

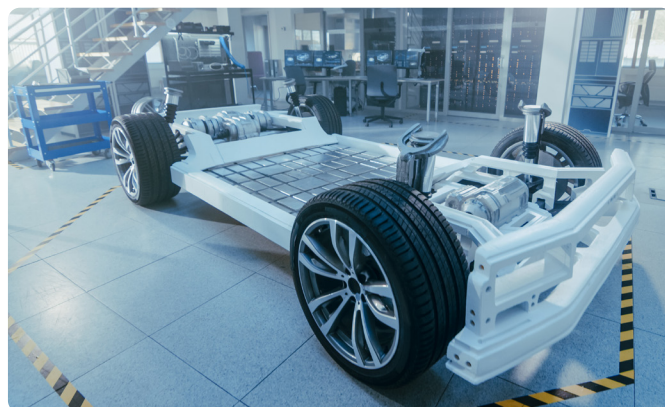
Les avantages de la technologie 3D pour l'assemblage de batteries de véhicules électriques



RICH NOBLISKI, DIRECTEUR DU MARKETING INTÉGRÉ,
MÉTROLOGIE 3D, FARO TECHNOLOGIES, INC.

Pour Rivian Automotive Inc., la start-up de véhicules électriques soutenue par Amazon, fin 2021 et 2022 ont été une course folle. Lors de sa première offre publique en novembre, le « tigre de papier » [a grimpé](#) à près de 107 dollars par action et est instantanément devenu l'un des constructeurs automobiles les plus importants au monde. En janvier, cependant, ses actions avaient basculé à la suite d'informations selon lesquelles un [concurrent](#) travaillait avec Amazon et, au printemps, des délais de livraison peu fiables venaient [s'ajouter](#) aux maux de tête de l'entreprise.

Indépendamment de la récente tourmente automobile et du paysage concurrentiel en constante évolution, une chose est claire : la *croissance* dans les véhicules électriques monte en flèche, presque *sans rapport* avec qui les fabrique ou qui fabrique / expédie leurs composants. La feuille de route pour l'avenir est que des entreprises comme Tesla, comme Rivian, comme les marques traditionnelles, et d'autres non encore fondées, seront celles qui alimenteront la décarbonisation du réseau de transport mondial.



Pour ceux qui travaillent dans le secteur de la mesure de précision, des usines d'assemblage automobile et de leurs fabricants d'équipement d'origine (OEM), la croissance dans les ventes futures de véhicules électriques (VE) a des impacts importants sur la fabrication. En effet, à mesure que la croissance se traduira par une demande réelle de la classe moyenne, les calendriers de production devront s'accélérer. Cela est particulièrement vrai lorsqu'il s'agit de l'assemblage de batteries

lithium-ion, le composant d'ingénierie plus respectueux de l'environnement qui est la clé du succès des VE.

La voie rapide vers le succès

En tant qu'alternative commerciale la plus complète au moteur à combustion interne (ou ICE), l'augmentation de la production de véhicules électriques (VE) tout en maintenant à la fois la sécurité des usines d'assemblage et des consommateurs est une préoccupation primordiale. Il en va de même pour la nécessité de réduire les coûts d'achat des véhicules afin de s'assurer que les taux d'adoption prévus se matérialisent réellement, réduisant ainsi les émissions de gaz à effet de serre. À l'heure actuelle, il existe 5,6 millions de véhicules électriques dans le monde et un million immatriculés aux États-Unis. Ces deux chiffres devraient augmenter considérablement au cours des 30 prochaines années.

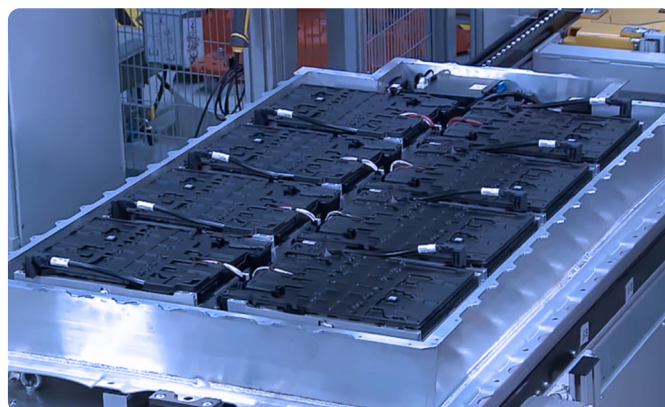


L'un des meilleurs moyens d'atteindre l'objectif tripartite d'efficacité de la production, de sécurité des consommateurs et des travailleurs et d'avantages climatiques à long terme consiste à adopter la numérisation laser 3D ainsi que les machines à mesurer tridimensionnelles portables avec et sans contact, ou PCMM. Cela inclut la capture de la réalité en temps réel non seulement des composants des batteries lithium-ion pour confirmer s'ils sont sortis ou vont sortir ou non de la tolérance, mais aussi des machines industrielles elles-mêmes, aidant les travailleurs humains dans la fabrication des VE.

En réduisant les coûts, en réduisant les déchets, en réduisant les retouches et en accélérant la production, les dépenses de fabrication diminueront et les avantages environnementaux ne feront qu'augmenter. Ajoutez à cela le taux d'adoption

accéléralé de « l'usine intelligente » — un super-centre compatible avec l'internet des objets (IoT) où les PCMM, les cobots et les dispositifs de télédétection connectés au WiFi partagent les données de mesure et de sortie des machines en temps réel pour augmenter les jumeaux numériques de ladite usine, offrant aux gestionnaires d'installations une visibilité sans précédent sur les performances globales de l'usine — et le résultat se traduit par des gains d'efficacité et de sécurité encore plus significatifs. Étant donné que le secteur automobile est déjà considéré comme un leader dans l'adoption des usines intelligentes, consacrant environ 2,2 % de revenus à cette fin, il est probable que ces gains ne feront qu'augmenter, totalisant, d'après certaines estimations, jusqu'à 167 milliards de dollars à l'échelle de l'industrie, selon Capgemini, une société de services informatiques et de conseil basée à Paris.

Les bases de la construction de batteries pour les VE



Pour la production de batteries de véhicules électriques (VE), les usines intelligentes et les PCMM / outils de numérisation laser existants peuvent aider à maximiser les gains technologiques incrémentiels. Et à partir de ces avancées, capitaliser sur des avantages supplémentaires. À l'heure actuelle, les batteries de VE représentent 30 pourcent du coût total des véhicules électriques. Et de ces 30 %, 40 % sont des coûts de fabrication. Ici, les gains d'efficacité permettent de redistribuer des dollars à la R & D, par exemple, où les innovations futures augmenteront probablement l'autonomie de la batterie tout en réduisant davantage le temps de charge. C'est essentiel car ce sont les deux domaines où les consommateurs continuent de ressentir de l'inquiétude à l'idée de passer de l'ICE au VE.

Idéales pour mesurer et inspecter des pièces haut de gamme à haute tolérance, les PCMM numérisent de manière transparente sur divers matériaux de surface, indépendamment du contraste, de la réflectivité ou de la complexité de la pièce, sans revêtements spéciaux ni emplacement cible. Elles peuvent également effectuer une vérification en cours de fabrication (in-process) afin que chaque batterie lithium-ion sortant de la chaîne de montage soit inspectée en temps réel et conforme aux spécifications établies. Cela est vrai pour l'exécution complète d'une pièce, mais aussi pour l'inspection du premier article. Les PCMM avec une conception ergonomique, des batteries remplaçables à chaud et plusieurs pointes de sonde permettent la poursuite de l'inspection des pièces/équipements avec une interruption marginale.

De même, la technologie qui assure le contrôle de la qualité des produits peut également garantir que les machines qui assemblent les batteries sont à égalité. Combinés aux derniers algorithmes d'intelligence artificielle et d'analyse prédictive (dans le cadre de l'usine intelligente), des contrôles ponctuels sur les machines d'assemblage peuvent être effectués automatiquement, alertant les ingénieurs de maintenance via les réseaux WiFi de la nécessité de remplacer un appareil défectueux, avant même qu'une batterie endommagée ne quitte l'usine.

En ce qui concerne l'aménagement de l'usine, l'efficacité de la chaîne de montage et la sécurité des travailleurs, ici aussi, la numérisation laser 3D peut s'avérer un outil utile. En capturant en temps réel l'orientation exacte et le positionnement spatial du personnel, des machines et des chaînes de montage et en convertissant ces informations en millions de points de données, les gestionnaires d'installations peuvent mieux évaluer ce qui fonctionnera le mieux dans une expansion d'usine ou sa mise à niveau pour répondre à des besoins alternatifs, parfois avec des équipements entièrement nouveaux.

Comparés aux techniques de mesure manuelles, aux rubans à mesurer, aux étriers, etc., ainsi qu'aux machines à mesurer tridimensionnelles fixes plus grandes, plus chères et séparées par une chaîne de montage, les PCMM ont une grande longueur d'avance.



« Chargés » pour l'avenir

En fin de compte, chaque batterie lithium-ion de VE sortant de la chaîne de montage suit un modèle presque identique. Selon une [étude de faisabilité](#) publiée par Elsevier en 2020 sur les batteries lithium-ion et le potentiel de l'assemblage automatisé :

Les batteries lithium-ion sont constituées de cellules reliées entre elles par soudure ultrasonique pour former un module. ([Le soudage par ultrasons](#) — « un procédé de soudage à l'état solide produisant une soudure par application locale d'énergie vibratoire à haute fréquence [dans une gamme de 20 kHz à 40 kHz] tandis que les pièces à usiner sont maintenues ensemble sous pression » — est idéal pour le soudage sur des matériaux différents et sur plusieurs couches.) Plusieurs modules constituent un pack. Les packs sont empilés et soudés ensemble avec des fixations mécaniques qui peuvent être démontées facilement si un entretien est nécessaire. Ces modules peuvent inclure des systèmes individuels de gestion thermique, utilisés pour contrôler la température des cellules.

En plus des matériaux requis pour l'anode, la cathode et l'électrolyte (les éléments constitutifs de toute batterie), ils nécessitent également des systèmes de refroidissement, des systèmes de gestion de batterie, des ensembles d'isolation, des systèmes centraux de fournisseurs de modules, des capteurs et un boîtier pour les modules individuels et pour l'ensemble de la batterie elle-même. Pour le consommateur occasionnel, convaincu que les véhicules électriques (VE) contiennent peu de pièces mobiles et sont donc des machines moins complexes que leurs cousins, les véhicules traditionnels à combustion, il est important de souligner la complexité ci-dessus. L'étude souligne également le nombre de composants entrant dans la création de batteries lithium-ion et les véhicules électriques en général et, par extension, la valeur que représentent

la numérisation laser 3D et les PCMM dans la numérisation de tant de pièces individuelles.

Alors que la communauté mondiale se prépare à [COP 27](#) en novembre en Égypte, l'importance de l'adoption généralisée des véhicules électriques ne pourrait pas être plus claire, alors que le monde continue d'émettre des gigatonnes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, contribuant à piéger la chaleur et à réchauffer le climat. En 2019, le chiffre annuel s'élevait à [43 milliards de tonnes](#). Et au cours des 10 dernières années, cela représente une augmentation de sa concentration atmosphérique de [2,4 parties pour million](#) par an.

Ainsi, bien qu'il soit vrai que la numérisation laser 3D et l'analyse des pièces par PCMM sont essentiels pour aider à diverses formes de sécurité, pour le fabricant de chaîne de montage comme pour le consommateur de VE, la sécurité ultime pourrait venir de la façon dont ces technologies complémentaires de mesure de précision, fonctionnant dans le cadre de l'usine intelligente du futur (proche), contribuent à un avenir plus vert et plus propre pour nous tous.

S'il doit y avoir un espoir d'inverser le changement climatique accéléré par l'homme, il dépendra de notre adhésion collective à un avenir à faible émission de carbone. Et les véhicules électriques et leurs puissantes batteries lithium-ion, intelligemment construits, dans des usines de plus en plus intelligentes, sont au cœur de cette mission.



Points à retenir rapidement :

- Même si les taux d'adoption des véhicules électriques restent faibles par rapport au nombre total de véhicules à combustion interne sur la route aujourd'hui, la croyance en leur popularité croissante est un moteur primordial de la croissance future.

- L'un des meilleurs moyens d'atteindre l'efficacité de la production, la sécurité des consommateurs et des travailleurs et les avantages climatiques à long terme consiste à adopter la numérisation laser 3D ainsi que les PCMM avec et sans contact.
- La numérisation laser 3D et les PCMM permettent de réduire les coûts, de réduire les déchets, de réduire les retouches et d'accélérer la production. Et à mesure que les dépenses de fabrication diminueront, les avantages environnementaux ne feront qu'augmenter.
- L'usine intelligente — un super-centre compatible avec l'IoT où les PCMM, les cobots et les dispositifs de télédétection connectés au WiFi partagent des données de mesure et de sortie de machine en temps réel pour augmenter les jumeaux numériques de l'usine en question — fournira aux gestionnaires d'installations une visibilité sans précédent sur les performances globales de l'usine.
- Pour la production de batteries de VE, les usines intelligentes et les PCMM / outils de numérisation laser existants peuvent aider à maximiser les gains technologiques incrémentiels. Idéales pour mesurer et inspecter des pièces haut de gamme à haute tolérance, les PCMM scannent de manière transparente des matériaux aux surfaces diverses, indépendamment du contraste, de la réflectivité ou de la complexité de la pièce, sans revêtements spéciaux ni placement de cible, et peuvent également effectuer une vérification en cours de fabrication (in-process) afin que chaque batterie sortant de la chaîne de montage soit inspectée en temps réel et conforme aux spécifications établies ; ceci est vrai pour la campagne complète d'une pièce ou pour une inspection du premier article.

À propos de l'auteur

Rich Nobliski est Directeur marketing intégré pour la métrologie 3D chez FARO Technologies, Inc. Professionnel polyvalent et adaptable avec une compréhension approfondie du marché de la métrologie 3D, y compris les tendances du marché et une vaste expérience dans le marketing du logiciel en tant que service, Rich est capable d'élaborer des stratégies et de travailler sur le terrain avec l'exécution complète de campagnes/programmes de marketing. Il a également eu un impact positif dans le domaine de la fabrication chez FARO et Siemens Digital Industries Software, et soutient bénévolement la prochaine génération de spécialistes du marketing auprès de la l'Association américaine du marketing (American Marketing Association). Ses qualifications professionnelles comprennent : master en administration des affaires pour la gestion de projet et le marketing, licence scientifique en fabrication intégrée par ordinateur et une variété de prix en marketing.