

Assemblage modulaire : un concept innovant d'assemblage et de logistique bientôt appliqué à la production en série

- **Un système flexible qui simplifie la gestion de la variété des composants**
- **La logistique et les contrôles qualité intégrés augmentent l'efficacité d'environ 20 %**
- **Centré sur l'humain : l'environnement de travail est également conçu pour être adapté aux employés en situation de handicap**

Roissy-en-France, 26 juillet 2022 – Pendant plus d'un siècle, la production à la chaîne a imposé son rythme à la construction automobile. Aujourd'hui, elle atteint de plus en plus ses limites. Les nombreuses possibilités de personnalisation des véhicules augmentent la variabilité des composants et des processus le long de la chaîne de montage. Dans un processus rigide et séquentiel, cette complexité est de plus en plus difficile à maîtriser. C'est pourquoi Audi présente le premier système de montage modulaire au monde dans l'industrie automobile. Les collaborateurs assemblent les composants sur des "îlots de production" indépendamment du temps de cycle imparti. En outre, en raison de la grande variabilité des composants, des véhicules à guidage automatique (AGV – Automated guided vehicles) approvisionnent les îlots en matériaux nécessaires selon le principe du "goods-to-person".

La complexité croissante des produits et de la demande modifie les exigences en matière de production. Celle-ci doit s'adapter avec toujours plus de souplesse aux besoins spécifiques des clients, aux changements à court terme du marché et aux questions de durabilité. Il est de plus en plus difficile de faire correspondre un assemblage conventionnel à cette complexité. Cette façon de faire est basée sur un principe de temps de cycle uniforme pour chaque produit à chaque poste de travail dans une séquence fixe. À l'inverse, l'assemblage modulaire fonctionne sans rythme de travail uniforme.

À la place d'un tapis roulant rigide, des procédures plus flexibles sont mises en place de sorte que chaque module d'assemblage ne dépend pas d'un autre et ne soit soumis à un temps imparti de production. En vue d'une application ultérieure en série, l'équipe de Wolfgang Kern, chef de projet du Audi Production Lab, met en œuvre cette méthode dans le prémontage des panneaux de porte intérieurs à l'usine d'Ingolstadt. " L'assemblage modulaire est l'une de nos réponses aux futures exigences de production ", déclare Gerd Walker, membre du Directoire d'Audi pour la production et la logistique. "Nous utilisons la technologie numérique de manière ciblée au profit de nos employés, tout en réalisant un assemblage plus flexible et efficace", ajoute Walker. "Ce projet est le parfait exemple de notre culture d'innovation ouverte, où nous développons une production en réseau au sein d'équipes agiles." Dans le cadre de ce projet pilote, les experts confirment la faisabilité, d'une part, et le potentiel de l'assemblage modulaire, d'autre part, tout en se forgeant une expertise supplémentaire.

L'un des principaux avantages de ce système est qu'Audi peut employer des personnes qui ne peuvent plus travailler sur une chaîne de montage classique, en raison de problèmes de santé. "Nous sommes en mesure d'adapter l'environnement de travail à leurs conditions, ce qui n'est actuellement possible que dans une certaine mesure sur une chaîne de montage classique", explique Kern. "Nous utilisons une automatisation plus flexible dans le processus de production afin de soulager les employés." Grâce au temps de traitement variable selon les besoins plutôt que d'un temps imparti et uniforme, tous les employés bénéficient d'une charge de travail allégée. Cela permet une adaptation ergonomique aux besoins individuels.

La logique de guidage assure davantage de flexibilité

Dans les opérations pilotes, les tâches ne suivent plus une séquence uniforme. Au contraire, elles sont structurées pour répondre à des besoins particuliers. Les véhicules à guidage automatique (AGV) apportent les panneaux de porte directement à la station où les composants doivent être assemblés. Par exemple, les packs d'éclairage sont installés avec les câbles et les éléments d'éclairage sur une seule station. Par conséquent, les opérations qui n'ont pas de kit d'éclairage contournent cette station. Sur une autre station, un ouvrier assemble l'ensemble du pare-soleil qui est disponible en option pour les portes arrière. En raison de sa cadence prédéfinie, cette tâche devrait être répartie entre deux ou trois travailleurs sur le tapis roulant, ce qui est inefficace et peut compromettre la qualité. Si les tâches s'accumulent à une station, les AGV conduisent le produit à la prochaine station requise avec le moins de temps d'attente possible. En outre, la configuration des espaces de travail est contrôlée et ajustée de manière cyclique. "Par rapport à la façon dont les choses sont organisées aujourd'hui, la flexibilité de la logique de guidage sous-jacente est un progrès essentiel", souligne M. Kern. Contrairement à une ligne de montage classique, les stations individuelles et le système de production modulaire ne sont pas conçus pour une cadence de demande stable (point de fonctionnement optimal). Au contraire, ils peuvent être exploités efficacement dans un intervalle particulier (plage de fonctionnement optimal).

Les processus de logistique et de qualité peuvent être intégrés efficacement

Lorsque la variabilité des composants est élevée, le principe de goods-to-person est la solution la plus adaptée. Par exemple, les AGV apportent les bons types de faisceaux de câbles pour les panneaux de porte aux ouvriers qui prennent ensuite les pièces dont ils ont besoin. Les autres pièces identiques retournent à la position d'attente, car une autre variante de composant est généralement nécessaire pour le prochain panneau de porte. La fourniture de pièces triées par des AGV rend la répartition en amont superflue. Les AGV sont positionnés au centimètre près grâce à un système de réseau. Un ordinateur central guide les AGV. De plus, le contrôle par caméra peut être intégré au processus de qualité. Les irrégularités peuvent être gérées plus rapidement et plus facilement de cette manière que sur un tapis roulant. Cela permet d'éviter une main-d'œuvre supplémentaire imprévue. "Nous combinons le degré élevé de division du travail de la ligne de montage classique avec une vision globale des nouvelles possibilités offertes par les systèmes de production cyber-physiques", explique M. Kern.

Augmentation de la productivité d'environ 20 %

Les séries tests donnent des indications précieuses et permettent aux ingénieurs de les appliquer

à la production en série. "En réduisant le temps de production grâce à l'autoguidage, nous sommes en mesure d'augmenter la productivité d'environ 20 %", déclare M. Kern. La prochaine étape pour Kern et son équipe est d'intégrer l'assemblage modulaire à plus grande échelle dans le prémontage. C'est à cette étape que nous trouvons une grande variabilité des composants qui peuvent être traités plus efficacement que ce qui est actuellement possible. "Le fait de délier les stations permet de replanifier les choses sans trop d'efforts", explique Kern. Grâce à la flexibilité du matériel et aux véhicules à guidage automatique, il arrive souvent que seul le logiciel ait besoin d'être ajusté. Les stations de montage peuvent être adaptées aux produits et à la demande plus facilement que sur une ligne de montage traditionnelle.

– Fin –

Communication Presse et Relations Publiques

Grégory GOUILLARDON
Téléphone : 03.23.73.51.94
E-Mail : gregory.gouillardon@audi.fr
media.audifrance.fr



Le groupe Audi, avec ses marques Audi, Ducati et Lamborghini, est l'un des constructeurs automobiles et motos les plus performants du segment haut de gamme. L'entreprise est présente dans plus de 100 marchés à travers le monde et produit des véhicules sur 21 sites implantés dans 13 pays. Les filiales à 100 % subsidiaires d'AUDI AG comprennent Audi Sport GmbH (Neckarsulm, Allemagne), Automobili Lamborghini S.p.A. (Sant'Agata Bolognese, Italie) et Ducati Motor Holding S.p.A. (Bologne, Italie).

En 2021, le Groupe Audi a livré à ses clients environ 1 681 000 automobiles Audi, 8 405 voitures de sport Lamborghini et 59 447 motos Ducati. Au cours de l'exercice 2021, AUDI AG a réalisé un chiffre d'affaires total de 53,1 milliards d'euros et un résultat opérationnel avant éléments exceptionnels de 5,5 milliards d'euros. À l'heure actuelle, environ 89 000 personnes travaillent pour l'entreprise dans le monde, dont plus de 58 000 en Allemagne. Audi se concentre sur les produits et technologies durables pour l'avenir de la mobilité.
