

BMW
GROUP



eDrive 40

VEHICLE FOOTPRINT.

Étude d'écobilan de la BMW i5 eDrive40 avec une déclaration de validité du TÜV Rheinland, ainsi que des informations complémentaires sur ses impacts écologiques et sociaux. Données au moment du lancement de la production d'un véhicule sélectionné en juillet 2023. Les photos servent d'illustrations.

LA TRANSPARENCE EST NOTRE EXIGENCE.

Comment connaître l'empreinte écologique d'un véhicule ? Le BMW Vehicle Footprint vous donne la réponse. Quatre critères essentiels de durabilité, doublés d'un écobilan certifié par le TÜV, génèrent une image exhaustive. Dans la clarté et la transparence. Cela vous permet de prendre une décision éclairée.



Impact climatique.

Car nous regardons dans le détail les émissions sur la totalité du cycle de vie.

Tout véhicule laisse une empreinte CO₂e au cours de son cycle de vie entier. Ce cycle de vie englobe l'approvisionnement et la production, l'utilisation et la valorisation. Les équivalents CO₂ (CO₂e) sont une unité de mesure permettant d'harmoniser l'effet climatique des différents gaz à effet de serre, tels que le méthane. Ainsi, les émissions liées à la chaîne d'approvisionnement, à la logistique de transport et à la mise à disposition de l'énergie en amont sont exprimées en CO₂e. Lors de la comptabilisation du courant vert, le courant est pris en compte qu'il provienne d'installations de production d'énergie renouvelable, de contrats de livraison directe ou qu'il soit d'origine garantie.



Efficience.

Car la sobriété permet d'aller plus loin, avec l'optimisation de la consommation et de l'autonomie.

Depuis des générations de véhicules, BMW EfficientDynamics incarne des solutions innovantes d'optimisation de la consommation et de l'autonomie. Pour un plus grand plaisir de conduire avec une consommation réduite et une autonomie accrue, les facteurs importants sont, d'un côté, la structure allégée grâce au mix de matériaux, et d'un autre côté, les propriétés favorables à l'aérodynamique qui accroissent l'efficience. La consommation s'en trouve optimisée, ce qui se répercute favorablement sur l'autonomie. Mais, en tant que conducteur, vous jouez aussi un rôle central. Un style de conduite efficace vous permet d'économiser de l'énergie, en fonction du trajet et des conditions de circulation.



Circularité.

Car recycler les matériaux permet de préserver les ressources.

RE:THINK, RE:DUCE, RE:USE, RE:CYCLE. Ce sont les principes de la circularité que nous suivons, afin de préserver les ressources naturelles et de conserver durablement la valeur des matériaux dans le circuit. Ainsi, outre les matériaux primaires, nous intégrons aussi des matériaux secondaires dans les composants neufs. De plus, nous augmentons la recyclabilité des composants dès la phase de conception et dans le développement des produits.



Chaîne d'approvisionnement.

Les exigences environnementales et sociales nous importent dans la chaîne d'approvisionnement.

Pour BMW Group, la responsabilité sociale joue un rôle majeur dans l'entreprise et la chaîne d'approvisionnement. Le respect des droits humains et des normes environnementales sur toute la chaîne d'approvisionnement mondiale de nos véhicules est notre exigence depuis des années. Nous misons donc sur la collaboration, un catalogue de mesures et l'imbrication de formations, d'accords contractuels, de certifications et de vérification via des questionnaires ou des audits. Nous identifions le besoin d'actions grâce à une analyse des risques régulière, qui nous permet d'identifier les matières premières dont l'approvisionnement et la transformation entraînent des risques accrus pour les personnes et l'environnement.

SOMMAIRE.



Page	Contenu
04	1. Information produits sur le véhicule de l'étude d'écobilan
05	2. Écobilan
08	2.1. Matériaux utilisés pour le véhicule
09	2.2. Potentiel d'effet de serre sur le cycle de vie
10	2.3. Comparaison du potentiel d'effet de serre
11	2.4. Mesures de réduction du potentiel d'effet de serre
12	2.5. Autres catégories d'impact environnemental
13	3. Production et besoin en eau
14	4. Possibilités de recyclage à la fin du cycle de vie
15	5. Responsabilité sociale dans la chaîne d'approvisionnement
16	6. Analyse et conclusion

1. INFORMATION PRODUITS SUR LE VÉHICULE DE L'ÉTUDE D'ÉCOBILAN.

Détails techniques sur le véhicule de l'étude d'écobilan

Type de motorisation

Boîte de vitesses

Type d'entraînement

Puissance en ch (kW)

Vitesse maximale en km/h

Capacité de la batterie (nette/brute) en kWh

Poids du véhicule en kg

Consommation d'énergie, cycle mixte WLTP en kWh/100 km

Émissions de CO₂, cycle mixte WLTP en g/km

Classe CO₂¹

BMW i5 eDrive40

Électrique

1 rapport automatique

Propulsion

340 (250)

193

81,2 / 83,9

2 176

17,7

0

A

La nouvelle BMW i5 amorce une ère nouvelle. C'est la première berline Business 100 % électrique de BMW. Elle est la carte de visite de ceux qui accélèrent les changements. Une mobilité qui amuse et inspire.

Notre gestion des ressources joue un rôle central pour BMW Group. Nous souhaitons réutiliser les matières premières selon les principes de la circularité.

Les éléments de la batterie haute tension de la BMW i5 eDrive40 sont par exemple composés à env. 10 % de matériaux secondaires, dont 50 % de nickel secondaire. Pour les jantes en alliage léger, 45 % d'aluminium secondaire sont utilisés. Quant aux matières plastiques dans le revêtement de sol, elles contiennent env. 25 % de matériaux secondaires. Rapporté au véhicule complet, la BMW i5 eDrive40 présente un taux calculé de matières premières secondaires d'env. 21%. Ces valeurs ont été calculées pour le véhicule sélectionné au lancement de la production en 2023, aussi bien sur la base des preuves des fournisseurs que sur celle des moyennes de l'industrie, et comprennent les déchets de production.

C'est le modèle électrique pour une mobilité locale sans émissions.

¹Selon l'ordonnance portant sur l'étiquetage de la consommation d'énergie des véhicules de tourisme dans le cadre du droit allemand (PKW-EnVKV)

2. ÉCOBILAN.

Penser sur le long terme et agir dans le sens du client. Ce sont des objectifs fondamentaux de BMW Group, bien ancrés dans notre stratégie d'entreprise. Cela présuppose la mise en œuvre simultanée et égalitaire de consignes écologiques, économiques et sociales. L'évaluation des impacts écologiques d'une BMW fait partie de notre responsabilité envers les produits. À l'aide de notre écobilan, nous prenons en compte tout le cycle de vie d'un véhicule et de ses composants.

Les effets sur l'environnement sont transparents dès le stade du développement d'un véhicule et des potentiels d'amélioration sont identifiés. Les aspects environnementaux sont intégrés tôt dans les décisions de développement du produit.

L'écobilan de la BMW i5 eDrive40 a été établi au lancement de la production en juillet 2023, modélisé à l'aide du logiciel LCA for Experts 10 (bloc de données : édition 2023) de la société Sphera, et complété avec les données spécifiques des fournisseurs concernant la part de matières premières secondaires et l'utilisation d'énergies renouvelables. Sauf mention contraire, tous les facteurs d'émission utilisés sont tirés du logiciel.

On considère un kilométrage de 200 000 km dans le cycle de conduite mondial harmonisé (WLTP). Les éléments de la batterie haute tension (BHT) sont conçus pour durer toute la vie du véhicule. Aucun remplacement partiel ou intégral n'est prévu pour le kilométrage considéré.

L'illustration comparable de résultats et applications de processus est particulièrement difficile pour les produits complexes tels que les véhicules. Des experts externes contrôlent la conformité à la norme ISO 14040/44. Cette vérification est effectuée par l'organisme de contrôle technique indépendant TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH.

Pour l'écobilan de la BMW i5 eDrive40, la méthode CML-2001 est appliquée. Elle a été élaborée en 2001 par l'Institute of Environmental Sciences de l'Université de Leiden (Pays-Bas). Cette méthode pour évaluer les répercussions est appliquée dans de nombreux écobilans du secteur automobile. Son objectif est l'illustration quantitative de tous les flux de substances et d'énergie entre l'environnement et le système du produit sur le cycle de vie.



DÉCLARATION DE VALIDITÉ DE L'ÉTUDE D'ÉCOBILAN.



Validation

TÜV Rheinland Energy GmbH confirms that a critical review of the life cycle assessment (LCA) study of BMW AG, Petuelring 130, 80788 München for the following passenger car:

BMW i5 eDrive40 – 2023 model year

was performed.

Proof has been provided that the requirements of the international standards

- ISO 14040:2006 + A1:2020: Environmental management – life cycle assessment – principles and framework
- ISO 14044:2006 + A1:2018 + A2:2020: Environmental management – life cycle assessment – requirements and guidelines
- ISO/TS 14071:2014: Environmental management – life cycle assessment – critical review processes and reviewer competencies: additional requirements and guidelines to ISO 14044

are fulfilled.

Results:

- The LCA study was carried out according to the international standards ISO 14040:2006 + A1:2020 and ISO 14044:2006 + A1:2018 + A2:2020. The methods used and the modelling of the product system correspond to the state of the art. They are suitable to fulfill the goals stated in the study. The report is comprehensive and provides a transparent description of the framework of the LCA study.
- The assumptions used in the LCA study especially energy consumption based on the current WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) were verified and discussed.
- The assessed samples of data and environmental information included in the LCA study are plausible.

Review process and level of detail:

Verification of input data and environmental information as well as the check of the LCA process was performed in course of a critical data review. The data review considered the following aspects:

- Check of the applied methods and the product model,
- Inspection of technical documents (e.g. type approval documents, parts lists, supplier information, measurement results, etc.) and
- Check of LCA input data (e.g. weights, materials, energy consumption, emissions, etc.).

Cologne, 02nd August 2023



Norbert Heidelmann
Department Manager for Carbon and Energy Services

Responsibilities:

Sole liability for the content of the LCA rests with BMW AG. TÜV Rheinland Energy GmbH was commissioned to review said LCA study for compliance with the methodical requirements, and to verify and validate the correctness and credibility of the information included therein.

2. ÉCOBILAN.

La limite du système de l'écobilan est illustrée par la figure 1 et va de la consommation de matières premières au recyclage en fin de vie du véhicule, en passant par la fabrication des matériaux et des composants, la logistique et la phase d'utilisation.

Les déchets des processus de production qui sont réutilisables sont pris en compte. C'est le cas, par exemple, des découpes d'emboutissage issues de la fabrication des composants en acier ou en aluminium. Les coûts de la fabrication d'outils et de l'aménagement d'unités de production ne font pas l'objet de cet écobilan.

Concernant la mise à disposition d'électricité pour la phase d'utilisation, on recourt aux blocs de données des mix de courant européens accessibles au public au lancement de la production. Les éléments de la batterie haute tension sont conçus pour durer toute la vie du véhicule. La maintenance et l'entretien des véhicules ne sont pas pris en compte dans le cadre de cet examen.

La phase de valorisation (fin de vie) est représentée, dans le cadre de l'écobilan, à l'aide des processus standard d'assèchement et de démontage conformes à la directive 2005/64/CE concernant la réception par type des véhicules à moteur et à la directive 2000/53/CE relative aux véhicules hors d'usage, ainsi qu'à la séparation des métaux lors du processus de broyage et à la valorisation énergétique des composants non métalliques (fraction légère des résidus de broyage). Aucun crédit écologique n'est octroyé pour les composants ou matériaux réutilisables ou recyclables, ainsi que pour la récupération d'énergie par valorisation énergétique. Seuls les coûts et émissions liés aux processus de valorisation sont pris en compte. Pour la valorisation des éléments de la batterie haute tension, le démontage des composants a été défini comme limite du système et aucun autre crédit n'a été accordé.

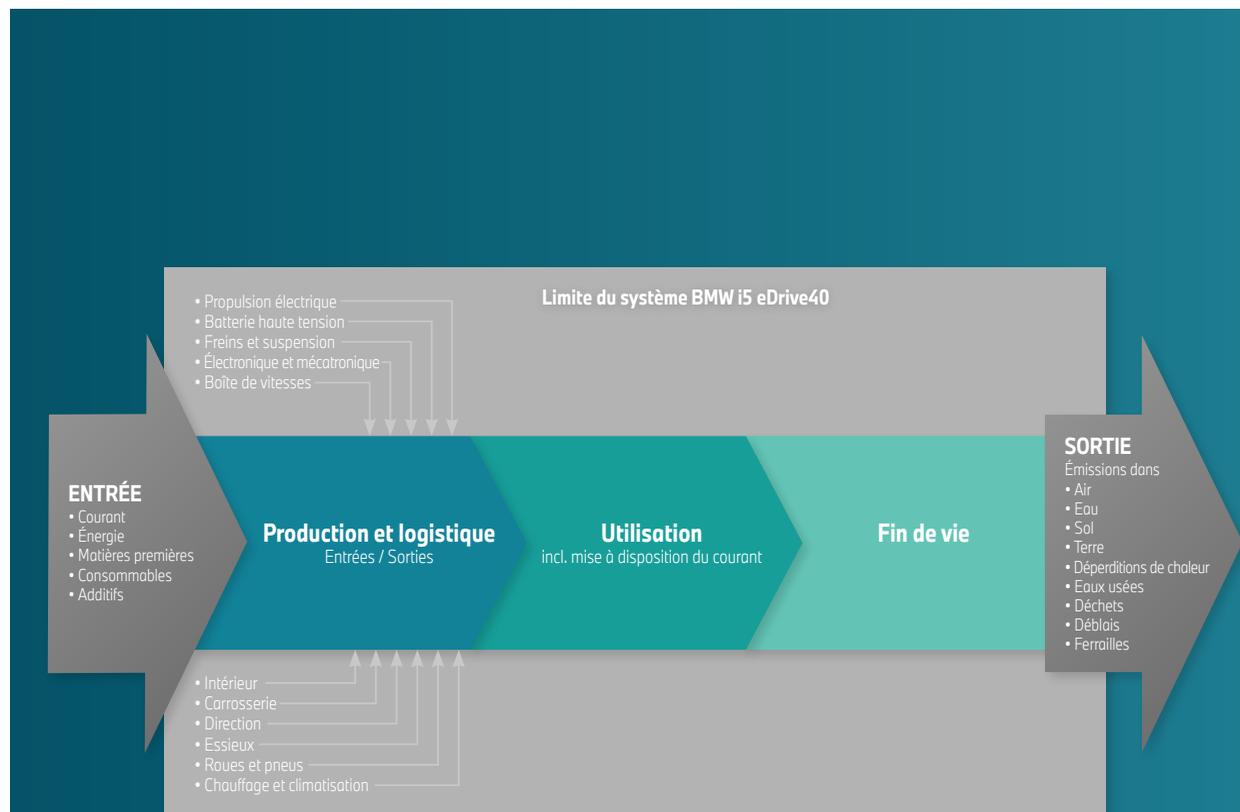


Fig. 1 : limites du système pour l'écobilan de la BMW i5 eDrive40

2.1. MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LE VÉHICULE.

Les données liées au produit, comme celles sur les composants, les matériaux, les quantités, les dépenses de fabrication et de logistique, sont des données primaires collectées par BMW Group.

Pour l'écobilan, le poids correspond à la « masse en ordre de marche sans conducteur ni bagages, avec équipement en simili cuir ». Ce poids est représenté par les composants du véhicule et la composition des matériaux issus d'une nomenclature spécifique au véhicule.

La figure 2 illustre la composition des matériaux de la BMW i5 eDrive40.

Le poids de la BMW i5 eDrive40 se compose à 32,0 % d'acier et de matériaux ferreux et à 24,0 % d'alliages légers, principalement de l'aluminium. Le groupe des polymères représente aussi une grande part avec 19,0 %. Les éléments de la batterie haute tension, y compris l'électrolyte, représentent 15,0 % du poids. La chimie des éléments est celle de la dernière génération des batteries lithium-ion. Les matériaux divers représentent 2,5 % du poids. Les métaux non ferreux 3,7 %, et les polymères de processus 1,6 %. Quant aux consommables, ils pèsent environ 1,7 % du total. Ils se composent d'huiles, de liquides de refroidissement et de frein, ainsi que de fluide frigorigène et d'eau de lavage. Les métaux spéciaux, comme l'étain, restent nettement inférieurs à 1%.

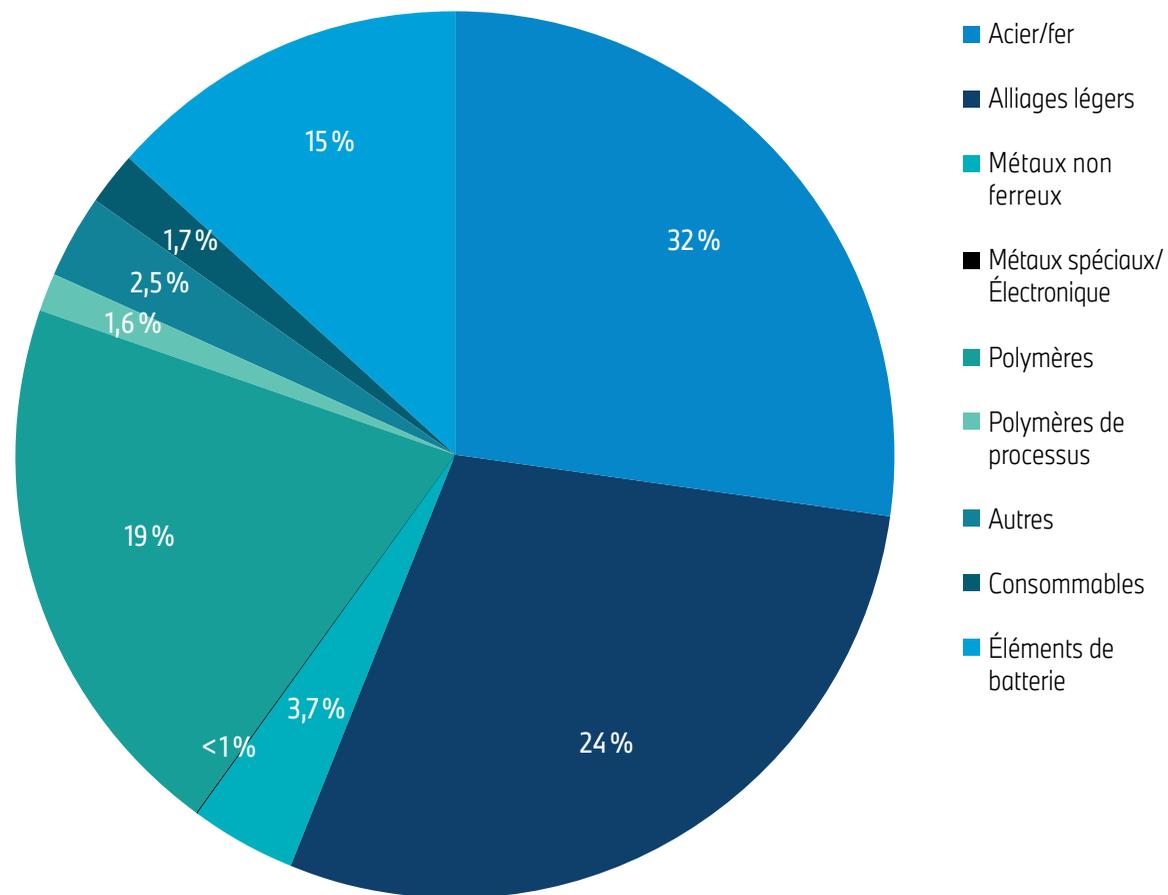


Fig. 2 : Composition des matériaux de la BMW i5 eDrive40 au lancement de la production. Les valeurs indiquées peuvent diverger une fois arrondies.

2.2. POTENTIEL D'EFFET DE SERRE SUR LE CYCLE DE VIE.

Potentiel d'effet de serre [CO₂e] de la BMW i5 eDrive40 sur son cycle de vie

Mix de courant européen dans la phase d'utilisation



Courant vert dans la phase d'utilisation



Fig. 3 : Est prise en compte la quantité totale de dioxyde de carbone (CO₂) et des autres émissions de gaz à effet de serre, p. ex. le méthane ou l'oxyde d'azote. Les équivalents CO₂ (CO₂e) sont une unité de mesure permettant d'harmoniser l'effet climatique des différents gaz à effet de serre.

Lors de la comptabilisation du courant vert, le courant est inclus qu'il provienne d'installations de production d'énergie renouvelable, de contrats de livraison directe ou qu'il soit d'origine garantie. Les mesures de compensation ne sont pas prises en compte.

Cet écobilan considère le potentiel d'effet de serre (Global Warming Potential, GWP) de la BMW i5 eDrive40 sur la totalité de son cycle de vie. Pour évaluer l'impact climatique, sont prises en compte les émissions de gaz à effet de serre liées à la chaîne d'approvisionnement en matières premières, à la logistique de transport et à la production sur les sites BMW, ainsi qu'à l'utilisation et à la valorisation ou l'élimination du produit. Dans le secteur automobile, on se focalise actuellement principalement sur l'évaluation du GWP.

La figure 3 montre le potentiel d'effet de serre de la BMW i5 eDrive40 sur son cycle de vie, ainsi que l'impact de l'utilisation d'énergies renouvelables à 100 % dans la phase d'utilisation.

La BMW i5 eDrive40 contrôlée pour cet écobilan est remise au client avec un bilan de 17 t de CO₂e. Environ 1 t est imputable à la logistique entrante et sortante. La logistique entrante englobe tous les transports de marchandises des fournisseurs vers les unités de production et la circulation interne à l'usine. La logistique de transport sortante au départ de l'usine vers les marchés dans le monde entier est déterminée sur la base des volumes planifiés pour un an.

Le calcul de la phase d'utilisation de la BMW i5 eDrive40 correspond à une consommation en cycle WLTP (moyenne de la plage WLTP) et à un kilométrage de 200 000 km.

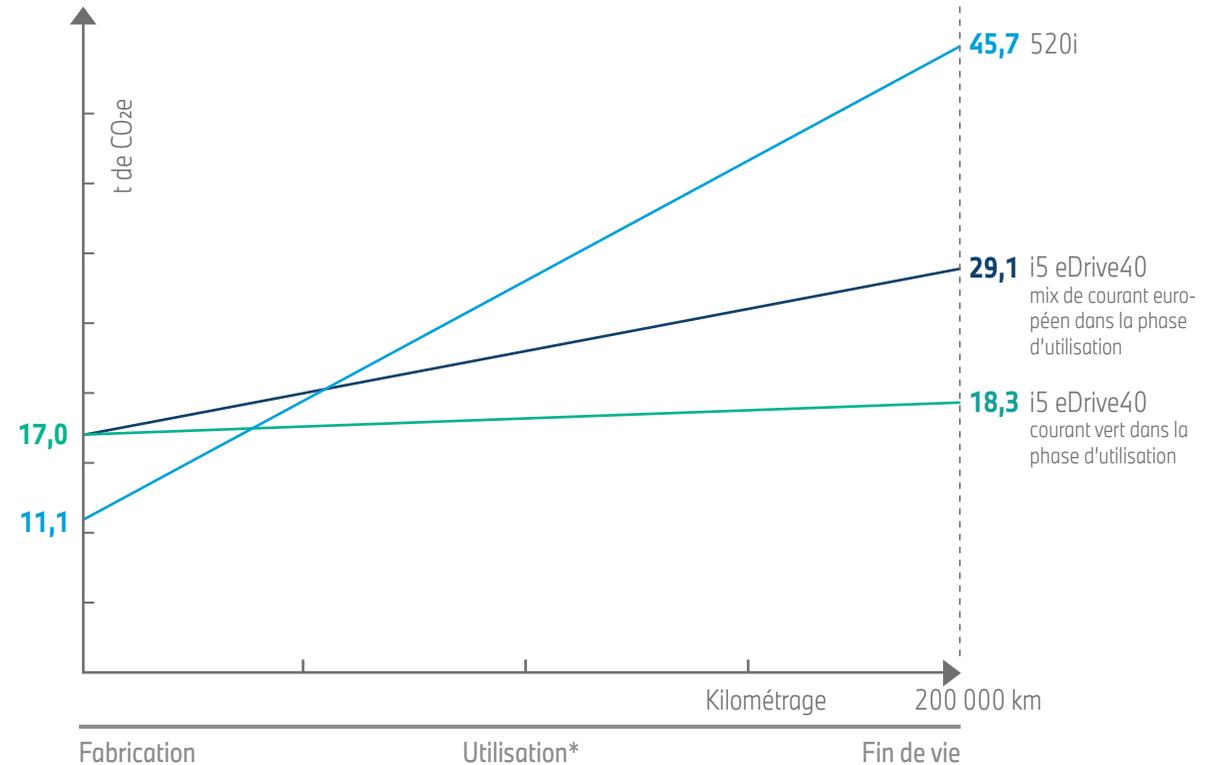
La façon dont est généré le courant utilisé influence énormément l'impact climatique du véhicule. Avec le mix de courant européen pris en compte, il est de 11,5 t de CO₂e. En cas de recharge avec du courant issu de sources renouvelables, la production de courant ne contribue qu'à hauteur de 0,7 t aux émissions sur le cycle de vie. Cette valeur n'est pas nulle en raison de la prise en compte des émissions de CO₂e liées à la fabrication des installations de production d'énergie.

2.3. COMPARAISON DU POTENTIEL D'EFFET DE SERRE.

La fabrication de la BMW i5 eDrive40 génère 17,0 t de CO₂e. C'est plus que la fabrication de la BMW 520i dotée d'un moteur à combustion interne. Les processus de production de la batterie haute tension, très énergivores, en sont la raison principale.

Mais, outre la fabrication, la consommation lors de la phase d'utilisation des deux véhicules compte beaucoup en termes d'impact environnemental. Sur un kilométrage de 200 000 km et avec une charge sur le mix de courant européen dans la phase d'utilisation, les émissions totales de la BMW i5 eDrive40 sont de 29,1 t de CO₂e, ce qui est nettement moins que les 45,7 t de CO₂e émises par la BMW 520i.

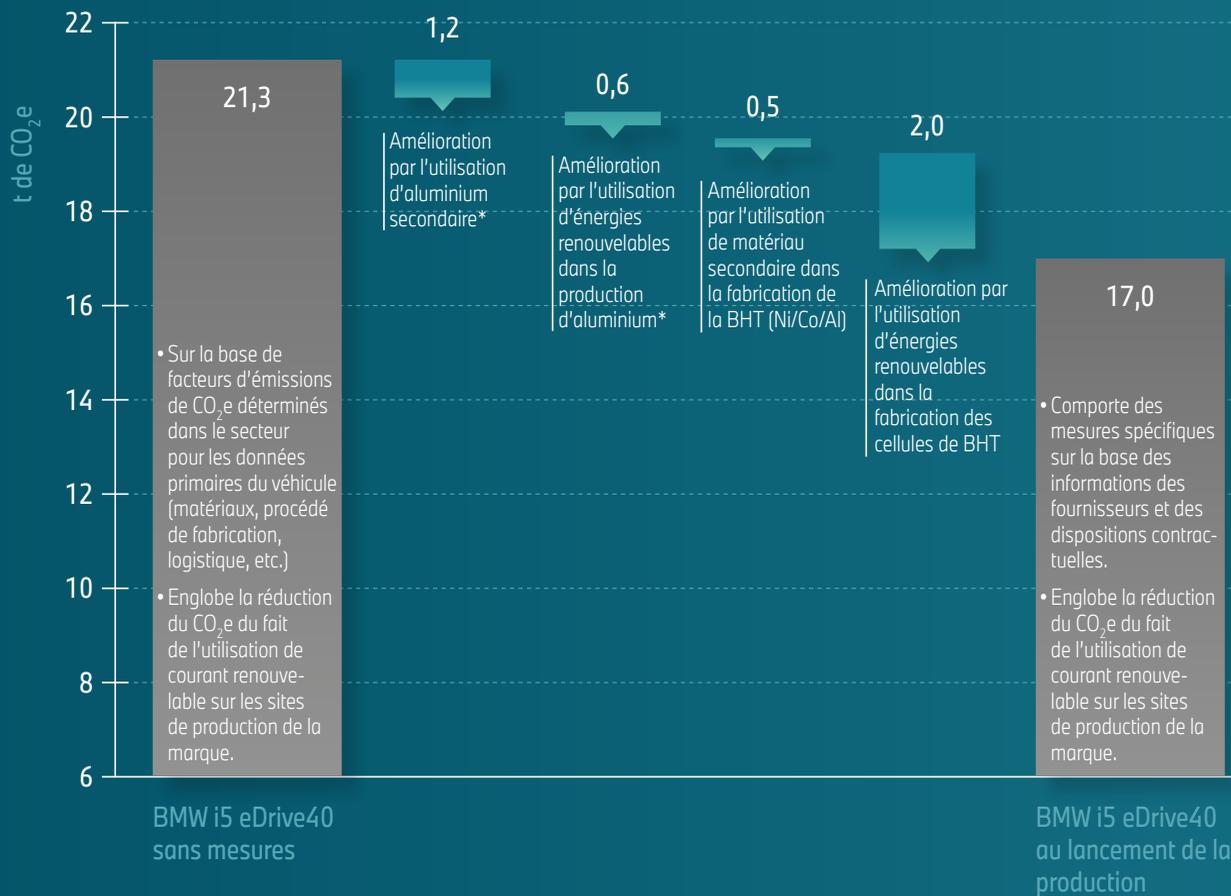
En chargeant avec du courant vert, les émissions de CO₂e d'un véhicule électrique peuvent être réduites de 11,5 t à 0,7 t dans la phase d'utilisation.



*Données sur la consommation selon l'essai de type (moyenne de la plage WLTP)

Fig. 4 : Répartition du potentiel d'effet de serre de la BMW i5 eDrive40 par rapport à la BMW 520i

2.4. MESURES DE RÉDUCTION DU POTENTIEL D'EFFET DE SERRE.



Pour atteindre les objectifs internes de durabilité au cours de la phase de fabrication de la BMW i5 eDrive40, diverses mesures ont été mises en œuvre.

La figure 5 montre les mesures qui contribuent à réduire de 20 % le potentiel d'effet de serre au cours de la phase de fabrication comparativement aux moyennes de l'industrie selon le logiciel LCA for Experts 10 et la base des données. L'utilisation de sources d'énergie renouvelables dans la fabrication interne n'a pas été comptabilisée séparément, elle est incluse dans les 21,3 t de CO₂e.

En tenant compte des mesures, la valeur de CO₂e au moment de la remise du véhicule au client est de 17,0 t.

Les valeurs indiquées peuvent diverger une fois arrondies.

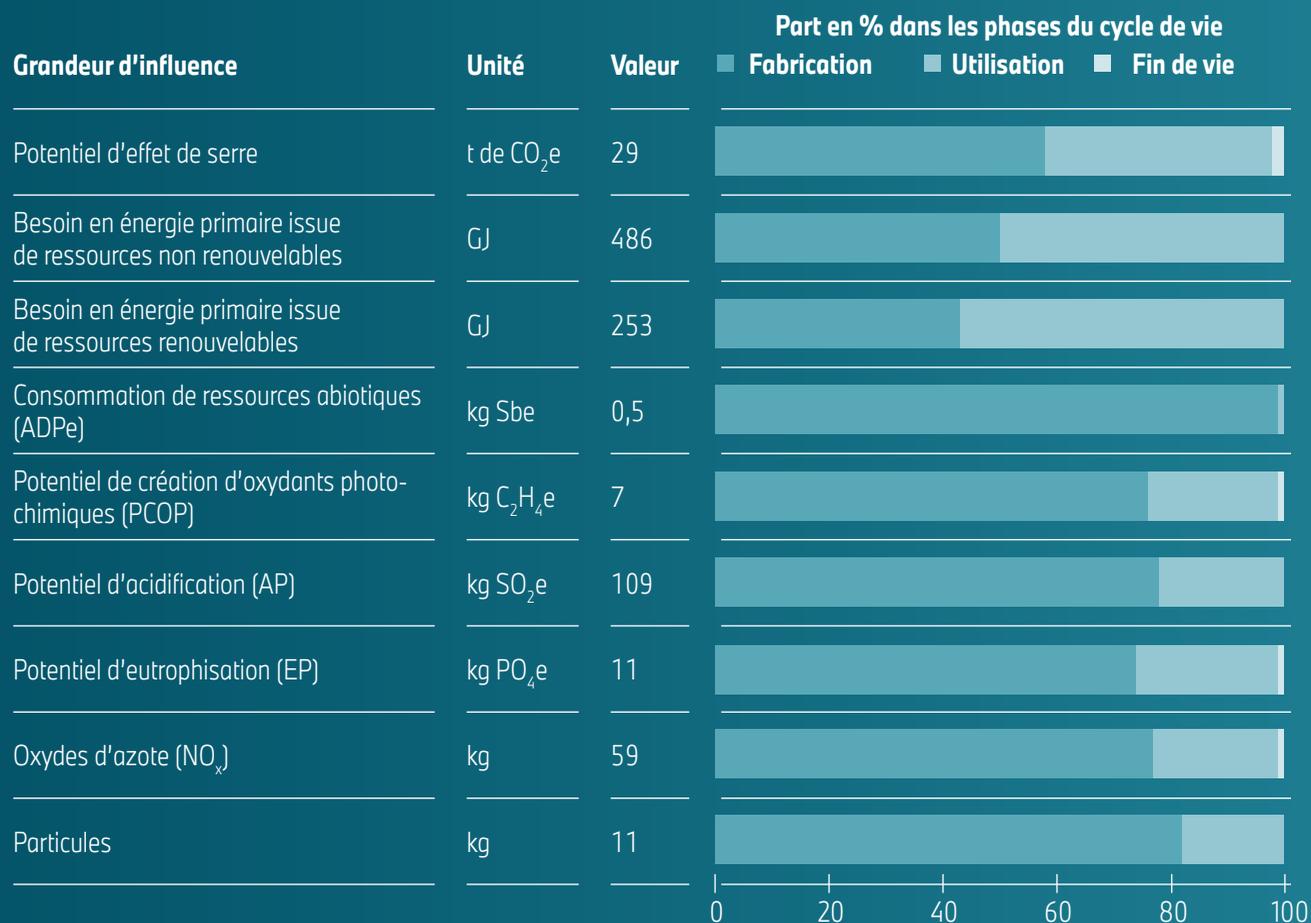
* Paliers d'entraînement, roues, étriers de freins, carrosserie, boîtier BHT, etc.

Fig. 5 : Influence des objectifs de développement sur le potentiel d'effet de serre de la phase de fabrication de la BMW i5 eDrive40

2.5. AUTRES CATÉGORIES D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL.

Le tableau 1 illustre le potentiel d'effet de serre de la BMW i5 eDrive40, indiqué en CO₂e. De plus, d'autres catégories d'impact environnemental essentielles sont illustrées avec leurs contributions en pourcentage durant les phases du cycle de vie :

- Le besoin en énergie primaire issue de ressources renouvelables et non renouvelables. Il s'agit donc de l'énergie primaire (p. ex. charbon, rayons du soleil) nécessaire à la production d'énergie utilisable et à la fabrication de matériaux.
- La consommation de ressources abiotiques, donc sans vie, mesure la raréfaction des ressources. Plus un élément est rare et sa consommation élevée, et plus la contribution à l'ADPe est élevée.
- Le potentiel de formation d'oxydants photochimiques (PCOP) mesure la formation d'ozone près du sol (p. ex. smog d'été) due aux émissions.
- Le potentiel d'acidification (AP) quantifie et évalue l'effet acidifiant d'émissions spéciales.
- Le potentiel d'eutrophisation (EP) décrit l'apport non souhaité de nutriments dans les eaux ou les sols (surfertilisation).
- Les oxydes d'azote (NO_x) contribuent, entre autres, à la formation de poussières fines et d'ozone. Le NO₂, par exemple, est un gaz irritant.
- Les particules rassemblent des éléments de tailles diverses.



Tab. 1 : Catégories d'impact environnemental avec leurs contributions en pourcentage durant les phases du cycle de vie de la BMW i5 eDrive40

3. PRODUCTION ET BESOIN EN EAU.

Pour la BMW i5 eDrive40, les sites de production concernés sont Dingolfing, Landshut et Berlin. Le montage du véhicule complet, ainsi que le montage des composants d'entraînement électriques, ont lieu sur le site de Dingolfing. C'est là que l'association moteur-alternateur, électronique de puissance et réducteur du moteur-alternateur est fabriquée et le véhicule assemblé. Certains éléments rapportés de la carrosserie sont livrés de l'usine de Landshut, les disques de freins de l'usine de Berlin.

Ces trois sites se procurent toute leur électricité externe à partir de sources d'énergie renouvelables, notamment par le biais de garanties d'origine. BMW Group achète exclusivement des certificats d'énergie renouvelable dont la production n'est pas subventionnée. Cela permet d'exclure une double imputation (« double counting »). De plus, le courant produit sur les sites des usines est également issu de sources d'énergie renouvelables. Le besoin en chaleur est couvert par le gaz naturel, le fioul et les centrales de cogénération.

De nombreux processus de production, comme la peinture des véhicules, nécessitent de grandes quantités d'eau. En 2022, la consommation d'eau moyenne sur tous les sites de production dans le monde entier a été de 1,90 m³* par véhicule neuf.

*Source : <https://www.bmwgroup.com/en/report/2022/index.html>

Les indications de besoin en eau ne font pas partie de l'écobilan.



4. POSSIBILITÉS DE RECYCLAGE À LA FIN DU CYCLE DE VIE.



BMW considère les effets sur l'environnement sur toute la durée de vie d'un véhicule neuf. De la fabrication à la valorisation, en passant par l'utilisation et la maintenance. Dès les phases de développement et production, la valorisation écologique est prévue. Le « Design for Recycling » est appliqué et assure la valorisation efficace des véhicules hors d'usage. Le prélèvement intégral et facile des consommables (p. ex. fluide frigorigène) en est l'illustration.

Les automobiles BMW respectent les exigences légales applicables dans le monde entier concernant la valorisation des véhicules hors d'usage, des composants et des matériaux. Pris sur le véhicule complet, au moins 85% de la valorisation des matériaux et au moins 95% de la valorisation thermique sont effectués en accord avec les dispositions légales (directive européenne relative aux véhicules hors d'usage 2000/53/CE dite directive VHU).

La valorisation des véhicules hors d'usage a lieu dans des unités de démontage reconnues. Avec plus de 2 800 points de reprise dans 30 pays, BMW Group et ses filiales nationales proposent une valorisation. Les quatre niveaux de valorisation sont le retour contrôlé, le prétraitement, le démontage et la valorisation du véhicule résiduel.

Les indications fournies dans cette page ne font pas partie de l'écobilan.

5. RESPONSABILITÉ SOCIALE DANS LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT.



Le respect de normes environnementales et sociales au sein du réseau des fournisseurs est l'objectif déclaré de BMW Group. Le respect des droits humains et la diligence dans l'obtention de matières premières en font partie.

Nous obtenons des composants, matériaux et prestations dans le monde entier auprès de nombreux sites de fabrication et de livraison. Nous répercutons les obligations de vigilance sociale et écologique, en tant qu'éléments contractuels des normes obligatoires de durabilité. Nous affrontons les risques identifiés dans le réseau avec des mesures de prévention, d'habilitation et de correction. Elles sont systématiquement ancrées dans nos processus.

L'obligation de vigilance est un défi particulier en ce qui concerne les chaînes d'approvisionnement critiques. Cela tient à la traçabilité complexe des sources de matières premières, afin de garantir la transparence nécessaire. C'est pourquoi, nous achetons le lithium pour la BMW i5 eDrive40 directement auprès des fabricants. C'est un élément essentiel que nous mettons à disposition des fournisseurs. Ainsi, l'origine et les méthodes d'extraction des matières premières sont entièrement

traçables. Les normes environnementales et sociales gagnent en transparence.

Vous trouverez ici des informations complémentaires sur le contrôle et l'amélioration des normes environnementales et sociales lors de l'obtention et la transformation de matières premières :

<https://www.bmwgroup.com/en/sustainability/our-focus/environmental-and-social-standards/supply-chain.html>

Les indications fournies dans cette page ne font pas partie de l'écobilan.

6. ANALYSE ET CONCLUSION.

La BMW i5 eDrive40 incarne le choix d'une berline Business 100 % électrique. Pour une présence sportive et un bureau mobile. Pour une mobilité qui amuse et inspire.

L'écobilan de la BMW i5 eDrive40 a été contrôlé par l'organisme de contrôle technique indépendant TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH. Il montre que BMW Group prend des mesures pour réduire les impacts environnementaux.

