêt » spécifiques notés dans d'autres applications, de les mettre en mémoire sous forme de destinations avec l'heure d'arrivée souhaitée et de les introduire en quelques clics dans les systèmes de navigation des véhicules BMW. Sur les voitures hybrides

et les modèles BMW i, BMW Connected permet aussi de relever des données importantes, telles que l'autonomie et l'état de charge de la batterie, en dehors de la voiture, avant de partir, et de les prendre en compte dans la planification du trajet.

Ne plus arriver en retard.
Arriver à l'heure, c'est ce dont les « Time to leave-Notifications » (alerte sur le fait qu'il est temps de partir) se chargent. Via smartphone ou Apple Watch, cette fonction de BMW Connected informe en temps utile de l'heure à laquelle il faut partir pour arriver à l'heure. Pour ce faire, la durée escomptée du trajet est comparée à des intervalles réguliers avec la situation de circulation du moment. Si cette dernière change de manière significative, le changement est mis en évidence en couleur dans l'appli afin que l'utilisateur puisse joindre sa destination à l'heure prévue.

La fonction « Personal Learned Destinations » (destinations personnelles enregistrées) reconnaît les points où l'utilisateur se rend régulièrement et les met automatiquement en mémoire en tant que destinations préférées appelées en un clic si besoin est. En plus, BMW Connected identifie aussi les modèles de mobilité types, telles que le trajet quotidien pour rentrer à la maison depuis le bureau. Si des conditions de circulation inhabituelles retardent l'arrivée, BMW Connected prend l'initiative d'en informer l'utilisateur et propose d'avancer l'heure de départ pour pouvoir rentrer à la maison à l'heure. Ces fonctions permettent à l'utilisateur de planifier le déroulement de sa journée confortablement et en toute simplicité.

Un clic pour saisir les destinations dans le système de navigation.
Finie la saisie manuelle d'adresses dans le système de navigation qui prend du temps. Si les données, telles que l'adresse et l'heure d'arrivée souhaitée, ont déjà été définies en dehors de la voiture via BMW Connected, la voiture les reprend intégralement grâce à la connexion entre l'iPhone et la voiture dès que l'utilisateur monte à bord et les rend disponibles via le système de navigation BMW. L'utilisateur peut lancer directement le guidage à destination. Après le départ, BMW Connected permet d'envoyer un sms rédigé à l'avance à des contacts sélectionnés, par exemple aux participants à une réunion, pour leur communiquer l'heure d'arrivée prévue actuellement depuis la voiture. Pour ce faire, il suffit de quelques clics sur le « Controller » iDrive.

Le parking n'est pourtant pas toujours la destination. Dans ce cas, la « Last-Mile-Navigation » (navigation du dernier kilomètre) affichera sur le terminal mobile un trajet indiquant le meilleur chemin pour rallier la destination finale. Les fonctions « Ma BMW à distance » déjà connues sont également intégrées dans l'application BMW Connected. Elles permettent de commander via smartphone différentes

fonctions à distance, telles que la climatisation de l'habitacle, le verrouillage ou le déverrouillage de la voiture ou bien l'actionnement de l'avertisseur sonore ou de l'appel de phare. Ce bouquet d'informations est complété par la localisation actuelle de la voiture.

La base de BMW Connected.
Le concept de BMW Connected repose sur une architecture de service flexible appelée Open Mobility Cloud. Cette plate-forme tourne sur Microsoft Azure et traite les données et les informations issues des sources les plus diverses. Dotée des capacités d'apprentissage automatique et d'analyse de données, elle réunit les conditions requises pour personnaliser les services de BMW Connected et les orienter en fonction du contexte.

L'avenir de BMW Connected.
BMW Connected et ses fonctions sont constamment perfectionnés et adaptés aux besoins des clients. En même temps, les applications déjà existantes de BMW ConnectedDrive, telles que BMW Remote ou BMW Connected Classic, sont fusionnées dans l'univers numérique de BMW Connected.

L'expérience client par rapport à tous les aspects touchant à la mobilité est, elle aussi, constamment enrichie et améliorée, y compris les fonctions Smart Home (maison interconnectée, en Allemagne uniquement) ainsi que le contrôle et l'intégration dans d'autres écosystèmes numériques importants. Dès septembre, les utilisateurs américains pourront accéder à BMW Connected par le biais d'Amazon Echo, un terminal interconnecté intelligent intégrant un assistant vocal numérique. Il est ainsi possible d'appeler des fonctions, telles que l'état de charge de la batterie, ou de verrouiller la voiture via les fonctions à distance, depuis la maison et par simple commande vocale. L'intégration de BMW Connected dans Amazon Echo est une preuve du rôle leader que BMW joue dans le domaine de la numérisation. BMW est l'un des premiers constructeurs automobiles à utiliser Amazon Echo pour intégrer la saisie vocale et l'accès aux informations relatives à la voiture.

L'architecture flexible de BMW Connected permet par ailleurs d'implémenter de nouvelles fonctionnalités et de nouveaux services. BMW présentera la prochaine évolution de cette offre à l'automne, dans le cadre de la première mondiale de la BMW Série 5 de nouvelle génération.

Lancement sur des marchés européens sélectionnés.
BMW Connected est déjà sur le marché US depuis le 31 mars 2016. À partir de début août 2016, BMW Connected sera déployé dans les pays suivants :

Allemagne, Autriche, Royaume-Uni, Italie, France, Suisse, Belgique, Espagne, Danemark, Pays-Bas, Tchéquie, Norvège, Pologne, Portugal, Suède, Finlande, Irlande et Luxembourg. La version BMW Connected présentée en Europe tient déjà compte des réactions et des souhaits exprimés par les utilisateurs américains. Ainsi, cette version comprend déjà de nouvelles fonctionnalités que les clients aux États-Unis recevront par le biais d'une mise à jour. Les clients, leur expérience et leurs souhaits, sont des facteurs importants pour adapter BMW Connected encore mieux aux besoins.

Après le lancement commercial, BMW Connected sera disponible en téléchargement gratuit sur l'Apple App Store et utilisable dans les automobiles BMW dotées de l'option « Services ConnectedDrive » activée.

2 Évolution rigoureuse au service d'une réduction continuelle des émissions : la famille de moteurs Efficient Dynamics, nouvelle génération.

Le lancement de l'actuelle famille de moteurs Efficient Dynamics permet à BMW Group d'atteindre un rapport performances routières / valeurs de consommation et d'émission exceptionnel dans tous les segments automobiles dans lesquels il est présent. Aujourd'hui, BMW Group présente la nouvelle génération de moteurs essence et diesel à trois et à quatre cylindres. Ayant fait l'objet d'un perfectionnement rigoureux, ces moteurs doivent à leur tour fixer de nouvelles références.

Les nouvelles mécaniques reposent une fois encore sur la banque d'organes moteurs qui permet d'utiliser les mêmes principes de conception et une architecture commune et de mettre en œuvre des composants identiques. La standardisation comprend notamment le principe de base du moteur à cylindres en ligne, un carter de vilebrequin en aluminium sur lequel le côté admission et le côté échappement occupent systématiquement la même position, une cylindrée unitaire d'environ 500 centimètres cube par chambre de combustion ainsi qu'un agencement identique des chaînes de distribution et des organes périphériques. En plus, tous les moteurs essence et diesel partagent la technologie BMW TwinPower Turbo. Il en résulte des effets de synergie importants, tant dans le développement que dans la fabrication des moteurs, effets qui bénéficient au développement durable du point de vue non seulement écologique, mais aussi économique. Grâce au degré élevé d'éléments partagés (communauté) au sein de la famille des moteurs, chaque groupe répond aux exigences élevées de BMW Group en matière de rendement, de débit de puissance et de velouté, indépendamment du nombre de cylindres, de la puissance ou du type de combustion.

Le perfectionnement des moteurs Efficient Dynamics passe essentiellement par une nouvelle réduction des valeurs de consommation et d'émission, doublée d'une optimisation de la caractéristique de puissance. Toute une série de mesures contribuent chacune à améliorer encore le rendement des moteurs. La réduction de la consommation ainsi obtenue est constatée autant dans le cycle de conduite européen que dans la circulation réelle au quotidien. En outre, les innovations introduites pour optimiser les émissions des moteurs ne visent pas seulement une diminution des rejets de CO_2, mais aussi une baisse d'autres substances contenues dans les gaz d'échappement.

Les progrès réalisés avec la nouvelle génération des moteurs Efficient Dynamics se traduisent aussi par une nouvelle optimisation de leur velouté et de leur confort acoustique ainsi que par un poids réduit. Les nouveaux moteurs à essence et diesel peuvent être montés en position longitudinale ou transversale et se prêtent ainsi à l'utilisation sur une multitude de modèles des marques BMW et MINI.

Les moteurs à essence de nouvelle génération : puissance, couple et efficience en hausse.

Sur les moteurs à essence, la technologie BMW TwinPower Turbo comprend un système de suralimentation, une injection directe de l'essence, la commande variable de la levée des soupapes d'admission (VALVETRONIC) ainsi que le calage en continu des arbres à cames assurant l'ouverture et la fermeture des soupapes d'admission et d'échappement (double VANOS). Cette association réunit les conditions idéales pour assurer un débit de puissance spontané, une grande facilité de monter en régime, un dosage efficace du carburant et une combustion propre. Ces caractéristiques sont encore plus prononcées sur les moteurs de la nouvelle génération. La consommation et les émissions baissent à nouveau (jusqu'à 5 pour cent), alors que la puissance et le couple maximal des moteurs augmentent respectivement de 5 kW (7 ch) et de 20 Newtons-mètres.

Le système de suralimentation formé par un turbocompresseur intégré dans le collecteur d'échappement et, donc, à même d'exploiter particulièrement bien la dynamique d'écoulement des gaz d'échappement recyclés, a été perfectionné lors de la revue de cette famille de moteurs. Désormais, le collecteur d'échappement et le turbocompresseur sont intégrés dans la culasse. Selon la puissance, le carter de turbocompresseur des trois cylindres est soit en aluminium soit en acier, celui des quatre cylindres étant exclusivement en acier.

Dans une variante revue, l'injection directe essence augmente encore l'efficacité des nouveaux moteurs à essence. Les injecteurs implantés en position centrale entre les soupapes sont alimentés par une nouvelle pompe à carburant, via des conduites également nouvelles, et fonctionnent désormais sous une pression maximale portée à 350 bars. La pression d'injection accrue permet en même temps de mieux doser le carburant et contribue à améliorer la qualité des gaz d'échappement sur une large plage de charge.

Le système de refroidissement perfectionné pour les moteurs de la nouvelle génération est un autre facteur d'optimisation de la combustion qui vise à réduire les émissions de CO_2 et d'autres substances. Ainsi, la nouvelle pompe du fluide de refroidissement est dotée de sorties séparées assurant l'écoulement du fluide de

refroidissement autour de la culasse d'une part et du bloc moteur de l'autre, ce qui accroît sensiblement l'efficacité de la gestion thermique.

Sur les trois et les quatre cylindres essence, des arbres d'équilibrage veillent au fonctionnement régulier si typique des moteurs BMW et MINI. Ces arbres annulent les vibrations produites lors de la transmission du couple sur le vilebrequin. Un nouvel arbre d'équilibrage avec un entraînement modifié permet d'alléger les trois cylindres de la nouvelle génération, d'optimiser leur réponse et d'améliorer encore leurs qualités acoustiques.

Parmi les autres innovations exerçant un effet positif sur le rendement, citons la mise en œuvre d'un dispositif de commande monobloc de la chaîne de distribution, qui a en même temps un impact positif sur le niveau sonore des moteurs. En plus, les moteurs revus sont équipés d'un nouvel entraînement par courroie identique sur toutes les variantes de moteur. La courroie d'entraînement de l'alternateur, de la pompe à eau, du damper et du compresseur de la climatisation est désormais disposée en L.

Moteurs diesel de la prochaine génération : consommation de carburant et rejets de CO_2 réduits de jusqu'à 5 pour cent.
S'agissant des moteurs diesel, BMW Group a également déjà fixé les références en termes de sobriété, de débit de puissance et de velouté grâce à la famille actuelle des moteurs Efficient Dynamics. La technologie BMW TwinPower Turbo dédiée aux diesels comprend un système de suralimentation avec un ou plusieurs turbocompresseurs ainsi que l'injection directe à rampe commune. Ces deux composants essentiels font l'objet d'un perfectionnement déterminant pour les moteurs revus. S'y ajoutent des optimisations relatives à la conception du bloc moteur et de nombreuses améliorations de détail. Celles-ci contribuent à leur tour à augmenter le rendement, tout en optimisant le comportement à l'émission. En moyenne, les diesels évolués de la famille de moteurs Efficient Dynamics consomment jusqu'à 5 pour cent de carburant en moins et rejettent donc jusqu'à 5 pour cent de CO_2 en moins. De plus, des mesures prises à l'intérieur des moteurs ainsi qu'une optimisation du système de dépollution entraînent une baisse significative d'autres substances contenues dans les gaz d'échappement.

Pour une réaction encore plus spontanée à la moindre impulsion imprimée à l'accélérateur tout en augmentant le rendement des moteurs, les turbocompresseurs des quatre cylindres diesel fonctionnent désormais selon le principe de la suralimentation étagée. Ce principe réservé jusqu'ici aux quatre cylindres diesel les plus puissants fait appel à deux turbocompresseurs de différente taille dont l'interaction est accordée avec une grande précision et se

porte ainsi garant d'un punch disponible tout de suite pour se maintenir sur une large plage de régimes. La suralimentation étagée prévue sur les nouveaux quatre cylindres comprend un étage basse pression à géométrie d'admission variable et un étage haute pression. Pour optimiser la réactivité et l'acoustique, les deux turbocompresseurs disposent de paliers lisses répondant à la technologie la plus moderne. L'étage haute pression du nouveau système de suralimentation est entièrement intégré au collecteur d'échappement.

La commande du système est assurée par les aubes de compresseur de l'étage basse pression qui se règlent par voie électrique ainsi que par le volet de régulation principal de l'étage haute pression – appelé wastegate – et une dérivation du compresseur qui sont actionnés par voie pneumatique. Il est ainsi possible d'adapter, avec une grande précision, l'alimentation en air comprimé des chambres de combustion à la puissance demandée et à la situation de conduite. De plus, un système de refroidissement piloté du carter de l'étage basse pression permettra à l'avenir d'accroître encore le rendement du quatre cylindres diesel le plus puissant.

Un système de recirculation des gaz d'échappement (EGR) de conception nouvelle contribuera également à abaisser la consommation de carburant et à optimiser le comportement à l'émission. Le système – à étage unique sur les nouveaux quatre cylindres diesel et à deux étages sur les nouveaux trois cylindres – assure une réduction particulièrement complète des émissions d'oxydes d'azote (NO_X). Le module haute pression de l'EGR, mis en œuvre sur tous les moteurs de la prochaine génération, fait passer les gaz d'échappement du collecteur par une vanne à réglage entièrement variable pour les amener directement au système d'admission, à l'état refroidi ou non refroidi selon les besoins. En plus, les nouveaux trois cylindres diesel sont équipés d'un EGR basse pression. Ce module qui est également doté d'un système de refroidissement redirige dans la conduite d'air pur les gaz d'échappement sortant du filtre à particules et ne comportant donc plus de particules. La recirculation des gaz d'échappement dans l'étage basse pression peut aussi être exploitée dans les plages cartographiques du moteur dans lesquelles la pression différentielle dans le système de suralimentation est insuffisante pour activer l'EGR de l'étage haute pression.

L'injection directe à rampe commune, également perfectionnée, des nouveaux diesels à trois et à quatre cylindres fonctionne sous une pression et avec une précision accrues. La version actuelle des injecteurs dispose de capteurs affinés permettant de doser le carburant injecté avec une précision particulièrement élevée ce qui, pour des injections multiples lors d'un même cycle, permet de réduire encore les intervalles entres les différentes injections. La pulvérisation plus fine du carburant liée à la nouvelle augmentation de la pression d'injection maximale

permet une combustion particulièrement propre avec, à la clé, moins de résidus polluants dans les gaz d'échappement. Les systèmes d'injection des trois cylindres atteindront désormais une pression maximale de 2 200 bars. Sur les quatre cylindres diesel, la valeur maximale passera à 2 500 bars, voire à 2 700 bars sur la variante la plus puissante.

Pour la fabrication des diesels à trois et à quatre cylindres, l'usinage des surfaces de glissement des cylindres qui, dans le carter en aluminium, portent un revêtement appliqué par projection arc-fil (procédé LDS), se fait désormais par un honage qui permet la réalisation de formes complexes. Dans l'état de l'art, les surfaces de glissement des cylindres honées sont de forme cylindrique. Elles présentent donc un diamètre identique en tous points. Sous l'action de forces thermiques et dynamiques, les surfaces de glissement des cylindres sont cependant soumises à une dilatation dans leur partie supérieure dès le montage de la culasse, mais surtout lors du fonctionnement du moteur. Selon la conception des pistons, il en résulte soit un jeu dans la partie supérieure des surfaces de glissement, ce qui est désavantageux pour le bruit du moteur, soit une augmentation de la friction, ce qui nuit à l'efficacité, dans leur partie inférieure. La nouvelle méthode d'usinage, utilisée pour la première fois sur des moteurs de série, tient compte de ces déformations se produisant au fil du temps. Pour compenser ces déformations, les surfaces de glissement des cylindres sont désormais légèrement évasées dans leur partie inférieure. La géométrie souhaitée est engendrée par un mouvement de levée axial auquel se superpose une rotation. Lorsque le moteur tourne, la dilatation observée dans la partie supérieure des surfaces de glissement des cylindres entraîne un diamètre sensiblement uniforme en tous points des surfaces, ce qui permet de réduire les pertes de puissance par frottement des pistons sans impact négatif sur l'acoustique du moteur.

Un circuit d'huile perfectionné offrant un refroidissement des pistons piloté et, donc, asservi aux besoins, et un système d'entraînement par courroie modifié pour les organes périphériques sont d'autres innovations qui contribuent à augmenter le rendement. En outre, les qualités acoustiques des quatre cylindres diesel sont optimisées une fois encore, grâce à une nouvelle technique de serrage des arbres d'équilibrage.

En complément aux mesures ciblant l'intérieur des moteurs, les futurs diesels à trois et à quatre cylindres bénéficient d'une dépollution particulièrement efficace. Outre les composants logés près du moteur, à savoir le filtre à particules et le piège à NOx, tous les diesels de la prochaine génération peuvent être dotés d'un système SRC (ou RCE, pour réduction catalytique sélective). Ce dispositif de post-traitement des émissions fait appel à une solution d'urée, appelée AdBlue. Dans le tuyau

d'échappement, le mélange eau/urée injecté avec une grande précision par un module de dosage refroidi par eau est converti en ammoniac, puis entre en réaction avec les oxydes d'azote dans le catalyseur SCR pour former de l'azote et de l'eau. Un capteur logé en aval du système SCR surveille en permanence l'efficacité du traitement des émissions.

La solution AdBlue, contenue dans un réservoir dédié, est injectée dans le tuyau d'échappement selon un dosage calculé avec précision et sans que le conducteur ne s'en aperçoive. Se joignant à la combustion optimisée et aux autres mesures de dépollution, elle assure que toutes les variantes de moteurs Efficient Dynamics de la génération à venir respecteront, elles aussi et à l'échelle mondiale, toutes les dispositions légales actuelles et futures visant à réduire les émissions.

3 Technologie des batteries – une compétence clé de BMW Group.

L'attractivité et le succès commercial de l'électromobilité dépendent dans une large mesure des progrès obtenus dans la technologie des batteries. Les caractéristiques des batteries haute tension déterminent largement les critères dont les clients tiennent compte lorsqu'ils s'intéressent à des automobiles électrifiées, à savoir :

- l'autonomie en mode de conduite tout électrique
- la durée de charge
- le kilométrage
- la fiabilité et la durée de vie
- la sécurité
- le coût.

Comme les moteurs électriques et la gestion intelligente des flux d'énergie, les batteries haute tension font partie intégrante de la technologie BMW eDrive dédiée aux modèles BMW i et BMW iPerformance. BMW Group a décidé tôt de développer les composants de la technologie eDrive sous sa propre responsabilité et de les adapter aux spécificités de chaque modèle, en analogie avec les moteurs thermiques. C'est en effet la seule possibilité d'exploiter le potentiel particulièrement élevé de réduire la consommation de carburant et les émissions – lié à l'électrification du système d'entraînement – tout en assurant des sensations de conduite caractéristiques, marquées par un débit de puissance aussi sportif que velouté.

Les batteries haute tension signées BMW Group tiennent compte des exigences élevées associées à l'utilisation d'automobiles premium. Ainsi par exemple, elles se targuent de performances particulièrement constantes, même sur des trajets plus longs. Elles offrent aussi un plaisir de conduire inaltéré lorsque l'autonomie résiduelle diminue. C'est ce qui les distingue des batteries équipant les véhicules d'autres constructeurs. Par ailleurs, la capacité des batteries dépend nettement moins de la température que celle des batteries de la concurrence. Seules les températures extérieures ultrabasses limitent leur performance. Mais même dans de telles circonstances, le niveau de capacité disponible reste constant sur une large plage de charge. En plus, les accumulateurs haute tension mis en œuvre par BMW Group sont conçus pour une durée de vie particulièrement longue. C'est pourquoi BMW accorde à ses clients une garantie de huit ans sur les batteries haute tension.

Un processus de production stable et de grande qualité est essentiel pour garantir que les accumulateurs haute tension présentent l'optimum en matière de sécurité en cas de collision, de durée de vie (fiabilité) et de performances. L'Usine de

Dingolfing est le centre de compétence de BMW Group pour la fabrication de systèmes d'entraînement électriques ; elle livre les accumulateurs haute tension ainsi que d'autres composants du système d'entraînement et des liaisons au sol pour les modèles BMW i et de futurs modèles à hybride rechargeable signés BMW Group.

BMW achète les cellules d'accumulateur pour les modèles BMW i actuels ainsi que les automobiles à hybride rechargeable de sa marque principale auprès du leader de la fabrication de cellules lithium-ion. Chaque nouvelle génération de cellules fait l'objet d'un appel d'offres pour faire jouer la concurrence et assurer que BMW dispose à tout instant des cellules de la meilleure technologie aux conditions économiques les plus avantageuses. Cependant, si BMW veut réussir, la société doit avoir une connaissance aussi approfondie de la chimie des cellules et de la production des cellules que celle qu'elle détient aujourd'hui dans le domaine des moteurs à combustion interne. Pour disposer en interne de cette compétence en matière d'évaluation, BMW Group s'appuie sur son propre service de recherche sur les cellules d'accumulateur.

BMW Group effectue, dans un réseau international, de vastes travaux de recherche, dans tous les domaines relatifs à la technologie des batteries jusqu'au développement des matériaux, soit tout le long de la chaîne de création de valeur. Le perfectionnement des matériaux utilisés dans les cellules des accumulateurs constitue le plus grand levier pour améliorer les qualités recherchées par le client : la densité énergétique, la capacité de recharge, les performances et le coût (en conservant un niveau de fiabilité, une durée de vie et une sécurité élevés).

Cette forme de recherche et de développement axée sur la coopération que BMW Group pratique avec les fabricants des matériaux et des cellules est la seule qui lui permette de travailler de manière ciblée sur les innovations et de s'assurer que les automobiles BMW i et BMW iPerformance posséderont, demain aussi, les batteries correspondant à la meilleure technologie possible et répondent ainsi à l'ambition premium du constructeur.

4 Centre de compétence de la technologie eDrive : l'Usine BMW Group de Dingolfing, site de production central pour les moteurs électriques et accumulateurs haute tension.

Une longue expérience dans le domaine de l'électromobilité, des installations de production ultramodernes et des opérateurs disposant d'une qualification spécifique permettent au site de Dingolfing d'être le centre de compétence pour la technologie eDrive au sein du réseau de production mondial de BMW Group. Ce site produit les batteries haute tension ainsi que d'autres composants pour le système d'entraînement et les liaisons au sol de ces modèles depuis le démarrage de la production des automobiles de série signées BMW i. Auparavant, il avait déjà livré les accumulateurs haute tension pour les modèles BMW Active E, BMW Série 3 ActiveHybrid, BMW Série 5 ActiveHybrid et BMW Série 7 ActiveHybrid.

Le lancement commercial des premiers modèles à hybride rechargeable dans les gammes de modèles au cœur de la marque BMW ouvre une nouvelle ère dans la fabrication des composants BMW eDrive. Les moteurs électriques implantés à l'arrière et tous les accumulateurs haute tension destinés à ces voitures viennent de Dingolfing. Au total, BMW Group a investi au cours de ces dernières années plus de 100 millions d'euros dans l'électromobilité, ce qui a renforcé la pérennité du site et les emplois qu'il offre. Malgré le degré élevé d'automatisation caractérisant les processus de production des moteurs électriques et des accumulateurs haute tension, il faut de plus en plus de personnels hautement qualifiés. À moyen terme, le nombre des collaborateurs travaillant dans la fabrication des composants pour véhicules à hybride rechargable passera d'une centaine aujourd'hui à plus de 200.

Le transfert de technologie de BMW i fait naître des innovations et renforce la pérennité, y compris dans la production.
Les capacités de production installées pour l'électromobilité montrent que le transfert de technologie et de savoir-faire issus du développement des automobiles BMW i s'étend aussi à la production. L'expérience accumulée ne profite pas seulement aux caractéristiques des composants BMW eDrive, mais aussi à la production dans l'Usine de Dingolfing, axée à la fois sur la flexibilité et la qualité.

Le transfert de technologie entre ses marques correspond d'ailleurs au concept holistique que BMW Group applique dans le domaine de l'électromobilité. Les composants des systèmes d'entraînement électrifiés déterminants pour les sensations ressenties au volant, sont développés en interne. Outre les moteurs électriques et les accumulateurs haute tension, il en va de même de l'électronique

de puissance et du réseau de bord qui sont les assises d'une gestion intelligente des flux d'énergie. En décidant de développer et de fabriquer la technologie eDrive sous sa propre responsabilité, BMW Group s'est doté d'une compétence systèmes unique par rapport à la concurrence. Son savoir-faire approfondi concernant tous les composants individuels s'ajoute à une compréhension profonde du système d'ensemble que constitue un entraînement électrique. Les innovations et autres optimisations sont intégrées très rapidement, directement et exclusivement dans la teneur produit des composants eDrive, ce qui aide BMW Group à poursuivre son ambition d'être aussi un des leaders de l'électromobilité.

Le principe du développement et de la fabrication en interne garantit que la technologie d'entraînement de toutes les voitures à hybride rechargeable et électriques répond entièrement aux normes élevées de BMW Group dans les domaines de la qualité, de la fiabilité et de la sécurité. Par ailleurs, leurs performances confèrent à chaque modèle un tempérament typique de la marque, si bien que toutes les conditions requises pour faire évoluer et perfectionner en parallèle les produits et les méthodes de production sont réunies.

La banque d'organes allie les avantages de la standardisation à ceux de la flexibilité.
Il existe déjà des parallèles entre la gamme de produits et le processus de production dans la configuration des nouvelles installations de l'Usine BMW Group de Dingolfing. Dans le nouveau hall, une surface de quelque 6 000 mètres carrés est dédiée à la production centrale des composants eDrive au sein du réseau de production. À l'heure actuelle, environ 1500 mètres carrés sont exploités rien que pour la fabrication des moteurs électriques et autant pour celle des modules d'accumulateur, le montage des batteries haute tension occupant une surface d'environ 1000 mètres carrés. Les installations sont toujours disposées de sorte à permettre la montée en puissance, voire le doublement des capacités de production installées, sans le moindre impact négatif sur l'efficacité des processus de fabrication. En plus, les surfaces libres dans l'enceinte de l'usine permettraient, si nécessaire, d'élargir les capacités de production totales consacrées à l'électromobilité.

La gamme des composants eDrive se caractérise aussi par sa flexibilité.
BMW Group a conçu une banque d'organes permettant de développer des moteurs électriques et des batteries haute tension présentant des dimensions, des performances et des architectures différentes, mais ayant chacun des principes de conception et des qualités de base standardisés. Cette combinaison entre standardisation et flexibilité permet de répondre aux exigences de tous les véhicules actuels et futurs dotés d'un système d'entraînement entièrement électrique ou d'un

hybride rechargeable. L'architecture extensible réunit aussi les conditions requises pour proposer ces modèles à des prix attractifs, comparables à ceux de voitures à moteur conventionnel de puissance comparable. En plus, cette stratégie permet de produire les composants eDrive pour toute une série de modèles BMW i et BMW iPerformance simultanément et sur une même chaîne de fabrication. BMW Group dispose ainsi des prérequis pour réagir en souplesse à différentes exigences de marché. Pour ce faire, il est indispensable de pouvoir intégrer aisément la fabrication de nouvelles variantes au processus de production existant.

Moteurs électriques originaires de Dingolfing : technologie spécifique et fabrication innovante pour assurer l'expérience typique de la conduite tout électrique.

Le but de la stratégie de BMW Group visant à développer et à produire la technologie eDrive en interne est d'offrir à ses clients les sensations de conduite typiques de la marque, même lorsqu'ils roulent en tout électrique. En outre, le constructeur se distingue ainsi de manière claire et nette par rapport à la concurrence existant dans le domaine de l'électromobilité, cette différenciation s'exprimant à travers le dynamisme, l'efficience et le confort. Dans ce contexte, la machine électrique joue un rôle clé. Les moteurs électriques mis en œuvre sur les automobiles BMW i et BMW iPerformance se distinguent par une puissance élevée par rapport à leurs dimensions et à leur poids. Ils se démarquent aussi par le débit de puissance constant dans la plage des régimes élevés et par un rendement particulièrement favorable. Ces qualités reposent sur un principe de conception spécifique et de nombreuses solutions de détail réalisées grâce au savoir-faire de BMW i, ainsi que sur des méthodes de fabrication innovantes.

Le stator et le rotor sont fabriqués à l'Usine BMW Group de Dingolfing et assemblés avec le carter du moteur électrique. La configuration de la chaîne de montage est très flexible. Les opérateurs sont capables d'assurer plusieurs étapes de la fabrication. Vu la disposition en U des postes de travail, la flexibilité ainsi créée s'avère en même temps hautement efficace. Sur toutes les stations, les pièces arrivent de telle sorte que les opérateurs peuvent les manipuler de manière ergonomique. La hauteur et l'inclinaison des postes peuvent être adaptées aux besoins ergonomiques individuels. Une grande partie des opérations peuvent être effectuées en position assise ou debout. Cette manière spécifique de travailler contribue à la qualité de fabrication élevée distinguant la technologie eDrive issue de l'Usine BMW Group de Dingolfing.

Pour assurer la puissance spécifique élevée des systèmes eDrive ainsi que leur caractéristique sportive, le principe du moteur électrique synchrone à excitation permanente a été optimisé dans le moindre détail. Ainsi par exemple, le stator,

composé d'un fil de cuivre faisant jusqu'à deux kilomètres de long, est réalisé selon une technique de bobinage spécifique qui le rend particulièrement compact. La fabrication du stator comprend l'empilage et l'isolation des tôles individuelles ainsi que l'insertion et la mise en forme des bobines. L'assemblage des tôles se fait par soudage laser. Le montage du rotor s'effectue également selon un procédé conçu en interne. Après la mise en place et le blocage des aimants dans le rotor formé par des tôles feuilletées, l'arbre refroidi du rotor est positionné dans le composant chauffé par frettage. L'aimantation du rotor n'intervient qu'après cette opération, ce qui facilite considérablement l'ensemble du processus de montage. Pour le montage final du système, la première opération consiste à fretter le stator dans le carter moteur porté, par induction, à une température d'environ 150° centigrades, puis le rotor est inséré. Après montage des pièces rapportées et un essai de fonctionnement, le moteur électrique fini peut être bridé sur la boîte de vitesses.

Batteries haute tension sur mesure : structure uniforme, agencement individuel, efficacité maximale.

La fabrication à l'Usine de Dingolfing des batteries haute tension destinées aux automobiles BMW i et BMW iPerformance se fait en deux étapes. D'abord, les cellules lithium-ion livrées à l'usine sont regroupées en modules dans un procédé hautement automatisé. Ensuite, les modules sont implantés dans un carter en aluminium avec les raccords, les boîtiers électroniques et les groupes de refroidissement. Chaque module se compose de 16 cellules, les unités d'accumulateurs adaptées à chaque voiture se composent de cinq ou de six modules. Ce système modulaire permet la production de batteries haute tension se distinguant par des qualités et un niveau de qualité uniformes tout en présentant des dimensions et une géométrie spécifiques au modèle à équiper. Ainsi, chaque modèle bénéficie d'un accumulateur d'énergie qui s'adapte de façon idéale à l'espace disponible et à l'emplacement prévu dans la voiture.

La conception et le procédé de production des batteries haute tension tirent également parti du savoir-faire acquis par BMW i. De nombreuses techniques de production qui contribuent à la qualité et à la fiabilité élevées des accumulateurs ont été étrennées lors de la fabrication des batteries destinées à la BMW i3 et à la BMW i8. Depuis, elles sont systématiquement perfectionnées. À Dingolfing, les cellules de batterie réalisées selon les consignes précises de BMW Group sont d'abord soumises à un contrôle à la réception, puis préparées pour la fabrication des modules presqu'entièrement automatisée. Des robots appliquent ensuite une couche de colle, assemblent les cellules, procèdent au soudage sous pression du cadre de module entourant les cellules regroupées, réalisent les interfaces thermiques et les contacts entre les cellules selon une méthode de soudage laser.

Puis les modules finis sont regroupés pour former une unité de batterie adaptée au modèle visé. Actuellement, l'Usine BMW Group de Dingolfing fabrique trois variantes de la batterie haute tension dans un processus de fabrication dit en îlot qui garantit une flexibilité hors du commun et permet, en plus, un travail de qualité et, qui plus est, hautement efficace. Les capacités dans la fabrication des batteries peuvent elles aussi être adaptées aux besoins et des variantes supplémentaires peuvent être aisément intégrées à la production.

Selon la variante, cinq ou six modules sont placés dans un carter en aluminium qui a d'abord été pourvu du système de refroidissement et des raccords. Les modules vissés dans une étape automatique sont ensuite reliés à l'aide de connecteurs. En cas de défaillance, cette méthode permet de ne remplacer que les modules concernés au lieu de la batterie haute tension complète. Le travail de maintenance qui y est lié est aussi réduit par l'architecture de l'accumulateur. Une fois le carter ouvert, les modules isolés peuvent être enlevés sans le moindre risque. De plus, le démontage de l'unité de refroidissement, nécessaire à l'échange des modules de cellules, est minimisé.

Le circuit de refroidissement de la climatisation de la voiture est mis à contribution pour mettre en température la batterie haute tension. Le frigorigène gazeux de la climatisation sert directement au refroidissement des cellules. Cette méthode permet une régulation particulièrement efficace de la température, le transfert de chaleur étant direct et donc nettement plus efficace dans l'évaporation qu'avec utilisation d'un fluide additionnel. Cela permet de mettre en œuvre des unités de refroidissement particulièrement compactes et par ailleurs, il ne peut pas y avoir fuite de liquide en cas de collision.

5 Pionnier de la mobilité de demain : BMW i a déjà obtenu de beaux résultats, mais ne s'arrête pas en si bon chemin. La BMW i3 (94 Ah).

BMW Group conçoit la mobilité de l'avenir et, pour ce faire, développe des automobiles, des services de mobilité et des procédés de production dans lesquels de nombreuses innovations transposent au 21e siècle le plaisir de conduire typique de la marque, tout en faisant du développement durable le facteur éminent d'une nouvelle vision du premium. Cette approche holistique tient compte des défis mondiaux, qui résultent des nécessités écologiques et économiques, des conditions légales et politiques ainsi que du changement social. La faculté de prendre en considération non seulement le fait que les ressources naturelles sont tarissables, mais aussi la tendance mondiale à l'urbanisation et la prise de conscience croissante de la nécessité d'un développement durable, se reflète de manière idéale dans le processus de développement et dans la teneur technique des automobiles et des services proposés par la marque BMW i. En associant les déplacements sans émissions locales à une expérience de conduite haut de gamme à même de susciter l'émotion, ils indiquent la voie menant vers une nouvelle ère de la mobilité individuelle.

La marque BMW i a repris, au sein de BMW Group, le rôle de fer de lance pour le changement de paradigme. Dans le segment premium mondial, la BMW i3 conçue pour la mobilité tout électrique en milieu urbain et la voiture de sport à hybride rechargeable BMW i8 lui permettent de fixer les références d'un plaisir de conduire inscrit dans le développement durable. Les deux modèles fascinent par leur design avant-gardiste, leur technique moderne, leur construction légère intelligente, leur interconnexion innovante ainsi que par des matériaux et des méthodes de fabrication choisis de sorte à ménager les ressources naturelles. Le concept holistique et le caractère rigoureusement inscrit dans le principe de la durabilité ont fait de BMW i la marque la plus primée de l'histoire de l'automobile lors de la phase de lancement commercial.

Succès commercial mondial au bénéfice d'un plaisir de conduire durable.
Le succès d'ores et déjà remporté par les automobiles BMW i démontre l'attractivité de la mobilité durable de niveau premium. Depuis son lancement commercial en 2013, la BMW i3 est la voiture électrique la plus prisée au monde dans le segment des compactes premium. Deux ans et demi après son introduction, la BMW i3 s'est taillée dans le segment des voitures électriques des parts de marché supérieures à celles des automobiles traditionnelles de la marque mère BMW sur tous les marchés où elle est présente (sources des données :

POLK/IHS 6/2016). BMW i remporte le plus de succès dans des pays qui promeuvent le développement de l'électromobilité par l'adoption de mesures telles que les incitations fiscales ou l'accès privilégié aux parkings et aux centres-ville. Ainsi, par exemple, en Norvège où entre janvier et mai 2016, les ventes de la BMW i3 ont été environ deux fois plus nombreuses que celles de toutes les variantes de la BMW Série 3, série de modèles traditionnellement la plus vendue de BMW. En même temps, la BMW i3 conquiert un nouveau débouché à fort potentiel en Chine, où elle est la première voiture électrique importée pouvant être immatriculée en franchise de droits et où elle est exemptée de la loterie habituelle pour l'attribution des plaques d'immatriculations.

Depuis son lancement commercial, il s'est vendu plus de BMW i8 que le total de toutes les autres voitures de sport à hybride rechargeable proposées sur le marché. Les deux modèles BMW i partagent un taux de conquête élevé. À l'échelle mondiale, environ 80 pour cent de tous les acheteurs qui optent pour une BMW i3 sont de nouveaux clients pour BMW Group.

Le progrès grâce au transfert de technologie vers la marque BMW.
Les innovations nées dans le cadre de BMW i donnent des impulsions qui ouvrent la voie au développement de l'électromobilité dans son ensemble. Les automobiles BMW i se démarquent par une architecture spécifique ; leur habitacle en plastique renforcé par fibres de carbone (PRFC) et leur châssis en aluminium représentent une nouvelle dimension de la construction légère intelligente. La mise en œuvre de matériaux recyclés et de matériaux naturels, le recours à de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans le processus de production ainsi que la réduction d'environ 50 pour cent des besoins en énergie et d'environ 70 pour cent des besoins en eau caractérisent l'approche holistique de la marque et confèrent à ces modèles un écobilan exceptionnel tout au long de leur cycle de vie. Avec les services de BMW ConnectedDrive spécialement adaptés à l'électromobilité ainsi que des prestations de mobilité modernes telles que ParkNow et ChargeNow, BMW i montre comment utiliser l'interconnexion intelligente pour optimiser le confort et l'aptitude au quotidien d'une mobilité individuelle inscrite dans le principe du développement durable.

Le rôle de pionnière assumé par BMW i s'exprime aussi dans le transfert de savoir-faire et de technologie aux autres marques de BMW Group. Au volant des automobiles BMW iPerformance à hybride rechargeable disponibles dès l'été 2016 dans quatre segments automobiles, la technologie BMW eDrive permet une conduite tout électrique et, donc, sans émissions locales. Sur la nouvelle BMW Série 7, la structure de carrosserie à Carbon Core et l'éclairage laser étrenné sur la BMW i8 et désormais aussi proposé sur les berlines de luxe sont d'autres

exemples du transfert de savoir-faire révolutionnaire de BMW i. Que ce soit dans le domaine de la technologie BMW eDrive avec ses moteurs électriques, ses batteries haute tension et sa gestion intelligente des flux d'énergie ou dans le domaine des PRFC, BMW Group dispose de compétences de développement et de production sans égales. Elles jettent les bases pour un transfert rapide et efficace des innovations de BMW i à d'autres modèles et aux autres marques de BMW Group. S'il est vrai que BMW i ne représente à l'heure actuelle qu'un peu plus d'un pour cent des ventes totales de BMW Group, elle démontre en même temps, et à 100 pour cent, que l'entreprise est parée pour l'avenir.

Autonomie accrue pour la mobilité sans émissions locales : la BMW i3 (94 Ah).

Les compétences de BMW Group en matière de développement veillent aussi au progrès continu dans le domaine de l'électromobilité dans la gamme des modèles signés BMW i. Dès l'été 2016, la BMW i3 est proposée dans une variante supplémentaire possédant une capacité batterie sensiblement accrue. Grâce à des cellules lithium-ion présentant une densité énergétique accrue, la batterie haute tension de la BMW i3 (94 Ah) atteint une capacité de 33 kilowatts-heure. Pour une batterie de dimensions inchangées, l'autonomie selon le cycle de conduite normalisée (NEDC) passe ainsi de 190 kilomètres à 300 kilomètres, soit une augmentation de plus de 50 pour cent par rapport à la situation actuelle. Ce qui permettra, même dans de mauvaises conditions météorologiques, et donc avec l'utilisation de la climatisation ou du chauffage, de parcourir jusqu'à 200 kilomètres dans des conditions de conduite quotidienne, avec une batterie chargée une seule fois.

Les performances routières du modèle entraîné par un moteur électrique hybride délivrant une puissance de 125 kW (170 ch) restent quasiment inchangées. La BMW i3 (94 Ah) parcourt le zéro à 100 km/h en 7,3 secondes, ce qui en fait la voiture électrique à la fois la plus sportive et, avec une consommation d'énergie de 12,6 kWh/100 km (NEDC) la plus efficace de son segment. La BMW i3 dotée de l'accumulateur haute tension de 60 Ah sera maintenue dans la gamme. Par conséquent seule la BMW i3 94 Ah est proposée avec prolongateur d'autonomie (BMW i3 de 94 Ah de carburant en cycle mixte : 0,6//100 km ; consommation de courant en cycle mixte : 11,3 /100 km ; émissions de CO_2 en cycle mixte : 12/km ; valeurs relevées selon le cycle de conduite européen, en fonction des dimensions de pneus choisies). Le bicylindre à essence maintient le niveau de charge de la batterie en cours de route et peut ainsi augmenter l'autonomie de 150 kilomètres supplémentaires.

La gamme des modèles de la voiture électrique premium la plus vendue de son segment à l'échelle mondiale comporte donc désormais trois versions. Avec le lancement de la BMW i3 (94 Ah), BMW i offre aussi de nouveaux équipements optionnels, ainsi que de nouvelles bornes de recharge plus performantes pour le stationnement à domicile. Grâce à l'architecture modulaire flexible de l'accumulateur haute tension, les clients possédant une BMW i3 dotée d'une batterie haute tension de première génération ont aussi la possibilité, dans le cadre d'un programme de post-équipement, d'adapter leur voiture au nouveau type d'accumulateur.

Parallèlement, BMW i fait avancer au sein de BMW Group l'évolution de conceptions mixtes intelligentes incluant les PRFC, ainsi que la généralisation de matières premières renouvelables et de matériaux recyclés dans les applications automobiles. BMW i ouvre aussi la voie à d'autres services de mobilité dans les domaines de la recharge, du stationnement et de la conduite autonome.

6 Le meilleur de deux mondes : les modèles BMW iPerformance. BMW 740e iPerformance, BMW 740Le iPerformance, BMW 740Le xDrive iPerformance.

Au 21e siècle, de nouvelles exigences axées sur la durabilité et d'une ampleur sans précédent déterminent la conception de l'automobile. BMW Group a identifié très tôt les défis qui y sont liés et lancé dès l'an 2000 une stratégie de développement qui place la réduction continue de la consommation de carburant et des émissions au centre de son action. Depuis lors, Efficient Dynamics exerce son influence sur pratiquement tous les domaines du développement automobile au sein de BMW Group et les innovations en résultant ne cessent de prendre de l'ampleur et sont de plus en plus variées. Moteurs thermiques à rendement accru, technologie BMW eDrive pour électrifier l'entraînement des voitures, BMW EfficientLightweight, qualités aérodynamiques optimisées et gestion intelligente des flux d'énergie – tels sont les facteurs qui réduisent les émissions de CO_2 tout en hissant le plaisir de conduire à un niveau inconnu à ce jour.

Sous sa forme la plus rigoureuse, le principe directeur de la stratégie Efficient Dynamics se reflète dans les produits et les services proposés par la marque BMW i. Une architecture originale, la technologie BMW eDrive et une construction légère qui atteint une nouvelle dimension grâce à la mise en œuvre massive de matière plastique renforcée par fibres de carbone (PRFC) sont les fruits d'une démarche révolutionnaire s'exprimant aussi par le design avant-gardiste des modèles BMW i3 et BMW i8 ainsi que par un choix de matériaux ménageant les ressources naturelles et par l'utilisation intense d'énergies produites à partir de sources renouvelables dans le processus de production. Grâce à cette approche holistique, les automobiles BMW i se vantent d'un écobilan particulièrement avantageux tout au long de leur cycle de vie. Cette approche va d'ailleurs bien au-delà de la voiture. Grâce à des services de BMW ConnectedDrive, spécialement conçus pour l'électromobilité, aux propositions de 360° ELECTRIC assurant une recharge conviviale ainsi qu'à des services de mobilité novateurs, BMW i devient le stimulateur d'une mobilité individuelle inscrite dans le principe du développement durable.

Le plaisir de conduire durable grâce au transfert de technologie de BMW i.
Ce rôle de pionnier est souligné par le fait que la compétence technologique et les innovations de BMW i sont aussi mises à profit sur les modèles d'autres marques de BMW Group. Citons par exemple la structure de carrosserie à Carbon Core présentée sur la nouvelle BMW Série 7. BMW Group a encore enrichi le savoir-faire

acquis avec BMW i dans l'utilisation des PRFC et qui le positionne comme leader dans le secteur automobile : sur la nouvelle BMW Série 7, il inaugure en effet l'association de PRFC fabriqué à l'échelle industrielle avec de l'acier et de l'aluminium. En option, les berlines de luxe peuvent aussi recevoir l'éclairage laser BMW, la BMW i8 ayant été la première automobile de série à en être équipée.

Le lancement des premiers modèles hybride rechargeable de la marque BMW illustre tout particulièrement le transfert de technologie de BMW i. Dès l'été 2016, des modèles BMW iPerformance, sur lesquels la technologie BMW eDrive ne se traduit pas seulement par une optimisation significative de l'efficience, mais permet aussi une mobilité tout électrique sans émissions locales ainsi qu'une expérience de conduite hybride intense, marquée par un débit de puissance particulièrement spontané, seront disponibles sur pas moins de quatre segments de marché. Cette variété d'automobiles hybride rechargeable unique dans le segment premium comprend les modèles suivants : BMW X5 xDrive40e iPerformance, BMW 330e iPerformance Berline, BMW 225xe iPerformance Active Tourer, BMW 740e iPerformance, BMW 740Le iPerformance et BMW 740Le xDrive iPerformance.

Les modèles BMW iPerformance : personnalités automobiles originales au croisement entre BMW et BMW i.
En analogie avec les automobiles BMW M Performance, qui doivent leur tempérament résolument sportif à des moteurs et à des liaisons au sol dont la technologie a été développée avec le savoir-faire racing de la société BMW M GmbH, les modèles BMW iPerformance constituent, eux aussi, une catégorie automobile à part. Au croisement entre les marques BMW et BMW i, ils réunissent le meilleur des deux univers : leur système hybride rechargeable comprend des moteurs thermiques à technologie BMW TwinPower Turbo, une boîte automatique à huit rapports et la technologie BMW eDrive développée dans le contexte BMW i.

La technologie BMW eDrive – moteur électrique, batterie haute tension et gestion intelligente des flux d'énergie – est issue d'une banque d'organes dont les composants sont développés et produits par BMW Group sous sa propre responsabilité. Sa configuration est spécifique à chaque modèle et elle peut être associée à des moteurs essence à quatre ou à trois cylindres ainsi qu'à une propulsion classique ou à une transmission intégrale BMW xDrive ou bien combinée de sorte à constituer une transmission intégrale électrique. Cette flexibilité permet de déployer rapidement l'offre des automobiles BMW iPerformance à d'autres séries de modèles.

Des détails spécifiques du design extérieur des modèles BMW iPerformance soulignent leur naturel avant-gardiste. En plus du monogramme « eDrive » apposé sur les montants arrière, ces modèles arborent le logo BMW i sur les panneaux latéraux avant gauche et droit. S'y ajoutent des caches de moyeu de roue bleus et des naseaux BMW dont les lames sont teintées du bleu typique de BMW i.

Gestion intelligente des flux d'énergie, conduite en tout électrique par simple pression d'un bouton.

La gestion intelligente des flux d'énergie assure une interaction idéale entre le moteur thermique et la machine électrique sur tous les modèles BMW iPerformance. Le gain de dynamisme généré par le boost électrique, l'avance en matière d'efficience obtenue par l'Assistant électrique ainsi que la possibilité de rouler en tout électrique en ville et en dehors de la ville offrent une synthèse unique entre plaisir de conduire et durabilité.

En alternative au réglage standard AUTO eDRIVE, le conducteur peut choisir deux modes via la touche eDRIVE, pour agir sur la fonction hybride. Comme la BMW i8, les modèles BMW iPerformance évoluent en mode tout électrique lorsque le conducteur appuie sur la touche pour activer le mode MAX eDRIVE. En fonction du modèle, la vitesse maximale se situe alors entre 120 et 140 km/h. En mode MAX eDRIVE, le moteur thermique ne démarre que lorsque le conducteur écrase l'accélérateur (kick-down). En fonction du modèle, l'autonomie en tout électrique atteint jusqu'à 48 kilomètres. En mode BATTERY CONTROL ou SAVE BATTERY, l'état de charge de la batterie haute tension est – selon les besoins – soit maintenu à un niveau constant soit, grâce à la fonction de générateur du moteur électrique, relevé à une valeur cible que le conducteur peut choisir librement. Il est ainsi possible de garder voire d'augmenter la réserve de courant pendant un tronçon parcouru sur autoroute, afin d'exploiter ultérieurement l'énergie emmagasinée dans la circulation urbaine sans produire la moindre émission.

Services BMW i pour procurer une expérience de conduite hybride premium.

Les services de BMW ConnectedDrive axés sur une utilisation conviviale de l'électromobilité contribuent à l'attractivité des modèles BMW iPerformance. Comme sur les modèles BMW i3 et BMW i8, le système de navigation permet d'afficher les bornes de recharge publiques. La gestion intelligente des flux d'énergie s'appuie sur les données de navigation pour déterminer une stratégie de fonctionnement anticipative qui fixe les moments et les tronçons de route idéaux pour faire appel au moteur électrique et pour recharger la batterie par récupération d'énergie.

Les clients qui optent pour un modèle BMW iPerformance peuvent aussi bénéficier d'un vaste réseau de services de mobilité signés BMW i. Dans le cadre du concept BMW 360° ELECTRIC, BMW leur offre des solutions taillées sur mesure permettant une recharge rapide de la batterie haute tension à domicile, en toute simplicité et sécurité. En plus de la borne murale BMW i Wallbox, proposée en deux variantes, ils peuvent avoir recours à un service intégral, y compris la livraison et le montage de la borne de recharge ainsi que son entretien, des conseils et d'autres prestations de service. Quant à la recharge en cours de route, BMW i l'optimise grâce à ChargeNow, un service de mobilité dédié à l'utilisation aisée du plus grand réseau de bornes de recharge publiques au monde.

Luxe, plaisir de conduire et développement durable du plus haut niveau : les modèles BMW iPerformance de la BMW Série 7.

Avec les trois automobiles BMW iPerformance de la nouvelle BMW Série 7 qui sont à la pointe de sa gamme automobile, la marque BMW donne à la mobilité durable des impulsions aussi fascinantes qu'exclusives. La structure de carrosserie à Carbon Core et la technologie BMW eDrive dont bénéficient les berlines de luxe à hybride rechargeable, reposent sur le savoir-faire de BMW i. Les modèles BMW 740e iPerformance (consommation de carburant en cycle mixte : 2,2 à 2,0 l/100 km ; émissions de CO_2 en cycle mixte : 50 à 45 g/km), BMW 740Le iPerformance (consommation de carburant en cycle mixte : 2,2 à 2,0 l/100 km ; émissions de CO_2 en cycle mixte : 51 à 45 g/km) et BMW 740Le xDrive iPerformance (consommation de carburant en cycle mixte : 2,5 à 2,1 l/100 km ; émissions de CO_2 en cycle mixte : 56 à 49 g/km) permettent désormais d'associer le plaisir de conduire et le confort de voyage du plus haut niveau à la mobilité tout électrique et, donc, sans émissions locales.

La nouvelle BMW Série 7 assure ainsi, dans toute son ampleur, le plaisir de conduire typique de la marque : le tempérament résolument sportif de l'automobile BMW M Performance BMW M760Li xDrive (consommation de carburant en cycle mixte : 12,6 l/100 km ; émissions de CO_2 en cycle mixte : 294 g/km) animée par un douze cylindres d'une puissance de 448 kW (610 ch) séduira autant que l'efficience à la pointe absolue du progrès des modèles BMW iPerformance sur lesquels un quatre cylindres essence de la toute dernière génération à technologie BMW TwinPower Turbo et un moteur électrique génèrent une puissance cumulée de 240 kW (326 ch) et un couple maximal cumulé de 500 Newtons-mètres.

Sur les berlines de luxe à hybride rechargeable, la gestion intelligente des flux d'énergie assure aussi une interaction idéale entre le moteur thermique et la machine électrique. La réponse spontanée résultant du boost électrique, le gain d'efficience obtenue par l'Assistant électrique lorsqu'on évolue à un rythme

soutenu ainsi que la possibilité de rouler en tout électrique à une vitesse atteignant 140 km/h se traduisent par une nouvelle interprétation du plaisir de conduire souverain. Le débit de puissance caractéristique du système hybride permet à la BMW 740e iPerformance d'abattre le zéro à 100 km/h en 5,4 secondes, la BMW 740Le iPerformance met, quant à elle, 5,5 secondes. La BMW 740Le xDrive iPerformance s'acquitte de cet exercice en 5,3 secondes. L'autonomie électrique réalisable dans le cycle de conduite européen pour véhicules à hybride rechargeable est de 44 à 48 kilomètres pour la BMW 740e iPerformance et la BMW 740Le iPerformance et de 41 à 45 kilomètres pour la BMW 740Le xDrive iPerformance (valeurs en fonction des dimensions de pneus choisies).

Sur les modèles BMW 740e iPerformance et BMW 740Le iPerformance, le couple moteur débité par le système hybride est transmis à la route de manière classique, c'est-à-dire par les roues arrière. Emboîtant le pas au Sports Activity Vehicle BMW X5 xDrive40e iPerformance, la BMW 740Le xDrive iPerformance est le deuxième modèle de la marque sur lequel le couple est réparti en permanence sur les quatre roues, que ce soit en conduite tout électrique, en conduite thermique ou en conduite mixte (fonctionnement parallèle des moteurs électrique et thermique).

La batterie haute tension développée pour les berlines de luxe à hybride rechargeable est implantée de manière peu encombrante sous la banquette arrière dans une position la protégeant particulièrement bien en cas de choc. C'est pourquoi les modèles BMW iPerformance de la nouvelle BMW Série 7 se vantent, eux aussi, d'un compartiment à bagages à surface plane. Son volume est de 420 litres. L'utilisation d'un rangement sous le plancher du coffre ou l'abaissement du recouvrement dans la partie arrière du coffre et l'ouverture des rangements latéraux permettent d'agrandir le volume de chargement.

Outre les projecteurs à LEDs, la clé BMW Display Key, le système de navigation multimédia, l'intégration du smartphone avec la possibilité de recharger l'accumulateur de téléphone par induction ainsi que le système de commande iDrive enrichi d'une fonction tactile pour l'écran de contrôle et la commande gestuelle BMW unique au monde, la dotation standard haut de gamme des modèles BMW 740e iPerformance, BMW 740Le iPerformance et BMW 740Le xDrive iPerformance comprend aussi un chauffage et une climatisation d'appoint permettant une mise en température de l'habitacle avant le départ. La fonction d'Éclairage d'ambiance, qui inclut le tapis de lumière d'accueil à bord, Welcome Light Carpet, et, sur les modèles BMW 740Le iPerformance et BMW 740Le xDrive iPerformance, le Jonc lumineux rehaussant la partie arrière de l'habitacle, est elle aussi embarquée de série.

La gamme des aides au conducteur proposées en option comprend l'Affichage tête haute BMW de nouvelle génération, l'Assistant de stationnement ainsi que les systèmes Pack Advanced Safety et Surround View. Les sièges confort, l'aération active des sièges, la fonction de massage avec programme « Vitality » et le pack confort thermique permettent d'accroître encore le bien-être à bord. La BMW 740Le iPerformance et la BMW 740Le xDrive iPerformance sont aussi disponibles avec les options Executive Lounge et Sky Lounge (toit de verre panoramique). En plus, le client peut doter les modèles BMW iPerformance de la nouvelle BMW Série 7 d'une finition M Sport, des packs design extérieur et intérieur Pure Excellence ainsi que d'une composition design signée BMW Individual.

7 La nouvelle BMW Série 3 Gran Turismo.

La BMW Série 3 Gran Turismo, qui fait rimer l'élégance d'un coupé avec l'habitabilité d'une berline haut de gamme et le volume de chargement d'un break, n'a mis que trois ans pour occuper une place de choix parmi les automobiles de milieu de gamme (segment D). La Chine, l'Allemagne et les États-Unis sont les principaux débouchés. La majorité des acheteurs de la BMW Série 3 Gran Turismo sont de nouveaux clients pour la marque BMW. La nouvelle édition de la BMW Série 3 Gran Turismo se présente sous une allure nettement plus sportive, la gamme des moteurs qui comprend trois moteurs à essence et cinq diesels, offrant un gain de puissance sensible. Tous les moteurs sont suralimentés par turbocompresseur et se distinguent par une baisse de la consommation pouvant atteindre 14 pour cent. L'intérieur de la nouvelle BMW Série 3 Gran Turismo séduit par des matériaux plus prestigieux, par la nouvelle interface utilisateur du système de navigation Professional empruntée aux modèles haut de gamme ou encore par une intégration à nouveau optimisée des smartphones.

Lignes plus dynamiques, sensations encore plus haut de gamme à bord.
D'une longueur de 4 824 millimètres, la BMW Série 3 Gran Turismo dépasse les autres membres de la famille des BMW Série 3 de quelque 200 millimètres et atteint quasiment le format d'une automobile haut de gamme (segment E). Le design de la nouvelle BMW Série 3 Gran Turismo, dont la proue et la poupe présentent des lignes visiblement plus dynamiques, renforce cette perception. Les nouveaux projecteurs à LEDs de série pour les feux de route et les feux de croisement ainsi que les antibrouillards à LEDs confèrent un look plus sportif à la BMW Série 3 Gran Turismo. La voiture donne l'impression d'avoir une assise plus large sur route. Avec ses optiques à LEDs redessinés et ses lignes plus galbées, la partie arrière affiche également un look plus musclé.

L'habitacle de la nouvelle BMW Série 3 Gran Turismo révèle des matériaux et des touches optiques revus qui lui confèrent un air encore plus raffiné : plus de chromes autour des éléments de commande, de nouvelles nuances de bois pour les inserts décoratifs, de nouvelles teintes et de nouveaux éléments en cuir ajoutent à son prestige ; le toucher et l'ergonomie ont encore été perfectionnés. La sportivité doublée de l'élégance d'un coupé, le confort offert par quatre portes, la position assise rehaussée de 59 millimètres assurant une excellente vue panoramique et une impression d'espace généreux faisaient déjà partie des critères déterminants déclenchant l'achat. À l'arrière, la BMW Série 3 Gran Turismo offre trois places dignes de ce nom ; grâce à l'empattement allongé de 110 millimètres (2 920 millimètres), elles offrent l'espace jambes d'une berline de luxe. Et n'oublions

pas que sous le grand hayon arrière, le volume du coffre est modulable entre 520 et 1600 litres, pour des usages très variés.

La version la plus récente du système de navigation BMW Professional fait désormais son entrée sur la BMW Série 3 Gran Turismo et équipe ainsi pour la première fois un modèle de milieu de gamme. La présentation des principaux éléments du menu par des tuiles bien agencées rend la commande encore plus intuitive. L'intégration de téléphones mobiles est plus conviviale, un support de charge par induction permettant désormais d'alimenter les smartphones et de les brancher sur l'antenne extérieure de la voiture sans câble.

Nouvelle famille de moteurs : puissance en hausse, consommation en baisse.

Les moteurs de la nouvelle génération mis en œuvre sur la BMW Série 3 Gran Turismo séduisent par leur sportivité, leur agilité et une grande sobriété. La gamme propose trois moteurs à essence de conception entièrement nouvelle d'une puissance comprise entre 135 kW (184 ch) et 240 kW (326 ch) et cinq diesels d'une puissance allant de 110 kW (150 ch) à 230 kW (313 ch) associés à la propulsion classique ou à la transmission intégrale BMW xDrive et accouplés à une boîte de vitesses mécanique ou à une boîte automatique (consommation de carburant en cycle mixte : 7,7 à 4,3 l/100 km ; émissions de CO_2 en cycle mixte : 175 à 112 g/km)*. Tous les quatre et six cylindres à essence, ainsi que les quatre cylindres diesel appartiennent à la nouvelle famille de moteurs BMW EfficientDynamics de conception modulaire. Ils sont tous dotés de la technique BMW TwinPower Turbo la plus moderne. Suite au renouvellement du modèle, les nouveaux moteurs à essence font maintenant leur entrée sur la BMW Série 3 Gran Turismo.

Bien que plus puissants, les moteurs se distinguent par des gains d'efficacité remarquables, avec une baisse de la consommation et des émissions de CO_2 allant de 4,5 pour cent sur la BMW 318d Gran Turismo à 13,8 pour cent sur la BMW 320d Gran Turismo. Les boîtes de vitesses mécaniques et automatiques optimisées, la fonction d'arrêt et de redémarrage automatiques, la fonction de récupération de l'énergie libérée au freinage, la gestion des organes périphériques selon les besoins ainsi que le mode ECO PRO contribuent également aux valeurs record que la nouvelle BMW Série 3 Gran Turismo atteint en termes de consommation et d'émissions.

Les modèles BMW 318d Gran Turismo et 320d Gran Turismo sont proposés en série avec la boîte manuelle à six rapports, la boîte automatique à huit rapports est disponible en option. Toutes les autres motorisations de la gamme sont équipées d'office de cette boîte automatique ; par rapport à la devancière, la gamme comporte

* Les valeurs de consommation ont été relevées sur la base du cycle de conduite européen, elles dépendent des dimensions des pneus.

donc deux autres motorisations (BMW 330i xDrive Gran Turismo et BMW 340i xDrive Gran Turismo) dotées exclusivement de cette boîte automatique hautement efficace. L'amélioration du rendement, l'augmentation de l'ouverture et la réduction du glissement du convertisseur lors du passage des rapports se traduisent par une baisse de 3 pour cent de la consommation et des émissions de CO_2, accompagnée d'une augmentation de l'agrément de conduite et du confort au passage des rapports.

En option, la BMW Série 320i Gran Turismo à moteur à essence ainsi que les modèles diesel BMW 320d Gran Turismo et BMW 330d Gran Turismo peuvent recevoir le système BMW xDrive. Cette transmission intégrale fait partie de la dotation de série des BMW 330i xDrive Gran Turismo, 340i xDrive Gran Turismo et 335d xDrive Gran Turismo.

Sur la BMW Série 3 Gran Turismo, le client a donc le choix entre treize variantes de moteurs, de boîtes et de transmissions.

Trois finitions au choix.
Les acheteurs d'une BMW Série 3 Gran Turismo peuvent choisir entre les finitions Lounge, Sport, Luxury et M Sport. Cette dernière peut se parer en exclusivité de la teinte bleue Estoril. La dotation de série de la BMW Série 3 Gran Turismo est déjà bien nantie et comprend, entre autres, la climatisation automatique, le démarrage du moteur sans clé, la fonction Servotronic, six airbags, des projecteurs LEDs pour les feux de croisement et les feux de route ainsi que des antibrouillards à LEDs, un écran couleur haute définition avec controller iDrive, le dispositif mains libres avec connexion USB et streaming audio via Bluetooth ou encore le volant multifonctions gainé cuir. Des équipements extérieurs et intérieurs pouvant être plus facilement combinés en fonction du goût du client offrent à ce dernier un choix plus large, comme d'ailleurs deux nouvelles teintes métallisées, trois nouveaux designs de jante ainsi que des garnitures et des inserts décoratifs supplémentaires à bord.