



## **Le Centre d'essai des batteries Audi à Gaimersheim : l'équilibre entre l'autonomie et la charge rapide**

- **Pourquoi Audi conçoit et développe elle-même ses batteries.**
- **L'objectif technique est d'équilibrer idéalement la densité énergétique et la capacité de charge.**
- **Des résultats fiables grâce à des tests et des contrôles bien avant le début de la production.**

**Gaimersheim, 8 juin 2022 - Les véhicules électriques doivent être adaptés à un usage quotidien. Les critères d'achat sont avant tout l'autonomie, mais aussi la capacité de charge des batteries haute tension intégrées. C'est pourquoi Audi conçoit, développe et contrôle elle-même les cellules et les composants de ses batteries dans son centre d'essai de batteries de Gaimersheim.**

Noir, rouge, or - ces couleurs indiquent l'état de charge d'une cellule de batterie. Pendant la charge, les ions de lithium sont déposés dans l'anode en graphite, et le graphite change de couleur en fonction de l'état de charge. Lorsqu'il est déchargé, le graphite est noir ; à moitié chargé, il devient rouge ; et lorsqu'il est complètement chargé, le graphite est doré. "Cela nous permet de voir et d'évaluer l'état de charge", explique le Dr Bernhard Rieger, expert en cellules au centre d'essai des batteries Audi à Gaimersheim. Lorsque les électrodes se chargent, elles ne le font pas de manière uniforme. Une électrode se charge le plus rapidement là où le nombre d'ions lithium est le plus élevé. Il en résulte un gradient d'état de charge. Idéalement, tout serait de la même couleur. Mais cela nécessiterait une électrode extrêmement fine qui, à son tour, aurait une capacité négligeable. "Lorsqu'il s'agit de charger rapidement des cellules lithium-ion, tout l'art consiste à contrôler précisément le courant pour éviter de surcharger l'anode dans les zones dorées. Cela entraînerait un vieillissement prématuré", explique M. Rieger. "Cela signifie que notre tâche consiste à assurer le fonctionnement idéal des cellules lithium-ion pour obtenir la meilleure autonomie et les meilleures performances de charge possibles." Pour les clients Audi, cela garantit un véhicule électrique à batterie offrant à la fois une excellente autonomie et des performances de charge. "Une fois que le besoin fondamental d'autonomie a été réalisé, la question de la capacité de charge devient plus pertinente", ajoute Rieger.

### **Équilibre entre haute densité énergétique et temps de charge rapide**

Les techniciens de Gaimersheim sont donc confrontés à des objectifs contradictoires. "Nous avons un boîtier limité à notre disposition, dans lequel nous devons conditionner autant d'énergie que possible", commente Rieger. "Mais nous voulons aussi pouvoir le recharger le plus rapidement possible".



Le conflit réside dans le fait que plus la densité énergétique est élevée, plus il faut de temps pour charger la cellule. Les techniciens des cellules sont donc confrontés à un exercice d'équilibrisme qui les oblige à maintenir les temps de charge au moins à un niveau constant tout en augmentant la densité énergétique. Afin de pouvoir charger rapidement une grande quantité d'énergie, la capacité de charge est un point prioritaire dans le développement des projets. Dans ce domaine, pas moins de deux modèles Audi font aujourd'hui figure de référence : Les cellules de la batterie haute tension de 93 kWh utilisée dans l'Audi e-tron GT quattro peuvent se charger de 5 à 80 % avec 270 kW de puissance en seulement 22,5 minutes dans des conditions idéales. L'Audi e-tron, qui a été commercialisée pour la première fois en 2019, est aujourd'hui encore considérée comme la référence avec sa courbe de charge unique en forme de plateau, où la puissance de charge allant jusqu'à 150 kW est disponible pendant une grande partie du processus de charge.

"Nous investissons beaucoup de temps dans le développement de cellules et d'une utilisation de courant idéalement contrôlées pour obtenir un temps de charge aussi rapide que possible, associé à un rendement élevé et à une longue durée de vie", explique Rieger. À Gaimersheim, l'attention ne se limite donc pas aux seules cellules de batterie : L'ensemble du système de batterie avec son électronique, son système de gestion thermique et sa périphérie haute tension sont tout aussi pertinents pour le concept de charge rapide d'Audi. "Nos systèmes sont conçus dès le premier jour avec la charge rapide en tête, car il est très difficile d'augmenter la capacité de charge par la suite. Seul un ensemble parfaitement équilibré où chaque détail compte dès la première phase permettra d'atteindre les propriétés de charge souhaitées."

### **Des bancs d'essai à la production de préséries - tout sous le même toit**

Outre les critères de densité énergétique et de capacité de charge, les cellules de la batterie répondent également aux normes les plus élevées en matière de durée de vie et de sécurité. À cette fin, les cellules individuelles et le système de batterie dans son ensemble doivent passer de nombreux tests dans le centre, avoisinant les 4 400 mètres carrés, de Gaimersheim. Chaque projet de véhicule implique une variété de tests de durée de vie et de charge rapide sur plusieurs centaines de cellules. Les cellules doivent être soumises à différents profils de charge et d'utilisation que les techniciens de Gaimersheim réalisent dans des chambres climatiques à des températures comprises entre -30 et +60°C. "Nos tests et contrôles commencent dès la phase d'échantillonnage, environ quatre ans avant le début de la production, afin de nous laisser le temps de procéder à des réajustements si nécessaire", explique Rieger, expert en cellules. Afin d'évaluer les phénomènes de vieillissement des cellules, celles-ci sont également exposées à des températures élevées pendant environ un an. Cela permet à Audi de simuler une durée de vie en voiture allant jusqu'à 15 ans. Les bancs d'essai de durée de vie à Gaimersheim permettent également aux techniciens d'accélérer les scénarios de reconstitution de kilométrage d'environ 300 000 kilomètres. Les autres tests comprennent des essais de collision et de surcharge ainsi que divers tests de sécurité. Divers scénarios de conduite peuvent être simulés afin d'optimiser la stratégie de fonctionnement des composants haute tension ou la gestion thermique. "Cette application nous permet d'effectuer les meilleurs réglages possibles sur nos batteries", explique M. Rieger. "Les nouveaux résultats des mesures des cellules sont redirigés directement vers les modèles de batteries virtuelles afin que nous puissions observer les effets sur le véhicule."



Gaimersheim abrite également une installation de construction pour les batteries prototypes ; ici, les employés construisent les batteries haute tension de A à Z jusqu'à la production en présérie.

"À Gaimersheim, nous avons la compétence pour affiner la conception et la stratégie opérationnelle de nos cellules afin d'obtenir des propriétés parfaites pour la marque Audi", résume Rieger. "Comment exploiter et construire une batterie pour en tirer le meilleur parti ? C'est une question à laquelle nous répondons chaque jour au centre d'essais de batteries de Gaimersheim."

- Fin -

### **Communication Presse et Relations Publiques**

Mickaël ASSIE  
Téléphone : 03 23 73 56 94  
E-Mail : [extern.mickael.assie@audi.fr](mailto:extern.mickael.assie@audi.fr)  
[media.audifrance.fr](http://media.audifrance.fr)



---

Le groupe Audi est l'un des constructeurs d'automobiles et de motos haut de gamme et de luxe qui remportent le plus de succès. Les marques Audi, Ducati, Lamborghini et Bentley sont produites dans 21 usines dans 13 pays. Audi et ses partenaires sont présents sur plus de 100 marchés dans le monde.

En 2021, le Groupe Audi a livré près de 1,681 million de voitures de la marque Audi, 8 405 voitures de sport de la marque Lamborghini et 59 447 motos de la marque Ducati. AUDI AG a réalisé au cours de l'exercice 2021 un résultat d'exploitation de 5,5 milliards d'euros pour un bénéfice d'exploitation avant éléments exceptionnels de 53,1 milliards d'euros. Le Groupe Audi emploie plus de 89 000 personnes dans le monde, dont près de 58 000 en Allemagne. Avec ses marques attractives, ses nouveaux modèles, son offre de mobilité innovante et ses services révolutionnaires, le groupe poursuit ses efforts pour devenir un fournisseur de mobilité premium durable.

---