

MONDIAL DE L'AUTO 2024

LA FABRIQUE DE L'ÉLECTRIQUE

du 14 au 20 octobre 2024

Entrez dans les coulisses du véhicule électrique

Venez découvrir les technologies
et les process de fabrication
développés par les acteurs clés
en France

LA FABRIQUE DE L'ÉLECTRIQUE AU MONDIAL DE L'AUTO

Entrez dans les coulisses du véhicule électrique

À l'occasion du Mondial de l'Auto 2024, la PFA (Plateforme de la Filière Automobile) dévoile un espace immersif unique, baptisé « **La Fabrique de l'Électrique** ». Cet espace innovant présente aux visiteurs les différentes étapes de la fabrication d'un véhicule électrique, de l'extraction des matières premières jusqu'au véhicule complet, incluant sa recharge, tout en mettant en avant les composants essentiels d'une « Wature ».

Conçu en collaboration avec les principaux acteurs industriels investissant en France dans la R&D et la production de composants et de véhicules électriques à batterie et à hydrogène, cet espace immersif vise à sensibiliser le public aux enjeux de l'électromobilité et à la transformation majeure actuellement en cours dans le secteur automobile en France.

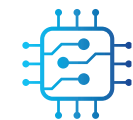
Située dans le hall 5.1 à l'entrée du salon, cette installation innovante offre aux visiteurs une expérience interactive. Accueillis par le robot Pepper, les participants sont guidés par des personnages illustres à travers les différentes étapes de la production du véhicule électrique, pour leur permettre d'explorer :



La batterie, pièce maîtresse du véhicule électrique, sur tout son cycle de vie de l'extraction et la transformation des matières premières, en passant par la fabrication des cellules, jusqu'au recyclage en fin de vie.



Le moteur électrique, destiné à convertir l'électricité en énergie mécanique pour propulser le véhicule.



L'électronique de puissance et ses composants, incontournables pour gérer les flux d'énergie, l'autonomie et la recharge du véhicule.



Les infrastructures de recharge indispensables pour alimenter en énergie les véhicules électriques.



L'hydrogène, alternative au véhicule à batterie pour des usages intensifs. Ce véhicule électrique intègre un réservoir qui stocke l'hydrogène sous haute pression et une pile à combustible qui transforme l'hydrogène en énergie électrique.



L'éco-conception, le remanufacturing des composants et le recyclage, éléments de l'économie circulaire, un cercle vertueux pour limiter la consommation des ressources naturelles.



« La Fabrique de l'Électrique » est le fruit d'une collaboration entre des leaders de l'industrie automobile, acteurs majeurs en France :

ACC, fabricant de batteries pour l'automobile en France.

Deloitte, leader des services professionnels en audit & assurance, consulting, financial advisory, risk advisory et tax & legal.

Eramet, producteur et transformateur responsable de métaux.

FORVIA, 1^{er} équipementier automobile français, 7^e mondial, présent sur 6 métiers – Seating, Interiors, Clean Mobility, Electronics, Lighting, Lifecycle Solutions – leader des technologies de mobilité durable.

HYVIA, coentreprise entre Renault Group et Plug, dédiée à la mobilité hydrogène.

OPmobility, leader mondial et partenaire technologique de tous les acteurs de la mobilité à travers le monde. Ses solutions innovantes – électrification hydrogène et batterie, éclairage, stockage d'énergie, pièces de carrosserie et modules complexes – sont au service de la mobilité durable et connectée.

Renault Group, constructeur automobile et fournisseur de solutions de mobilité, incluant :

Ampere, le spécialiste du véhicule électrique intelligent.

Mobilize, la marque qui vous accompagne dans la mobilité durable.

Stellantis, constructeur automobile et fournisseur de solutions de mobilité.

STMicroelectronics, l'un des plus grands fabricants de semi-conducteurs pour l'automobile au monde.

Symbio, leader industriel européen des systèmes de pile à combustible.

The Future Is NEUTRAL, première entreprise d'économie circulaire 360° dans le monde automobile.

TotalEnergies, compagnie multi-énergies intégrée mondiale de production et de fourniture d'énergies.

Valeo, acteur mondial de l'électrification, des logiciels, de l'éclairage intelligent et des aides à la conduite.

Cette initiative reflète l'engagement collectif et la mobilisation de l'ensemble de l'écosystème français pour réussir la transition vers une mobilité durable, en développant l'industrie du véhicule électrique en France. Les visiteurs du Mondial de l'Auto ont ainsi l'occasion de découvrir l'ampleur des transformations de la production automobile, destinées à répondre aux exigences de baisse des émissions de gaz à effet de serre, mais aussi à améliorer la qualité de l'air.

LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE

- p.6 Le véhicule électrique en réponse au réchauffement climatique
- p.8 L'industrie automobile se transforme

BATTERIE

- p.10 La batterie, pièce maîtresse du véhicule
- p.12 Les matières premières de la batterie
- p.14 L'innovation et l'industrialisation des batteries
- p.16 Le cycle de vie de la batterie

MOTEUR ÉLECTRIQUE

- p.18 Le moteur électrique

ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

- p.20 L'électronique de puissance
- p.22 Les composants de l'électronique de puissance

INFRASTRUCTURES DE RECHARGES

- p.24 Les infrastructures de recharge électrique

VÉHICULE HYDROGÈNE

- p.26 L'hydrogène, une autre approche de la mobilité électrique
- p.28 Les composants du véhicule à hydrogène

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

- p.30 L'éco-conception et le recyclage de matières
- p.32 La réutilisation et le remanufacturing de composants

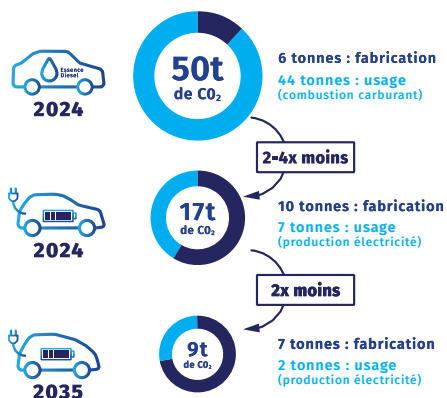
À PROPOS

- p.34 À propos des entreprises partenaires

LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE EN RÉPONSE AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Un véhicule électrique émet 2 à 4 fois moins de CO₂ que son équivalent thermique

Empreinte carbone des véhicules sur leur cycle de vie



Véhicule de gamme moyenne sur 225 000 km (15 ans), utilisé en Europe. Source: PFA

En plus d'émettre moins de CO₂ sur son cycle de vie, le véhicule électrique **n'émet ni particules, ni oxydes d'azote, ni autres polluants atmosphériques**, contribuant ainsi à une **amélioration de la qualité de l'air**.

À ce jour, la **fabrication** d'un véhicule électrique **émet deux fois plus de CO₂** que celle d'un véhicule thermique. Mais ces émissions sont amorties à l'usage dans les premières années.

La **batterie** représente aujourd'hui près de **50% de l'empreinte CO₂ de la fabrication** d'un véhicule électrique.

L'électricité décarbonée, un atout pour la France, permet de réduire davantage l'empreinte carbone des véhicules, à la fois la partie fabrication, via la décarbonation des process, et la partie usage.

D'ici 2035, l'empreinte carbone du véhicule électrique sera encore **réduite de moitié**.

Le transport routier représente 20% des émissions de CO₂ en Europe



Source: UNFCCC GHG inventories (United Nations Framework Convention on Climate Change, Green House Gases), EEA (European Environment Agency)

Les avantages clients: des économies à l'usage !



Un « plein » moins cher

Une recharge classique revient, en moyenne, à **3 à 5 € pour 100 km** contre 8 à 12 € pour un véhicule thermique.



Un entretien allégé et économique

Moins de pièces en mouvement génèrent beaucoup moins d'entretien qu'un véhicule thermique. **Aucune vidange, pas de remplacement de filtres, ni de courroie de distribution.**

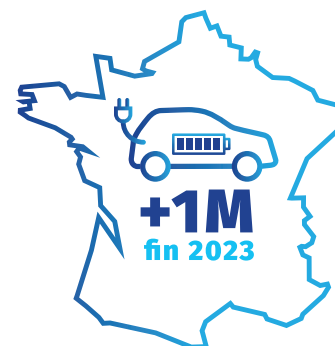


Un meilleur confort d'usage

Un véhicule agréable à conduire: agrément de conduite remarquable, pas d'émission de bruit, pas de vibration, pas d'odeur.

Une percée réelle

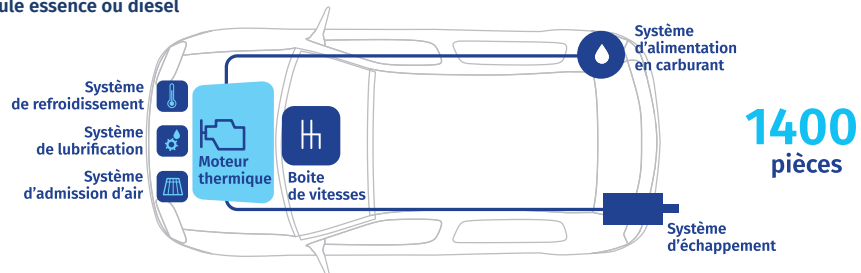
Plus d'un million de véhicules électriques circulent sur les routes de France aujourd'hui ce qui correspond à près de 3% de tous les véhicules en circulation. Cela semble peu mais en 2019 on en dénombrait seulement 200 000. Le nombre de véhicules électriques sur les routes a donc quintuplé en 5 ans !



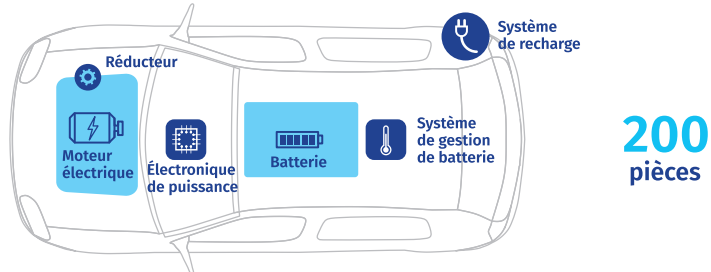
Les ventes de véhicules électriques neufs sont en constante progression. Aujourd'hui, environ **1 véhicule vendu sur 6 est un véhicule électrique** et cette part devrait atteindre 50% en 2030 pour tenir les objectifs de réduction d'émissions de CO₂.

La chaîne de traction électrique contient sept fois moins de pièces qu'une chaîne de traction thermique

Véhicule essence ou diesel



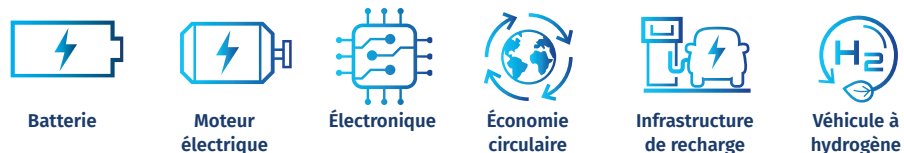
Véhicule électrique



Des chaînes de valeur à repenser entièrement

Par construction, le véhicule électrique est plus simple, **mais technologiquement il est très différent.**

Il introduit de nouvelles chaînes de valeur stratégiques qui font appel à **des compétences très différentes.** Les cartes sont rebattues. Pour acquérir ces nouveaux savoir-faire, l'industrie automobile se réinvente dans un temps record et traverse **sa plus grande transformation depuis un siècle.**



Le nerf de la guerre : les investissements

La transformation de l'industrie vers les nouvelles chaînes de valeur nécessite des investissements colossaux dans :



l'innovation et la R&D

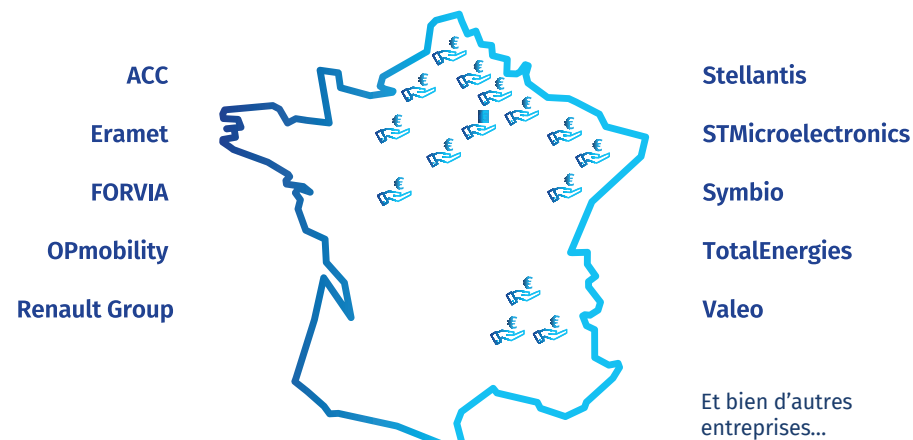


les moyens de production



la formation des hommes et des femmes aux nouveaux métiers

Les industriels réalisent des investissements importants en France dans les nouvelles chaînes de valeur



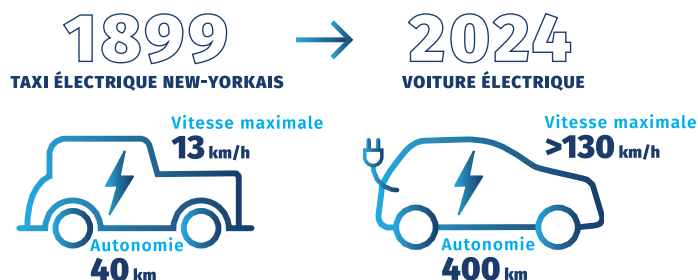


LA BATTERIE, PIÈCE MAÎTRESSE DU VÉHICULE

Retour... vers le futur!

Le véhicule électrique, une invention récente? Eh non! **Les premiers d'entre eux ont circulé dès la fin du 19^e siècle, et en 1897, une voiture vendue sur trois aux États-Unis était électrique!**

Donc 2x plus qu'en Europe aujourd'hui! Une flotte importante de taxis new-yorkais roulait d'ailleurs à l'électrique.



Mais il y avait un os! Du fait de sa très faible autonomie, la **batterie** en était le **maillon faible**, empêchant une percée à grande échelle. La faible densité énergétique (= l'énergie contenue dans une masse et un volume donnés) était sans commune mesure avec celle d'un réservoir de carburant fossile.

Mais ça, c'était avant! Les **innovations successives**, et notamment l'accélération de ces 20 dernières années, ont permis au véhicule électrique de devenir une **véritable alternative au véhicule essence ou diesel**.

Une batterie, ça se gère!

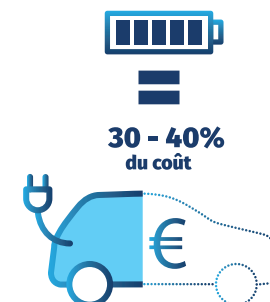
La batterie est composée d'unités élémentaires, appelées **cellules**, où l'énergie est stockée et convertie. Plusieurs de ces cellules sont connectées ensemble pour former un module. Le **pack** batterie est ensuite un assemblage de modules qui est intégré directement dans le véhicule.

Le pack batterie doit être géré de façon ultraprécise et c'est tout le rôle du système de gestion de la batterie (BMS ou Battery Management System).

Ce système surveille en permanence l'état et la santé de la batterie à travers la mesure de la tension de chaque cellule, il gère sa température pendant les différentes phases d'utilisation et il assure la sécurité globale. Le BMS permet donc une optimisation continue du fonctionnement de la batterie **pour de meilleures performances et une durée de vie maximale**.

Rôle majeur... coût majeur!

Contrairement à la batterie d'un véhicule thermique qui ne sert principalement qu'à démarrer le moteur, **la batterie d'un véhicule électrique est sa vraie centrale d'électricité**.

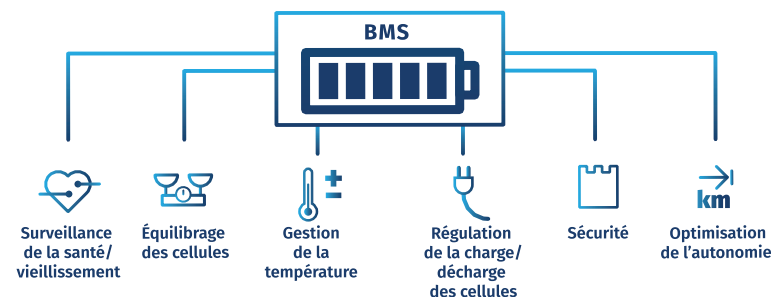


L'énergie apportée pendant la recharge y est stockée sous forme chimique et ensuite reconvertie en électricité pour alimenter le moteur de propulsion.

Sa taille et sa technologie déterminent directement l'énergie qu'elle peut contenir (exprimée en kWh), donc **l'autonomie du véhicule**, ainsi que la **vitesse de recharge**.

Et du fait de sa composition en **matières stratégiques** et ses **méthodes de fabrication pointues**, c'est aussi **l'élément le plus cher** d'un véhicule électrique, représentant aujourd'hui entre **30 et 40 % de son coût**.

Le Battery Management System (BMS) surveille et gère la batterie en permanence





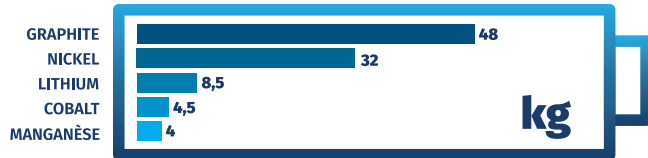
LES MATIÈRES PREMIÈRES DE LA BATTERIE

La batterie lithium-ion, un concentré de métaux

Aujourd'hui, les batteries des véhicules électriques sont de type **lithium-ion**. Le lithium y joue un rôle central avec son ion (Li+) étant l'ion métallique le plus petit, le plus léger et le plus mobile sur terre.

Au-delà du lithium, la batterie se compose aussi, selon sa technologie, d'autres matières comme le nickel, le manganèse, le cobalt, le fer, le phosphate, le cuivre ou encore le graphite. Plusieurs de ces **matières stratégiques** sont critiques en termes d'approvisionnement et de souveraineté, et elles peuvent être (très) chères.

Composition moyenne d'une batterie NMC811 de 50 kWh



Et les autres matières ?

28 58.6934
Ni
 Nickel

Le nickel
 Incorporé dans la cathode, le nickel permet d'obtenir **une plus grande densité énergétique de la batterie** et donc **une plus grande autonomie**.

L'utilisation principale du nickel est dans les aciers inoxydables. Il est recyclable à l'infini sans perte de qualité. Des réserves importantes se trouvent en Asie du Sud-Est, en Australie, en Afrique du Sud, au Canada, en Nouvelle Calédonie et en Russie.

25 54.978
Mn
 Manganèse

Le manganèse
 Incorporé dans la cathode, le manganèse joue un rôle de **stabilisateur des process chimiques** dans la batterie avec un effet sur la **sécurité**.

L'utilisation principale du manganèse est dans la composition des aciers de construction. Il est principalement trouvé en Afrique du Sud.

27 58.933
Co
 Cobalt

Le cobalt
 Incorporé dans la cathode, le cobalt améliore la **stabilité** et la **densité énergétique de la batterie**, donc la **longévité** et l'**autonomie du véhicule**.

Les batteries li-ion représentent 80 % de la consommation de cobalt. Il est principalement extrait dans la République Démocratique du Congo, mais aussi en Chine, en Russie et au Canada.

6 12.0106
C
 Carbone

Le graphite
 Le graphite est la matière principale des **anodes** et il a un fort impact sur la **vitesse de recharge**.

La grande majorité du graphite utilisé est de source naturelle (Chine, Brésil, Madagascar, Inde) mais le graphite peut aussi être produit à partir de carbone ou de coke. Le graphite synthétique est surtout utilisé en Asie, et notamment en Chine.

Le lithium, « pétrole du 21^e siècle » !

Avec l'utilisation du lithium dans l'électrolyte et dans la cathode, l'industrie des batteries est devenue le plus gros consommateur de ce métal. **Sa demande devrait être multipliée par 6 d'ici 2030**. Le lithium se recycle facilement, ce qui permettra de répondre partiellement à l'augmentation de la demande.

Le lithium se trouve **dans la nature** sous deux formes. Soit **sous forme liquide dans les saumures** (localisées principalement dans le « triangle du lithium », à la croisée de l'Argentine, du Chili et de la Bolivie, ou encore dans le fossé rhénan), soit **sous forme solide dans une roche appelée spodumène** (principalement en Australie mais aussi en France et au Portugal.)

La demande de lithium devrait être multipliée par 6 d'ici 2030.

Pour extraire le lithium, il existe plusieurs options :



À partir de la roche, dans des exploitations minières



Par évaporation solaire de la saumure, un processus qui dure + de 18 mois !



Par extraction directe de la saumure via un matériau à base d'aluminium, sorte d'éponge qui capte le lithium dans la saumure en seulement quelques jours !

Cette dernière solution révolutionnaire a été développée en France dans le centre R&D d'Eramet. Ce nouveau procédé de production de carbonate de lithium de qualité batterie offre un **très haut rendement d'extraction (90 %)**, nécessite de pomper 2 fois moins de saumures et permet de recycler 60 % de l'eau utilisée.

Eramet utilise cette technologie d'extraction directe dans son usine de Centenario (Argentine) inaugurée en juillet 2024 et poursuit ses études pour l'adapter **en Alsace à l'exploitation des saumures géothermales** dans le cadre d'un projet avec Électricité de Strasbourg.



L'INNOVATION ET L'INDUSTRIALISATION DES BATTERIES

Des technologies toujours plus performantes et moins chères

Les recherches technologiques se concentrent aujourd'hui en grande partie sur la **cathode** et l'**électrolyte**.

La cathode

est déterminante pour les **performances**, l'**autonomie** et la **sécurité thermique** de la batterie. Du fait des métaux chers qu'elle contient, la cathode représente **un tiers du coût d'une batterie**.

La composition de la cathode donne aujourd'hui le nom à la technologie de batterie.

La technologie NMC:

la cathode est composée de **nickel**, de **manganèse**, de **cobalt** et de **lithium**. Cette technologie est **la plus répandue** aujourd'hui pour les véhicules de moyenne et haut-de-gamme; en offrant la meilleure densité énergétique et donc la **meilleure autonomie**.

La technologie LFP/ LMFP:

la cathode est composée de **lithium**, de **manganèse**, de **fer** et de **phosphate**. Avec l'absence de métaux chers comme le nickel ou le cobalt, cette technologie offre l'avantage d'un **coût moins élevé** et d'une **plus grande durabilité**. Son autonomie est en revanche plus faible.

L'électrolyte

est déterminant pendant les phases de **décharge** et de **recharge** car c'est en son sein que les ions se déplacent d'une électrode à l'autre.

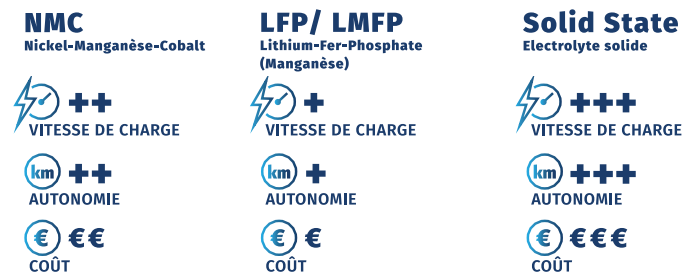
Plusieurs technologies d'électrolyte sont développées:

L'électrolyte des batteries d'aujourd'hui est composé de **sels de lithium liquides**, une **technologie éprouvée**.

En phase de recherche, les batteries au **sodium liquide** voient le sodium remplacer le lithium. Cette technologie présente l'avantage d'un **coût plus faible** grâce à la plus grande disponibilité de sodium.

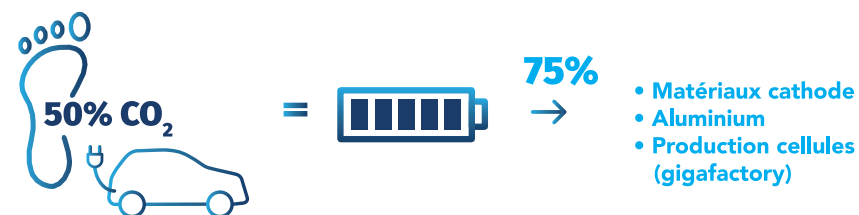
Une autre technologie, elle en développement, utilise un **électrolyte solide** (et non plus liquide). Autant dire « le graal » en raison de sa **densité énergétique**, sa **vitesse de recharge** et sa **fiabilité et sécurité accrues**. En revanche, l'industrialisation à grande échelle reste encore difficile.

Feuille de route technologique d'ACC



Un process de fabrication pointu

De l'**extraction** des matières premières jusqu'à la **production d'une cellule**, la batterie est aujourd'hui à l'origine de la **moitié du CO₂ émis** pour produire un véhicule électrique!



L'étape de **production** des cellules dans la gigafactory génère environ **10-20 % de ces émissions**, du fait de l'utilisation de **procédés énergivores**, notamment des fours et des salles blanches. Les émissions de CO₂ **varient très fortement** selon la localisation des sites industriels. Grâce à son énergie décarbonée (nucléaire, solaire, éolienne), **la France s'avère particulièrement vertueuse**.

Le Dry Process

La recherche de procédés industriels moins énergivores est très importante. Par exemple, le **Dry Process** (« procédé à sec ») est un **nouveau procédé de fabrication des électrodes** mis en place par ACC dans ses usines de production. Ce procédé supprime l'utilisation du solvant pour la production des cathodes et ainsi la phase de séchage dans les fours. Cela va permettre de:

réduire la consommation énergétique de 40 %
et la taille de l'usine de 10 %.



LE CYCLE DE VIE DE LA BATTERIE

Une batterie a plusieurs vies, de la voiture jusqu'au recyclage!

La batterie d'un véhicule électrique est un **composant de grande valeur** contenant une quantité importante de **matériaux stratégiques** et avec une **empreinte carbone importante**.

Il faut donc **l'utiliser le plus longtemps possible** et en **récupérer les matériaux en fin de vie**. C'est en ce sens que l'entreprise The Future Is NEUTRAL, spécialiste de l'économie circulaire automobile, développe des activités.

1 La première vie automobile: pour **maximiser la durée de vie** de la batterie, il est essentiel de **pouvoir la réparer** ce qui est possible dans 99 % des cas de défaillance, à condition que la batterie ait été conçue en ce sens.

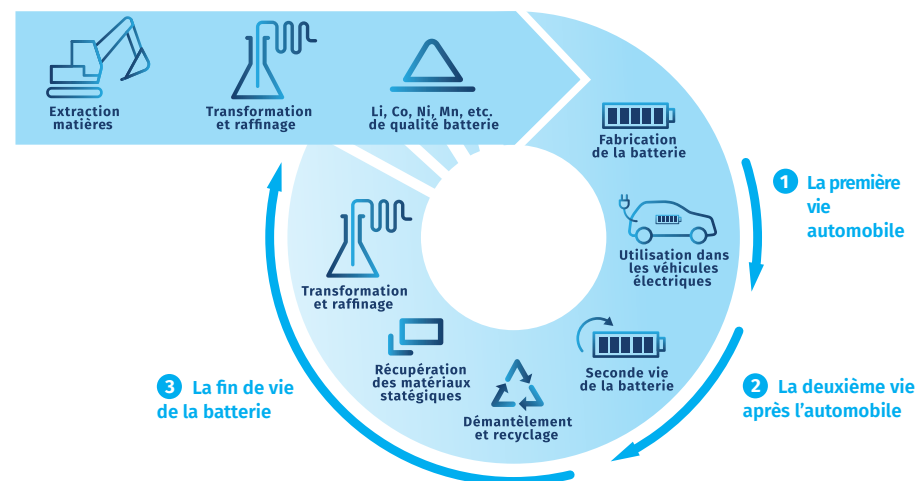
2 La deuxième vie après l'automobile: une fois **inutilisable pour l'automobile**, la batterie peut, dans certains cas, être **réutilisée dans des applications de stockage stationnaire d'électricité** hors-automobile, où la vitesse de recharge ou la densité énergétique sont moins cruciales.

3 La fin de vie: le recyclage permet de **récupérer les métaux stratégiques** (nickel, cobalt, lithium, etc.), **réduisant ainsi la dépendance aux matières vierges et aux pays tiers**, tout en **renforçant la souveraineté de la France** et de l'Europe. Enfin, le recyclage permet de **baissier les émissions de CO₂** pour la fabrication de la batterie, en évitant les émissions de l'extraction des matières.

Pour traiter le volume grandissant de batteries en fin de vie, plusieurs projets à l'échelle industrielle sont en cours de développement en France et en Europe.

Par exemple, Eramet et Suez se sont associés pour développer un projet de recyclage de batteries d'environ 200 000 véhicules, en s'appuyant sur un procédé "made in France" permettant déjà aujourd'hui de recycler à l'infini plus de 90 % des métaux stratégiques contenus dans les batteries en fin de vie et les rebuts de production des gigafactories.

Les différentes vies d'une batterie



Que dit la réglementation ?

Dans les années à venir, de plus en plus de batteries arriveront en fin de vie. Au-delà de la récupération des matériaux stratégiques pour des questions de sécurité d'approvisionnement et de souveraineté, **la réglementation européenne impose de recycler les matériaux d'une batterie**, avec une obligation particulière pour le nickel, le cobalt, le lithium et le cuivre.

De l'autre côté, les **constructeurs seront obligés d'intégrer des quantités minimales et grandissantes de matières recyclées dans leurs batteries neuves** à partir de 2031.



LE MOTEUR ÉLECTRIQUE

Un moteur vieux de 200 ans mais toujours plus innovant

Eh oui! Inventé au début du 19^e siècle, avec des contributions majeures de Michael Faraday et Nikola Tesla, le moteur électrique est devenu essentiel dans de nombreux domaines.

Le principe est resté néanmoins le même: un moteur électrique **convertit l'énergie électrique en énergie mécanique** grâce à **l'interaction entre champs magnétiques**.

Le moteur du véhicule électrique sert à la propulsion du véhicule, avec des puissances variant de **quelques dizaines à plusieurs centaines de kilowatts** – ou chevaux dans le langage des moteurs essence et diesel. Soumis à de fortes contraintes et jouant un rôle direct dans la puissance du véhicule, dans son rendement et dans son coût, **le moteur électrique fait aujourd'hui l'objet d'intenses travaux de recherche et développement**.

Simple, sobre et discret

Le moteur électrique présente plusieurs avantages par rapport au moteur essence ou diesel.



Il est d'une construction beaucoup plus simple, contenant moins de 50 pièces contre plus de 250 pour un moteur à combustion, ce qui **diminue les risques de panne et réduit l'entretien**.



Il est **plus efficace**, convertissant une plus grande partie de l'énergie en mouvement (jusqu'à plus de 90 % contre 30-40 % pour un moteur à combustion).



Sans combustion de carburant, il ne produit **aucune émission**, ni CO₂, ni polluants (particules ou oxydes d'azote), contribuant ainsi à une meilleure qualité de l'air dans les villes et bénéficiant d'une **vignette Crit'Air verte**.



Enfin, il est très **silencieux**, apportant un confort de haut niveau au conducteur et à ses passagers. Il contribue ainsi à un environnement moins bruyant en ville.

Stator, rotor: un couple très aimant

Un moteur électrique se compose de **deux parties principales**: le **stator fixe** et le **rotor tournant**. Du courant alternatif traverse le stator pour **générer un premier champ magnétique**, tandis qu'un **deuxième champ magnétique** est produit par le rotor. L'interaction de ces deux champs (similaire aux forces créées entre deux aimants) génère un **couple mécanique qui fait tourner le rotor**.

Actuellement, les moteurs électriques pour véhicules sont majoritairement de type «**synchrone**» et se classent en deux grands types selon la **technologie du rotor**:



Les **moteurs à aimants permanents compacts** et couramment utilisés en Europe, utilisent un rotor intégrant des aimants permanents pour générer le champ magnétique du rotor. Ces aimants sont composés de **terres rares**, des métaux possédant des propriétés électromagnétiques intéressantes. Ils sont en revanche chers à produire, leur approvisionnement est plus volatil et ils peuvent poser des problèmes de souveraineté.

Les **moteurs sans aimants permanents** utilisent un rotor avec **bobinage de cuivre** pour générer le champ magnétique. Ils sont **moins coûteux**, offrent un meilleur rendement à haute vitesse, mais sont généralement plus longs et moins compacts. La prochaine génération de moteurs en cours de développement promet une **réduction de l'empreinte carbone de 30 %** tout en offrant des performances comparables à celles des moteurs à aimants permanents.

Ampere est l'entité de Renault Group, spécialiste du véhicule électrique intelligent.



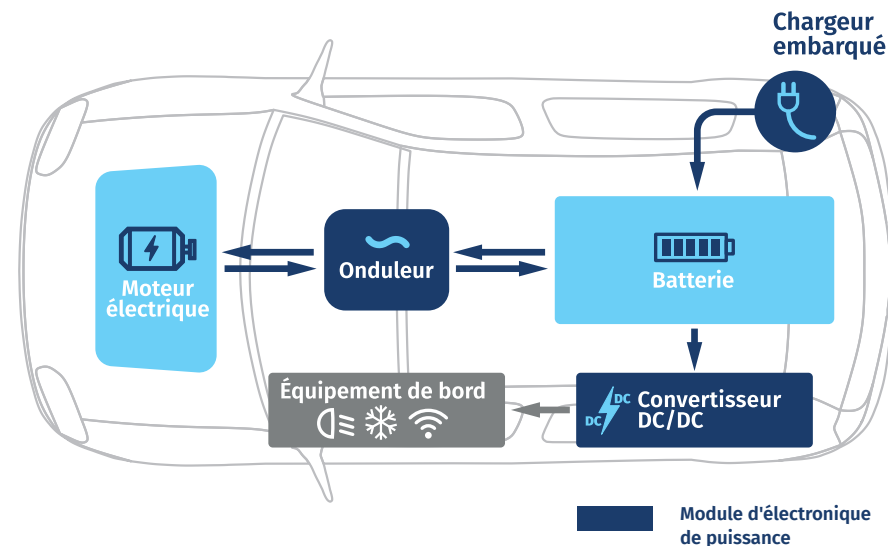
L'électronique de puissance, qu'est-ce que c'est ?

Dans un véhicule électrique, les différents systèmes ont chacun des **besoins de tension et de courant différents**. La **batterie** fonctionne en courant continu à des tensions très élevées (400 ou 800 volts). Le **moteur électrique** a besoin d'être alimenté en courant alternatif. Et les **autres systèmes à bord du véhicule** comme la radio, les essuie-glaces ou encore la climatisation fonctionnent en courant continu à 12 volts.

Le rôle des modules d'électronique de puissance est de **rendre ces courants et tensions compatibles** avec chacun des composants. Ces modules d'électronique de puissance ont un **impact majeur sur la vitesse et la facilité de recharge**, sur **l'autonomie** du véhicule et sur la **souplesse** et la **réactivité** de la conduite.

Une borne de recharge fournit généralement du courant alternatif. La batterie fonctionne en courant continu à 400 ou 800 V. Le moteur électrique a besoin d'un courant alternatif. Et les autres systèmes de bord comme la climatisation, les phares ou l'infodivertissement nécessitent du courant continu à 12 V.

Le rôle des modules d'électronique de puissance est de rendre les courants et tensions compatibles avec chacun des composants du véhicule électrique.



3 modules : à chacun son rôle



Le chargeur embarqué (OBC ou on-board charger)

Il convertit l'énergie électrique de la **borne de recharge** (courant alternatif) en une **énergie électrique compatible avec la batterie** (400 V ou 800 V en courant continu) pour la recharger.



L'onduleur (traction inverter)

Il convertit l'énergie électrique de la **batterie** (courant continu) en une **énergie compatible avec le moteur électrique** (courant alternatif) pour contrôler la vitesse et l'accélération du véhicule. L'onduleur gère également la **récupération d'énergie** lors du freinage.



Le convertisseur DC/DC (DC/DC converter)

Il permet **d'abaisser la haute tension en courant continu de la batterie** (typiquement 400 V ou 800 V) en une **tension de 12 V qui fait fonctionner les autres fonctions à bord du véhicule** comme les phares, la radio, le système de climatisation et les systèmes de sécurité.



LES COMPOSANTS DE L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

Microcomposants pour macro-performances

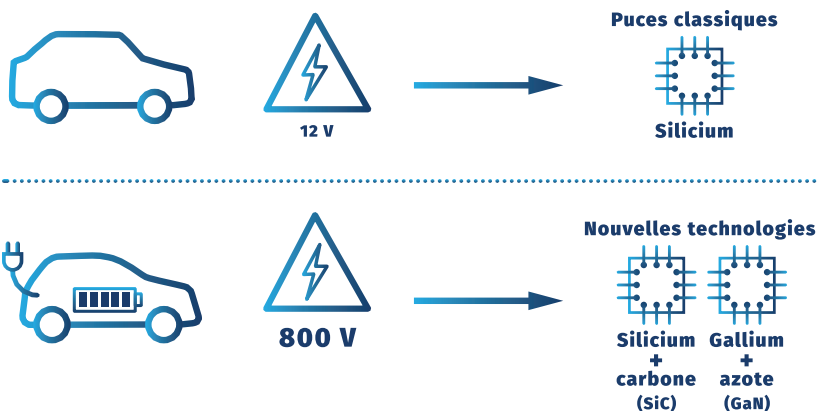
Les composants électroniques jouent un rôle majeur dans tous les domaines du véhicule comme la propulsion électrique ou encore le logiciel de gestion de la voiture, où les fonctionnalités peuvent être mises à jour par téléchargement direct comme sur un téléphone portable.

Dans le véhicule électrique, la qualité des composants électroniques est essentielle pour la vitesse de recharge, l'autonomie et la durabilité de la batterie et la souplesse de la conduite.

Les avancées dans les matériaux, les architectures électroniques et les process de fabrication mènent à des véhicules toujours plus sûrs, plus respectueux de l'environnement et plus performants.

Du nouveau dans les matériaux!

Historiquement, les puces électroniques (*chips*) sont à base de silicium (Si), une technologie mature offrant d'excellentes performances à des puissances faibles et moyennes. En revanche, elles peuvent s'avérer moins économes en énergie à des tensions plus élevées et à hautes températures, telles que rencontrées dans les véhicules électriques.



Des technologies innovantes sont en train de compléter cette solution historique. Ces technologies réduisent en effet les pertes énergétiques et sont particulièrement adaptées aux véhicules électriques:

Le carbure de silicium (SiC), à base de silicium et de carbone, peut gérer des puissances et tensions plus élevées tout en ayant une meilleure performance énergétique et thermique.

Le nitrure de gallium (GaN), à base de gallium et d'azote, a une meilleure efficacité électrique. Ces composants peuvent fonctionner sur des plages de fréquences et des températures plus élevées tout en étant plus compacts.

14 28.085 Si Silicium	6 12.011 C Carbone	31 69.723 Ga Gallium	7 14.007 N Azote
------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------

Semiconducteurs: une industrie stratégique

La France excelle dans la recherche et le développement ainsi que dans la production des puces électroniques les plus avancées comme en témoignent les innovations et investissements de STMicroelectronics dans ce secteur stratégique clé pour la souveraineté de la France et de l'Europe et pour la mobilité du futur.



LES INFRASTRUCTURES DE RECHARGE ÉLECTRIQUE

AC/DC, aussi dans les bornes de recharge

Un véhicule électrique se recharge avec du courant alternatif AC ou du courant continu DC et ceci détermine la vitesse de recharge :

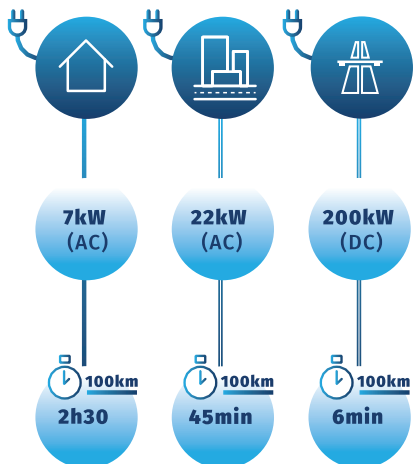
Les bornes de recharge normale ou accélérée avec des puissances typiques de 7 à 22 kW

(p.ex. à la maison ou sur la voirie) fournissent au véhicule du courant alternatif, prélevé directement sur le réseau électrique. Ce courant alternatif est converti dans le véhicule, par le chargeur embarqué, en courant continu pour alimenter la batterie.

Les bornes de recharge rapide avec des puissances de 50 à plus de 200 kW

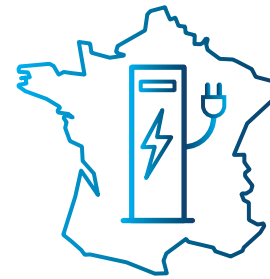
(p.ex. sur autoroute) fournissent au véhicule du **courant continu** pour des débits plus forts, donc une recharge plus rapide. **La borne convertit l'électricité** en courant alternatif prélevée sur le réseau **en courant continu** et la fournit ensuite directement à la batterie.

Temps de recharge en fonction des types de bornes



Grâce aux avancées technologiques, les batteries des véhicules électriques **peuvent renvoyer de l'énergie vers le réseau électrique** quand celui-ci est fortement sollicité. On parle alors de la technologie V2G (vehicle-to-grid, ou du véhicule vers le réseau) : c'est à la fois économique et écologique !

Le réseau de recharge publique en France



150 000
points de recharge
(octobre 2024)

Dont 13 000
bornes rapides

Le **réseau de bornes de recharge** accessibles au public a été **multiplié par 5 en France dans les 5 dernières années pour atteindre près de 150 000 points de recharge** à ce jour, réparties sur tout le territoire, dont 80 % offrent une puissance comprise entre 3 kW (recharge normale) et 22 kW (recharge accélérée).

Environ 13 000 bornes rapides DC sur autoroute sont présentes à ce jour pour faciliter la recharge en itinérance. Ces points de recharge rapide offrent une puissance beaucoup plus importante, de 150 kW jusqu'à 400 kW.

Parmi les acteurs, TotalEnergies opère déjà près de 24 000 points de recharge toutes puissances confondues.

D'ici à 2030, son objectif est de mettre en place des bornes de recharge rapide et haute puissance dans 500 stations-service.

Par ailleurs, une partie de ses bornes de recharge est développée et fabriquée en France.

Pour faciliter la recharge, la carte CHARGE+ permet d'accéder à tous les points de recharge disponibles en France chez TotalEnergies et ailleurs. Les clients TotalEnergies électricité à la maison bénéficient de 15 % de remise sur le prix de la recharge sur les bornes de recharge publiques de TotalEnergies.



L'HYDROGÈNE, UNE AUTRE APPROCHE DE LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

Pourquoi l'hydrogène ?

L'hydrogène est l'élément le plus abondant de l'Univers. Il est présent sur Terre en grande quantité, toujours combiné à d'autres éléments (carbone, oxygène...). Il est nécessaire de l'extraire pour obtenir ce gaz léger aux multiples applications.

L'hydrogène possède des **propriétés énergétiques** intéressantes: la quantité d'énergie emmagasinée dans un kilogramme d'hydrogène est **très élevée**, deux à trois fois plus que l'essence ou le diesel.

Grâce à cette densité énergétique élevée, le véhicule électrique à pile à combustible à hydrogène répond à des **usages intensifs et complémentaires** à ceux du véhicule à batterie, notamment pour les **véhicules utilitaires** et les **camions**.

Dans une **pile à combustible**, la réaction de l'hydrogène et de l'oxygène, produisant de l'électricité, n'émet que de l'eau pure. Elle n'émet **ni CO₂, ni particules, ni oxydes d'azote, ni autres polluants**.

Véhicule électrique, oui, mais pas comme les autres!

Le véhicule hydrogène à pile à combustible est un véhicule électrique intégrant des composants similaires à ceux d'un véhicule électrique à batterie: un **moteur électrique** pour la propulsion, de **l'électronique de puissance** pour la gestion des flux d'électricité et **une batterie compacte**. Celle-ci stocke le surplus d'électricité produit par la pile ou récupère l'énergie pendant le freinage. Elle est **sollicitée pendant les phases de démarrage et de forte demande**, comme les accélérations, les montées ou en cas de véhicule très chargé.

Le véhicule à hydrogène contient un ou plusieurs **réservoir(s) d'hydrogène** pour stocker l'hydrogène et une **pile à combustible** pour convertir l'énergie chimique de l'hydrogène en énergie électrique.

L'hydrogène est à la fois une **source d'énergie** et un **moyen de stockage d'énergie** qui ouvre de nouvelles perspectives pour piloter les **énergies renouvelables**. Lorsque l'électricité excédentaire générée par ces sources intermittentes (éolien ou solaire) n'est pas directement consommée, elle peut être **convertie en hydrogène décarboné** via des électrolyseurs, pour être ensuite stocké ou transporté.

Particulièrement adapté pour des usages longs et intensifs



Un plein en moins de 5 minutes pour un véhicule utilitaire léger ou en **moins d'un quart d'heure** pour un camion



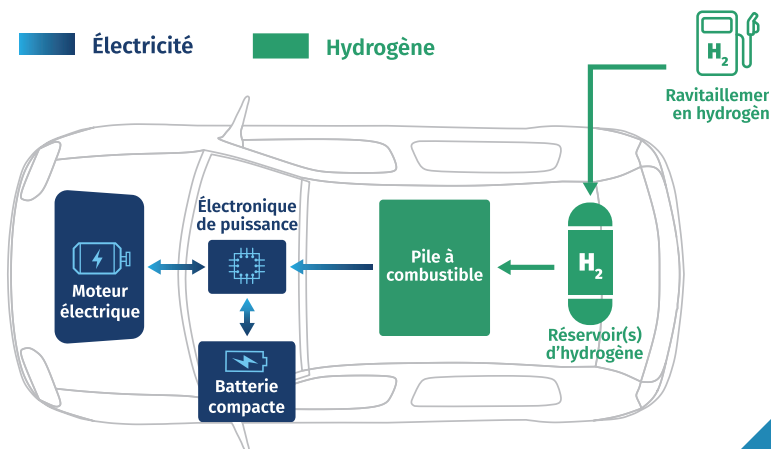
Une autonomie de plus de 500 km en véhicule utilitaire et **1 000 km** en poids lourd



Un poids nettement plus faible comparé à un véhicule électrique à batterie équivalent, ce qui permet de **préserver le volume de chargement et la charge utile** des véhicules utilitaires et camions par rapport à leurs équivalents thermiques



La **performance** et le **confort de conduite** d'un véhicule électrique.





LES COMPOSANTS DU VÉHICULE À HYDROGÈNE

La pile à combustible: de l'électricité en ne produisant... que de l'eau!

Une pile à combustible (*fuel cell*) transforme l'énergie chimique emmagasinée dans l'hydrogène en énergie électrique. La production d'électricité se fait grâce à une réaction entre l'hydrogène et l'oxygène de l'air. Cette réaction se fait dans le **stack**, le cœur de la pile à combustible, et ne génère, au-delà de l'électricité, que de l'eau et de la chaleur comme produits de sortie.

Le **stack** est un empilement d'un grand nombre de **cellules électrochimiques** composées chacune des éléments suivants:

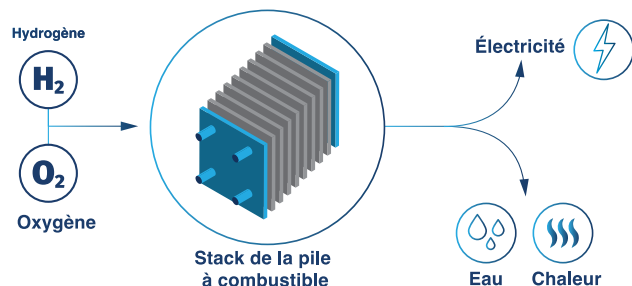
Deux électrodes (cathode et anode) où la réaction entre l'hydrogène et l'oxygène a lieu. Les molécules d'hydrogène se dissocient en électrons et protons (H+) sur l'anode et se recombinaient avec l'oxygène de l'air sur la cathode, générant ainsi un courant électrique.

Une membrane échangeuse de protons (MEA ou membrane electrode assembly) séparant les deux électrodes et perméable aux protons d'hydrogène (H+) tout en bloquant les électrons (e-), permettant ainsi la circulation du courant électrique.

Deux plaques bipolaires (BPP ou bipolar plates) pour distribuer l'hydrogène et l'oxygène aux électrodes et évacuer l'eau produite.

Le stack est entouré d'un ensemble de composants pour permettre son fonctionnement et son intégration dans le véhicule: un **circuit d'alimentation** en hydrogène, un **circuit d'air** avec un compresseur, un **système d'évacuation de l'eau** et un **circuit de refroidissement**.

La pile à combustible convertit l'énergie chimique en électricité



Le réservoir d'hydrogène: 2 strates pour résister à la forte pression!

L'hydrogène est le gaz **le plus léger au monde** et sa densité à pression ambiante est très faible. Afin de pouvoir stocker une quantité d'énergie importante dans un volume restreint, il est donc nécessaire d'atteindre des **pressions très élevées**. La pression atteinte dans les réservoirs est de l'ordre de **700 bar ou 700 fois la pression atmosphérique**, ce qui permet de stocker plusieurs kilogrammes d'hydrogène dans un réservoir de taille limitée. Par d'exemple, un réservoir de 120 litres à 700 bar permet de stocker 5 kg d'hydrogène, ce qui permet à une voiture de parcourir plus de 500 km.

Le réservoir d'hydrogène est une **prouesse technologique**. Afin de pouvoir résister à de telles pressions, les réservoirs sont **composés de deux couches**:

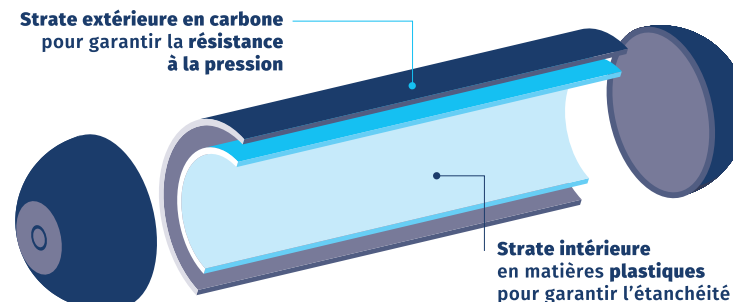
La strate intérieure

de composition **plastique**, garantit **l'étanchéité du réservoir** tout au long de sa vie. Sans cette couche la minuscule molécule de l'hydrogène, la plus petite au monde, s'échapperait très facilement à travers les parois du réservoir.

La strate extérieure

en **fibres de carbone**, garantit la **résistance du réservoir** pour pouvoir **subir les très hautes pressions**. La fabrication de la fibre de carbone et l'enroulement filamentaire sur la couche intérieure sont des procédés très pointus et nécessitent un grand savoir-faire.

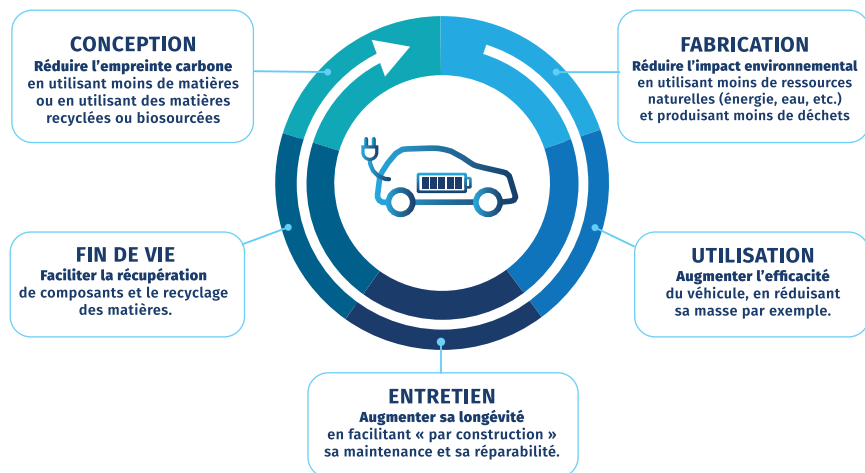
Les 2 strates d'un réservoir d'hydrogène





L'ÉCO-CONCEPTION ET LE RECYCLAGE DE MATIÈRES

L'économie circulaire: un cercle très vertueux pour limiter la consommation des ressources !



Des matières recyclées ou biosourcées

Sur la route vers une mobilité zéro émission, **le recyclage** des matières et l'utilisation de **matériaux à faible empreinte CO₂** est indispensable pour limiter l'extraction des ressources naturelles, éviter l'épuisement des gisements, diminuer la complexité logistique tout en réduisant l'impact sur la planète.

Aujourd'hui, **les véhicules sont constitués à environ 85 % de matières recyclables**. Cette ressource est pourtant sous-exploitée: un véhicule neuf affiche **entre 20 et 30 % de matières recyclées** seulement. La plupart des matières d'un véhicule en fin de vie sont donc recyclées dans des applications hors automobile.

Souvent, **les exigences automobiles** sont telles que seules des **matières d'une très grande qualité et pureté** peuvent être utilisées et cela rend encore trop de matières recyclées inadaptées aujourd'hui.

L'écoconception: concevoir malin!

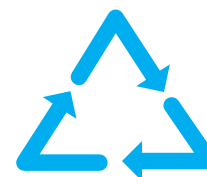
Le véhicule électrique pose de nouveaux défis d'écoconception, parfois dans des domaines inattendus.

Pour s'adapter aux contraintes des véhicules électriques, FORVIA redéfinit la **conception d'un siège**. En compactant l'assise du siège tout en conservant un confort optimal, de **l'espace est libéré pour le logement de la batterie** sous le plancher du véhicule.

La combinaison d'une nouvelle structure et l'emploi de matériaux plus légers permet ainsi d'**alléger le siège**, donc de réduire la consommation et d'**augmenter l'autonomie**.

FORVIA a créé sa filiale MATER'ACT en 2022 à Lyon dans l'objectif de développer, produire et commercialiser des matériaux de pointe recyclés et biosourcés à faible empreinte CO₂ à destination de l'industrie automobile et de toute autre industrie.

À titre d'illustration, les nouveaux plastiques de MATER'ACT auront un **contenu de recyclé de l'ordre de 70%** à horizon 2030 pour les nouveaux programmes automobiles. Et déjà aujourd'hui, **certains modèles de la nouvelle Renault R5 E-Tech electric** sont équipés de sièges à base de matériaux à faible empreinte CO₂ de FORVIA.



Plus de
85%
de matières recyclables
constituent les véhicules
aujourd'hui



Un véhicule neuf affiche
entre **20 et 30%**
de matières recyclées



LA RÉUTILISATION ET LE REMANUFACTURING DE COMPOSANTS

« Rien ne se perd, tout se transforme! »*

Chaque année en Europe **plus de 11 millions de véhicules arrivent en fin de vie**, un important **gisement potentiel de composants de valeur à récupérer**.

Certains de ces composants sont **directement réemployables** sur des véhicules en réparation, à la place de pièces de rechange neuves.

Une autre partie des composants peut être réemployée après une opération de remanufacturing.

Le remanufacturing est **le reconditionnement d'organes hors service** à un **niveau de qualité équivalent** à la pièce manufacturée d'origine, grâce à une **combinaison de pièces réutilisées, réparées et neuves**.

*Antoine Lavoisier, 1789

Le réemploi et le remanufacturing des pièces offrent des bénéfices majeurs par rapport à la production des mêmes pièces neuves :



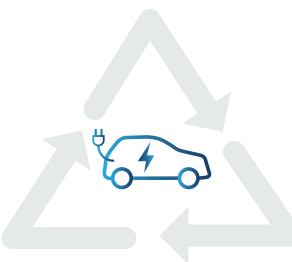
Un **coût réduit** avec des économies pouvant aller jusqu'à 30 % du prix des composants



Un **impact environnemental réduit**, en termes d'émissions de CO₂ et d'utilisation de matières



Une **industrie locale sollicitée** avec 90 % des pièces remanufacturées vendues en France provenant de sites de remanufacturing en France ou en Europe



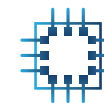
Un grand nombre de composants se reconditionnent ou se remanufacturent



Batterie



Climatisation



Electronique



Freins



Moteur



Eléments
mécaniques



Pièces
de carrosserie



L'ingénierie inversée

Le **moteur électrique**, l'**électronique de puissance** et la **batterie** peuvent aujourd'hui être reconditionnés.

Pour réussir le remanufacturing de l'ensemble de l'organe, on applique le principe d'ingénierie inversée, ce qui nécessite une collaboration étroite entre constructeurs et fournisseurs.

C'est le sens du projet mené par The Remakers, société de The Future Is NEUTRAL, et Valeo pour **remanufacturer les modules d'électronique de puissance**.

Cette nouvelle offre, disponible à partir de 2025, permettra **d'économiser 80 % de nouvelles ressources naturelles** et de **réduire les émissions de CO₂ de 50 %** par rapport à la production du même organe neuf.

PFA

La Plateforme automobile (PFA) rassemble la filière automobile en France. Elle définit et met en oeuvre, au nom de l'ensemble des partenaires, la stratégie de la filière en matière d'innovation, de compétitivité, d'emploi et de compétences. Sa gouvernance s'appuie sur un Conseil des présidents constitué d'un collège des constructeurs français (Stellantis, Renault Group, CCFA), et d'un collège équipementiers et sous-traitants (FORVIA, Michelin, OPmobility, Valeo, FIEV, Fédérations métiers: FFC, FIM, GPA, Polyvia, Elanova). Elle compte également Toyota, IVECO et Renault Trucks, ACC, HYVIA, A2MAC1, Symbio, comme membres associés. La PFA fédère les 3 500 entreprises du secteur automobile qui maillent l'ensemble du territoire et s'appuie notamment sur le réseau des associations régionales de l'industrie automobile (ARIA) et des pôles de compétitivité.

Contact presse:
Laure de Servigny | laure.deservigny@pfa-auto.fr

ACC

Fondée en 2020, ACC (Automotive Cells Company) est une entreprise de haute technologie à croissance rapide qui opère dans le monde de la technologie des batteries pour véhicules électriques. Sa première Gigafactory a été inaugurée à Billy-Berclau / Douvrin (France) seulement deux ans et demi après la création de l'entreprise. ACC est une coentreprise entre Stellantis, Mercedes-Benz et TotalEnergies, à travers sa filiale Saft, à l'origine de la technologie utilisée par ACC. Cette initiative unique est soutenue par la France, l'Allemagne, l'Italie et l'Union européenne. Avec un centre de R&D opérationnel depuis 2020 à Bruges, près de Bordeaux, et un centre d'excellence industrielle de pointe à Nersac, dans la région Nouvelle-Aquitaine, ACC fait entrer l'industrie automobile dans l'ère de l'électrification. Depuis son lancement, ACC est passé à plus de 1 500 personnes et emploie aujourd'hui plus de 40 nationalités différentes sur ses sites en France, en Allemagne et en Italie.

Contact presse:
Matthieu Hubert | matthieu.hubert@acc-emotion.com

Deloitte

Leader mondial des services professionnels, propose des expertises multidisciplinaires en conseil, audit, gestion des risques, conseil juridique et fiscal, et financier. Présent dans 177 pays, Deloitte compte 7 990 associés et collaborateurs en France. Leur ambition: accompagner les acteurs publics, privés, de toutes tailles, à relever leurs défis afin de créer les opportunités de demain. Dans le secteur automobile, Deloitte compte 10 500 experts dans le monde, mettant leurs compétences au service de l'écosystème et de ses enjeux.

Contact presse:
Anaïs Davezac | adavezac@deloitte.fr
Nadia Khedoudja Dussol | kdussol@deloitte.fr

Eramet

Eramet transforme les ressources minérales de la Terre pour apporter des solutions durables et responsables à la croissance de l'industrie et aux défis de la transition énergétique. Ses collaborateurs s'y engagent par leur démarche citoyenne et contributive dans l'ensemble des pays où le groupe minier et métallurgique est présent. Manganèse, nickel, sables minéralisés, lithium et cobalt: Eramet valorise et développe les métaux indispensables à la construction d'un monde plus durable. Partenaire privilégié de ses clients industriels, le Groupe contribue à rendre les infrastructures et les constructions robustes et résistantes, les moyens de mobilité plus performants, les outils de santé plus sûrs, les appareils de télécommunications plus efficaces. Pleinement engagé dans l'ère des métaux, Eramet ambitionne de devenir une référence de la transformation responsable des ressources minérales de la Terre, pour le bien vivre ensemble. www.eramet.com

Contact presse:
Laurent Cicoella | Laurent.cicoella@eramet.com

FORVIA

1^{er} équipementier automobile français, 7^{ème} mondial, présent sur 6 métiers – Seating, Interiors, Clean Mobility, Electronics, Lighting, Lifecycle Solutions – leader des technologies de mobilité durable. www.forvia.com

Contact presse:
Christophe Malbranque | christophe.malbranque@forvia.com

OPmobility

OPmobility (anciennement Plastic Omnium) est un leader mondial de la mobilité durable, partenaire technologique de tous les acteurs de la mobilité à travers le monde. Porté par l'innovation depuis sa création en 1946, le Groupe est aujourd'hui fort de cinq Business Groups complémentaires qui lui permettent de proposer à ses clients une large gamme de solutions: des systèmes extérieurs intelligents, des modules complexes, des systèmes d'éclairage, des systèmes de stockage d'énergie ainsi que des solutions d'électrification batterie et hydrogène. OPmobility propose également à ses clients une activité dédiée au développement des logiciels, OP'nSoft. Avec un chiffre d'affaires économique de 11,4 milliards d'euros en 2023 et un réseau mondial de 152 usines et 40 centres de R&D, OPmobility s'appuie sur ses 40 300 collaborateurs pour relever les défis d'une mobilité plus durable.

Contact presse:
Sarah Adil | sarah.adil@opmobility.com

Renault Group

Renault Group est aux avant-postes d'une mobilité qui se réinvente. Fort de son alliance avec Nissan et Mitsubishi Motors, et de son expertise unique en termes d'électrification, Renault Group s'appuie sur la complémentarité de ses 4 marques – Renault, Dacia, Alpine et Mobilize – et propose des solutions de mobilités durables et innovantes à ses clients. Implanté dans plus de 130 pays, le Groupe a vendu 2,235 millions de véhicules en 2023. Il réunit plus de 105 000 collaborateurs qui incarnent au quotidien sa Raison d'Être, pour que la mobilité nous rapproche les uns des autres. Prêt à relever des défis sur route comme en compétition, le Groupe est engagé dans une transformation ambitieuse et génératrice de valeur.

Celle-ci est centrée sur le développement de technologies et de services inédits, d'une nouvelle gamme de véhicules encore plus compétitive, équilibrée et électrifiée. En phase avec les enjeux environnementaux, Renault Group a l'ambition d'atteindre la neutralité carbone en Europe d'ici à 2040. Davantage d'information: www.renaultgroup.com/fr

Contact presse:
Rie Yamane | rie.yamane@renault.com,
Paul Jacobsoone | paul.jacobsoone@renault.com

The Future Is NEUTRAL

The Future Is NEUTRAL, filiale de Renault Group, est le premier et seul acteur d'économie circulaire automobile présent sur toute la chaîne de valeur et au service de l'ensemble de l'industrie automobile en Europe. Avec une offre complète de matières recyclées, de pièces issues de l'économie circulaire, de collecte et traitement des véhicules et batteries hors d'usage, The Future Is NEUTRAL développe à l'échelle industrielle l'économie circulaire automobile en boucle fermée, de l'automobile vers l'automobile, afin d'accompagner les acteurs de l'industrie automobile vers la neutralité en ressources. Davantage d'information: www.thefutureisneutral.com/fr

Contact presse:
Raluca Barb | raluca.barb@thefutureisneutral.com

HYVIA

«HY» pour hydrogène, «VIA» pour route: HYVIA ouvre la voie à une mobilité décarbonée, avec des solutions de mobilité hydrogène. Créée en juin 2021, HYVIA est une joint-venture détenue à parité par Renault Group, acteur majeur de l'industrie automobile, et Plug, leader mondial des solutions clés en main hydrogène et piles à combustible. Basée en France et commercialisant à travers toute l'Europe, HYVIA propose un écosystème complet et unique qui comprend des véhicules utilitaires légers à pile à combustible, des stations de recharge à hydrogène, des électrolyseurs ainsi que des services de financement et de maintenance de flottes. Davantage d'information: www.hyvia.eu

Contact presse:
Isabelle Behar | isabelle.behar@hyvia.eu

Stellantis

Stellantis N.V. (NYSE: STLA / Euronext Milan: STLAM / Euronext Paris: STLAP) est l'un des principaux constructeurs automobiles au monde, dont l'objectif est d'offrir à tous une liberté de mobilité propre, sûre et abordable. Connue pour son portefeuille unique de marques emblématiques et innovantes, notamment Abarth, Alfa Romeo, Chrysler, Citroën, Dodge, DS Automobiles, FIAT, Jeep®, Lancia, Maserati, Opel, Peugeot, Ram, Vauxhall, Free2move et Leasys. Stellantis est aujourd'hui dans la mise en œuvre de son plan stratégique audacieux Dare Forward 2030, afin de devenir une "tech company" de mobilité et d'atteindre la neutralité carbone d'ici à 2038, avec un pourcentage de compensation des émissions résiduelles à un seul chiffre, tout en créant de la valeur ajoutée pour l'ensemble des parties prenantes. Davantage d'information : www.stellantis.com

Contact presse :
Nathalie ROUSSEL | nathalie.rousseau@stellantis.com

Symbio

Pionnier de la mobilité hydrogène, Symbio est le leader industriel européen des systèmes de pile à combustible. Avec une capacité annuelle de 16 000 systèmes, SymphonHy est le plus grand site de production intégrée de piles à combustible en Europe, de la conception à l'assemblage des systèmes, en passant par la production des composants. Compétitive et performante, la gamme Symbio offre une solution zéro-émission à l'usage particulièrement adaptée aux usages intensifs et longue durée, sur route et hors route. Co-entreprise de Forvia, Michelin et Stellantis, Symbio cumule plus de 30 ans d'expérience et ses solutions ont parcouru plus de 8 millions de kilomètres. Davantage d'information : www.symbio.one

Contact presse :
Maria ALCON HIDALGO | maria.alcon-hidalgo@symbio.one

STMicroelectronics

Chez ST, nous sommes plus de 50 000 créateurs et fabricants de technologies microélectroniques. Nous maîtrisons toute la chaîne d'approvisionnement des semiconducteurs avec nos sites de production de pointe. En tant que fabricant intégré de composants, nous collaborons avec plus de 200 000 clients et des milliers de partenaires. Avec eux, nous concevons et créons des produits,

des solutions et des écosystèmes qui répondent à leurs défis et opportunités, et à la nécessité de contribuer à un monde plus durable. Nos technologies permettent une mobilité plus intelligente, une gestion plus efficace de l'énergie et de la puissance, ainsi que le déploiement à grande échelle d'objets autonomes connectés au cloud. Nous sommes engagés pour atteindre notre objectif de devenir neutre en carbone sur les scopes 1 et 2 et une partie du scope 3 d'ici 2027. Davantage d'information : www.st.com

Contact presse :
Nelly Dimey | nelly.dimey@st.com
www.linkedin.com/company/stmicroelectronics-france

TotalEnergies

TotalEnergies est une compagnie multi-énergies intégrée mondiale de production et de fourniture d'énergies : pétrole et biocarburants, gaz naturel et gaz verts, renouvelables et électricité. Nos plus de 100 000 collaborateurs s'engagent pour fournir au plus grand nombre une énergie plus abordable, plus disponible et plus durable. Présente dans environ 120 pays, TotalEnergies inscrit le développement durable au cœur de sa stratégie, de ses projets et de ses opérations.

Contact presse :
presse@totalenergies.com | @TotalEnergiesPR

Valeo

Valeo, entreprise technologique, partenaire de tous les constructeurs automobiles et des nouveaux acteurs de la mobilité, œuvre pour une mobilité plus propre, plus sûre et plus intelligente, grâce à ses innovations. Valeo dispose d'un leadership technologique et industriel dans l'électrification, les aides à la conduite, la réinvention de la vie à bord et l'éclairage à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule. Ces quatre domaines, essentiels à la transformation de la mobilité, sont les vecteurs de croissance du Groupe. Valeo en chiffres : 22 milliards d'euros de CA en 2023 | 109 600 collaborateurs, 28 pays, 159 sites de production, 64 centres de recherche et développement et 19 plateformes de distribution au 30 juin 2024. Valeo est coté à la Bourse de Paris.

Contact presse :
Dora Khosrof | Caroline.De.Gezelle@valeo.com
press-contact.mailbox@valeo.com



Mondial de l'Auto

Le Mondial de l'Auto est l'un des premiers salons automobiles au monde de par sa fréquentation et sa longévité. L'événement a été créé en France en 1898 par les pionniers de l'automobile et a lieu tous les deux ans. Porté par la filière automobile, le Mondial de l'Auto se veut la vitrine d'une industrie à l'avant-garde d'innovations, qui dessinent la place centrale que jouera l'automobile dans la mobilité du futur. La PFA et Hopscotch sont associés, depuis 2019, pour son organisation.



LA FABRIQUE DE L'ÉLECTRIQUE

MONDIAL DE L'AUTO 2024