

## **Un double défi pour l'industrie des batteries : réussir aujourd'hui l'industrialisation tout en accélérant l'innovation pour le futur**

- *L'innovation dans les batteries est un facteur de transformation pour la mobilité et la transition énergétique. Cependant, la capacité à surmonter les défis actuels de l'industrialisation sera déterminante pour les fabricants européens et américains*
- *Les batteries Lithium-ion dominent actuellement en raison de leurs performances éprouvées, de leur évolutivité et d'une chaîne d'approvisionnement bien établie, alors que les batteries de nouvelle génération gagnent du terrain*
- *76% des fabricants devront moderniser ou construire de nouvelles lignes de production pour soutenir les prochaines générations de batteries*

**Paris, le 27 février 2025 – Le rapport du [Capgemini](#) Research Institute intitulé ['The battery revolution: Shaping tomorrow's mobility and energy'](#) (La révolution des batteries : Façonner la mobilité et l'énergie de demain), publié aujourd'hui, montre que les batteries transforment les industries existantes et permettent l'émergence de nouveaux business modèles. Cependant, malgré une demande croissante en véhicules électriques et en solutions de stockage d'énergie, l'avenir des batteries dépend de la capacité à surmonter une série de défis complexes tout au long de la chaîne de valeur, de l'approvisionnement en matières premières durables à l'optimisation des processus de fabrication en passant par l'amélioration des capacités de recyclage.**

Selon le nouveau rapport, l'industrie des batteries a atteint un point d'inflexion motivé, d'une part, par un besoin d'amélioration en termes de densité énergétique, de rapidité du temps de charge, de sûreté et de durabilité, et d'autre part, par la nécessité pour les fabricants de réduire les coûts.

Alors que les batteries jouent un rôle crucial dans la décarbonation de la mobilité à forte intensité de carbone et dans la transition vers les énergies renouvelables<sup>1</sup>, l'industrie fait face à une série de défis à surmonter pour la montée en puissance de la production, l'industrialisation des *gigafactories* et leur viabilité économique, ainsi que la stabilisation de la chaîne d'approvisionnement.

### **Une technologie en progrès constant : vers des batteries plus performantes et moins chères**

Bien que presque tous les fabricants de batteries interrogés (98%) produisent des batteries Lithium-ion (utilisant un électrolyte liquide), l'industrie explore activement des chimies alternatives pour soutenir la mobilité électrique et accélérer le stockage d'énergie. Notamment, les batteries solides (à électrolyte solide) représentent un changement majeur dans la technologie des batteries, principalement pour les véhicules électriques : par rapport aux batteries Lithium-ion traditionnelles, elles ont l'avantage d'être plus performantes en termes de densité énergétique et de temps de charge, et d'être plus sûres.

---

<sup>1</sup> Selon l'IEA, les batteries représentent 90% du scénario 'Net Zéro Emissions' d'ici 2050 (scénario NZE), avec 60% des réductions d'émissions de CO2 associées aux batteries dans le secteur de l'énergie d'ici 2030 – Source : IEA, "Batteries and secure energy transitions," Avril 2024.



« L'industrie des batteries est tirée par une accélération de l'innovation, avec des avancées notables vers plus de performance et de longévité. Elle est aujourd'hui arrivée à un stade charnière de la production à grande échelle. Les fabricants, européens et nord-américains notamment, doivent résoudre une équation complexe : tout en innovant pour rester compétitive, l'industrie doit accélérer l'industrialisation de batteries dont les chimies sont en constante évolution. Pour cela, il est crucial que les industriels s'appuient sur la mise en place de stratégies digitales solides et évolutives, adaptées aux différentes étapes de la montée en puissance de cette nouvelle industrie, » déclare Pierre Bagnon, à la tête des activités Intelligent Industry de Capgemini. « Tirer parti des data et technologies digitales sera fondamental pour relever les défis multiples tout au long de la chaîne de valeur des batteries et optimiser la gestion de leur cycle de vie - du contrôle qualité, à la gestion des rebus et au recyclage. De même, la collaboration au sein d'un écosystème d'innovation, réunissant tous les acteurs ainsi que les régulateurs, est essentielle dans la trajectoire vers un futur décarboné fondé sur la technologie des batteries. »

### **Les avancées dans les batteries ouvrent la voie à de nouveaux business modèles, mais non sans défis**

Selon l'étude, dans l'industrie de la mobilité, les batteries permettent l'émergence de nouveaux business modèles destinés à rendre les véhicules électriques accessibles à un plus large éventail de consommateurs : une majorité (environ 64%) des acteurs de la mobilité explorent le 'battery swapping' (l'échange de batteries) ; près des deux tiers des constructeurs envisagent des formules de leasing et, plus de la moitié envisagent le modèle 'Battery-as-a-Service' (Batterie en tant que Service ou BaaS) qui offre aux propriétaires de véhicules électriques la possibilité de souscrire à un service donnant accès à une batterie qui peut être échangée, chargée ou entretenue au besoin, au lieu de la posséder comme partie permanente du véhicule. Cependant, le succès de ces modèles est fortement dépendant des questions liées à la standardisation, à la performance et à la longévité des batteries, ainsi qu'à la mise en place d'infrastructures adaptées et la réalisation possible d'économies d'échelle.

Dans le secteur de l'énergie et des utilities, deux organisations sur cinq déclarent intégrer des batteries aux systèmes d'énergie renouvelable pour optimiser le stockage et l'utilisation de l'énergie ; la plupart d'entre elles (69%) offrant ou prévoyant d'offrir des solutions BaaS. Cependant, des défis clés subsistent : bien qu'une batterie soit considérée comme un actif coûteux, l'électricité qu'elle stocke est relativement bon marché. De plus, la plupart des organisations soulignent le manque d'infrastructures de réseau robustes et de systèmes de contrôle avancés (65%) ; la nécessité de disposer de multiples types de batteries pour faciliter les solutions de stockage à court et à long terme (61%) et de normes de performance ouvertes pour garantir fiabilité et transparence (59%).

Au-delà de l'automobile et de l'énergie, de multiples industries sont en train d'intégrer les batteries dans leurs opérations : trois organisations sur cinq pensent que l'innovation dans les batteries impactera les opérateurs de flotte ainsi que le transport lourd dans les 5 à 10 prochaines années. De même, des évolutions sont attendues dans l'aviation et le transport maritime ; parmi les innovations directement liées aux batteries sont citées les eVTOL (*Electric Vertical Take-off and Landing* ou aéronef à décollage et atterrissage verticaux électrique), les poids lourds électriques, ainsi que les navires électriques pour les trajets maritimes courts.

### **Surmonter les défis de la production grâce aux technologies digitales**

L'industrie des batteries fait face à de nombreux défis complexes et pressants. Parmi ceux-ci, plus de la moitié des fabricants de batteries citent le temps nécessaire pour la construction et la montée en production de *gigafactories* ainsi que les difficultés rencontrées pour stabiliser la chaîne d'approvisionnement en composants et matériaux (respectivement 59% et 53%). Dans ce contexte, l'incertitude quant à la viabilité économique et la rentabilité apparaît comme une préoccupation majeure.



Autre défi important pour l'industrie des batteries : 60% des organisations expriment rencontrer des difficultés à recruter des experts ayant des compétences couvrant à la fois la technologie des batteries et leur fabrication. De même, au-delà de spécialisations pointues, les profils de *data scientists* et d'ingénieurs de fabrication aptes à analyser et de corrélérer les données de production avec les performances des batteries sont rares et pourtant indispensables pour gérer l'optimisation des process de fabrication et la réduction des défauts.

Alors que les batteries sont essentielles pour décarboner la mobilité à forte intensité de carbone et conduire la transition vers les énergies renouvelables, seul un fabricant de batteries sur trois interrogé confirme avoir pris des mesures significatives en matière d'économie circulaire.

Une majorité (67%) de fabricants de batteries reconnaissent qu'une stratégie centrée sur les data et technologies digitales est cruciale pour l'avenir de l'industrie ; cependant, seuls 17% d'entre eux disent en avoir mise une en place. De même, le recours aux data dans leur démarche durable reste minimale. En Europe, la réglementation « Passeport Numérique »<sup>2</sup> pour les batteries de véhicule électrique, établissant des normes environnementales élevées pour la production et le recyclage des batteries, contribuera à aider les acteurs du secteur automobile dans leur prises de décision ayant un impact sur le cycle de vie complet des batteries.

Pour lire le rapport complet : [Lien](#)

### **Méthodologie du rapport**

Pour les besoins de l'enquête, le *Capgemini Research Institute* a interrogé 750 dirigeants de grandes entreprises dans 15 pays d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie Pacifique opérant dans les secteurs des batteries, de l'automobile, de l'énergie et des utilities, et ayant un chiffre d'affaires annuel supérieur à 50 millions de dollars pour le secteur des batteries, supérieur à 1 milliard de dollars pour le secteur de l'automobile (300 millions de dollars pour les fabricants de deux et trois roues) et supérieur à 1 milliard de dollars pour le secteur de l'énergie et des utilities (500 millions de dollars pour la Suède et la Norvège). Les résultats de l'enquête ont été complétés par des entretiens approfondis avec 22 experts de ces secteurs. L'enquête mondiale a été menée en septembre et octobre 2024.

### **À propos de Capgemini**

Capgemini, partenaire de la transformation business et technologique de ses clients, les accompagne dans leur transition vers un monde plus digital et durable, tout en créant un impact positif pour la société. Le Groupe, responsable et multiculturel, rassemble 340 000 collaborateurs dans plus de 50 pays. Depuis plus de 55 ans, ses clients lui font confiance pour répondre à l'ensemble de leurs besoins grâce à la technologie. Capgemini propose des services et solutions de bout en bout, allant de la stratégie et du design jusqu'à l'ingénierie, en tirant parti de ses compétences de pointe en intelligence artificielle et IA générative, en cloud, et en data, ainsi que de son expertise sectorielle et de son écosystème de partenaires. Le Groupe a réalisé un chiffre d'affaires de 22,1 milliards d'euros en 2024.

Get The Future You Want\* | [www.capgemini.com](http://www.capgemini.com)

\*Capgemini, le futur que vous voulez

### **À propos du Capgemini Research Institute**

Le *Capgemini Research Institute* est le groupe de réflexion interne de Capgemini sur tout ce qui touche au numérique. L'Institut publie des recherches sur l'impact des technologies numériques sur les grandes entreprises traditionnelles. L'équipe s'appuie sur le réseau mondial d'experts de Capgemini et travaille en étroite collaboration avec des partenaires universitaires et technologiques. L'Institut dispose de centres de recherche dédiés à Paris, en Inde, au Royaume-Uni, à Singapour et aux États-Unis. Il était récemment classé n°1 au monde pour la qualité de ses recherches par des analystes indépendants six années consécutives – une première. Pour plus d'informations : <https://www.capgemini.com/researchinstitute/>

---

<sup>2</sup> À partir de février 2027, les véhicules électriques vendus dans l'UE devront être équipés de 'passeports de batterie' fournissant des informations détaillées sur la composition des batteries, y compris les sources des matériaux clés, l'empreinte carbone et le contenu recyclé.