

LIVRE BLANC



BOSCH

Des technologies pour la vie

Rexroth
Bosch Group

The Drive & Control Company

L'usine connectée, prêt ?

REC

L'usine communicante, une évolution à portée de clic pour entrer rapidement dans l'industrie du futur.

NETWORK

ENGINEERING

CONDITION MONITORING

A

B

C

D

Expertise
By Bosch Rexroth



Heiko Carrie

Président Bosch France

Pour le Groupe Bosch, reconnu comme fabricant mais avant tout industriel utilisateur de solutions connectées, l'Industrie 4.0 est une réalité qui guide l'innovation et s'applique déjà en production.

Fabricant et utilisateur de solutions connectées, nous misons sur la diversité de nos 250 usines dans le monde pour explorer toutes les possibilités offertes par le numérique, en quantifier l'impact sur l'amélioration de nos process et retenir les meilleures pratiques.

Notre groupe a décidé de bâtir son expérience sur des cas concrets : à ce jour, il mène plus de 150 projets pilotes autour de thématiques aussi diverses que la gestion de la production en série, la customisation, le service client, la maintenance prédictive, la gestion des stocks ou la conception d'objets connectés.

Très impliqués dans le projet industrie 4.0 allemand ainsi que dans plan français pour l'Industrie du Futur, nous sommes également un industriel confronté au défi de la compétitivité de ses sites en France. C'est à ce titre que nous souhaitons fédérer les industriels français autour de l'Industrie du Futur en les invitant à découvrir comment, dans nos usines, nous avons utilisé les différentes briques technologiques à notre disposition pour inventer des solutions connectées qui répondent à des objectifs précis.



En développant la connectivité dans l'ensemble de nos process, nous estimons pouvoir augmenter à terme notre productivité de **30%**

“Faisons du défi numérique une opportunité pour l'industrie française”

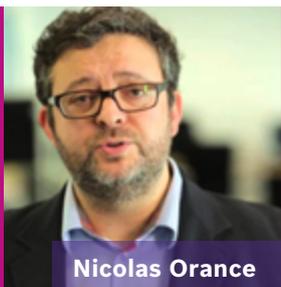
Nous avons fait le choix de partager notre vision, nos savoir-faire et notre retour d'expérience, pour favoriser l'échange d'idées et les partenariats, afin d'accélérer le renouveau de l'industrie en France.

▼ LE POINT DE VUE DE L'EXPERT



“Les dirigeants de PMI et ETI sont souvent seuls et ont besoin d'être aidés, accompagnés dans leur démarche. Nous leur disons : Allez-y, nous sommes à vos côtés !”

Jean-Yves Gilet
Directeur Exécutif BPI France



Nicolas Orance

Senior Vice Président
Aerospace & Defense
Business Unit.

“La transmission numérique va permettre de **doper nos outils de production actuels**”



Elle répond à 3 enjeux cruciaux pour les entreprises industrielles françaises :

- être capacitaires pour produire et livrer dans les temps (en améliorant l'OEE* par une augmentation de la disponibilité machines et une réduction des temps de cycle),
- être compétitives pour durer (en adaptant ses process à des séries plus petites, en traquant les coûts inutiles),
- en utilisant la technologie pour inventer de nouveaux produits et services.

Trop souvent présentée comme un système entièrement connecté et ouvert sur l'extérieur, dans lequel tout est réalisé sans intervention humaine, l'usine 4.0 effraie encore par le niveau d'investissement et les précautions de sécurité qu'elle présuppose, mais aussi par les conséquences qu'elle peut avoir sur l'emploi.

Nous ne partageons pas tout à fait cette vision. La révolution internet a certes créé des usages et des attentes qui entraînent déjà de profondes mutations jusque dans l'industrie via le développement de nouveaux besoins client et l'émergence des objets connectés. Mais ces mutations n'imposent pas de transformer radicalement, du jour au lendemain, l'ensemble de l'outil de production.

Nous avons pu constater, en le vivant au quotidien dans nos usines, qu'en utilisant la connectivité pour améliorer les performances en production chaque site en vient très vite à imaginer tout un arsenal de solutions innovantes qui répondent à sa propre stratégie industrielle. C'est ce que nous appelons le cycle d'innovation Industrie 4.0.

*OEE : Overall Equipment Effectiveness



80%
des usines du futur
existent déjà.

Nous ne voyons pas non plus l'Industrie 4.0 comme une révolution technologique. Les principaux composants qui permettront demain d'avoir une usine entièrement connectée existent déjà. Si révolution il y a, elle est dans la manière de travailler : aller toujours plus vite dans la mise au point de nouveaux produits, leur fabrication, leur livraison, mais aussi dans la prise de décision en incluant tous les paramètres qui influent sur la rentabilité d'une usine. Et c'est bien là que la connectivité au sein de l'usine prend tout son sens.

LE POINT DE VUE DE L'EXPERT ▼



“Pour le groupe Bosch, le développement de la connectivité est une évolution incontournable de notre société qui amène à créer à la fois de nouveaux process industriels et de nouveaux modèles économiques.”

Eric Payan
Responsable Industrie 4.0, site Bosch Venissieux



Bruno Martin

Directeur des
Fonctions Techniques,
Bosch Rodez

“Ne passez pas votre temps à chercher ; utilisez-le à décider”

Penser que l'usine du futur pourra se passer de l'intelligence humaine serait une erreur. Bien au contraire, dans une économie en crise, toute entreprise se doit de mobiliser ses principaux actifs que sont la connaissance et la capacité d'innovation. Or ce sont les hommes qui, par leurs idées, permettent à l'entreprise de se réinventer à tous les niveaux.

L'usine communicante va sans doute changer drastiquement nos manières de travailler, mais au bénéfice de l'homme qui sera moins sollicité pour faire et plus pour comprendre, décider, collaborer, imaginer.

C'est en ce sens que nous concevons l'Industrie 4.0 comme un ensemble de solutions qui permettent de collecter les données issues des différents systèmes présents dans l'environnement productif et logistique et de les rendre accessibles à un maximum de collaborateurs, sous différentes formes, sans aucune opération manuelle de recherche, tri, mise en forme.

De cette manière, chaque acteur peut suivre le process du point de vue de ses propres indicateurs et échanger avec ses collègues pour résoudre un problème ou travailler à des améliorations. La supervision peut ainsi devenir réellement collaborative et tenir compte de l'ensemble des dimensions nécessaires à une prise de décision pertinente.



Nous nous concentrons sur 3 éléments qui nous semblent indispensables :

- des outils de visualisation ergonomiques pour permettre d'identifier instantanément une déviation dans le process ou les KPI*,
- des systèmes de notification automatique (SMS, e-mail) pour décharger les opérateurs de la surveillance permanente d'une seule machine,
- une grande capacité de traitement et de rafraîchissement de l'information, pour faciliter la prise de décision en temps réel, sur la base de données fiables.

Dans cette logique, notre plateforme de communication ActiveCockpit collecte, hiérarchise et affiche toutes les données de production en continu. Associée à un écran tactile de grandes dimensions, elle devient un tableau d'amélioration continue (CIP board) actualisé en temps réel et interactif, qui permet d'éviter tout le travail de reporting initial et favorise la collaboration des équipes.

*KPI : Key Performance Indicator

▼ LE POINT DE VUE DE L'EXPERT



**“Digitaliser les données de
production permet de rendre
l'information vivante.”**

Denis Barrier

Chef de produit : Système de production manuelle,
Bosch Rexroth

“La technologie est bien acceptée si elle permet aux collaborateurs de **développer de l'autonomie et de mieux faire leur travail**”



Pierre Sinodinos

Président Fondateur d'ANEO,
Cabinet conseil en organisation
et business technologies



La donnée est au coeur du concept d'Industrie 4.0. C'est elle qui va offrir aux machines et aux hommes plus de réactivité et d'intelligence afin que les entreprises industrielles puissent gagner en agilité pour tenir leurs concurrents à distance.

Mais pour cela, elle doit être collectée, partagée, analysée.

Les technologies qui permettent de le faire existent déjà :

- capteurs intelligents,
- tags RFID,
- systèmes d'entraînement et de commande connectables,
- IHM dernière génération,
- solutions logicielles de traitement, d'analyse et de visualisation des données de production,
- nouvelles générations d'ERP.

Il nous semble important de considérer ces différentes technologies comme des « briques », et de les assembler différemment selon les besoins et la nature de l'outil de production existant. La solution retenue ne sera évidemment pas la même selon que les machines utilisées sont des machines récentes (connectables) ou non.

L'objectif est de proposer aux entreprises industrielles le moyen de développer de l'intelligence à des points précis du process, qui constituent la clé de voûte de leur stratégie de différenciation.

Le Big Data leur permettra d'obtenir le plus haut niveau de qualité au meilleur coût, et donc de proposer des produits qui surpasseront en valeur d'usage ceux des concurrents.

C'est dans cette logique que Bosch Software Innovations développe toute une palette de solutions pour utiliser la donnée à des fins de :

- suivi des composants machines pour la maintenance prévisionnelle et prédictive,
- gestion des consommations (matières premières, énergie...),
- optimisation et sécurisation du process de production (suivi des déviations en temps réel, contrôle qualité exhaustif),
- traçabilité à la pièce, jusqu'à l'utilisateur final
- amélioration continue, innovation....

▼ LE POINT DE VUE DE L'EXPERT



“Nous avons décidé d'investir dans le Big Data pour réduire le gaspillage alimentaire.”

Benoît Poignant

Directeur Ingénierie Sécurité et Environnement, Groupe Bel





Stéphane Descous

Cybersecurity
Development Manager,
SOGETI High Tech

“De nombreux équipements pourraient être sécurisés mais ne le sont pas car l'utilisateur n'en fait pas la demande”

La digitalisation des processus de production engendre des risques qui étaient jusqu'ici peu pris en compte au sein de l'usine. Un virus ou une attaque peuvent menacer l'opérationnalité des systèmes de contrôle industriels, avec des conséquences importantes sur la productivité ou la qualité.

Pourtant, selon une étude réalisée par Bosch Software Innovations auprès de 181 entreprises, la sécurisation des systèmes de production n'est pas un sujet d'inquiétude majeur pour **41%** des industriels qui envisagent de se lancer dans un projet d'usine connectée.



Télécharger l'étude industrie 4.0

Est-ce parce que ces entreprises ont déjà développé une politique de sécurité qu'elles estiment satisfaisante ? Ou parce qu'elles sont encore insuffisamment sensibilisées aux risques auxquels elles s'exposent ?

Quelle que soit la raison, il nous semble important de souligner que la sécurisation des cyber-systèmes industriels ne peut pas être réalisée par simple transposition des méthodes IT classiques. La diversité des matériels et des architectures tout comme les contraintes opérationnelles imposent une approche différente.

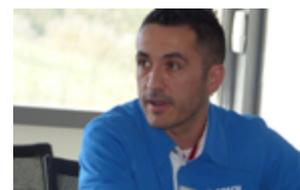
Précisons également qu'une usine connectée n'est pas nécessairement ouverte sur l'extérieur. Les applications connectées mises en place dans notre usine Bosch de Rodez par exemple, fonctionnent sans aucun lien vers le web. Et pour l'utilisation d'applications qui nécessitent la récupération de données par des tiers (facility management par exemple), il est toujours possible d'utiliser des transactions ou des zones de stockage pour éviter d'ouvrir son réseau.



Les entreprises disposent déjà de nombreux moyens pour organiser la défense en profondeur de leurs cyber-systèmes industriels : verrouillage mécanique des ports USB apparents (l'humain reste la première faille en matière de sécurité), activation systématique des modules de sécurité proposés sur les équipements de production, segmentation des réseaux permettant à différents îlots de fonctionner de manière autonome, déconnexion du réseau en cas d'attaque, systèmes d'alertes par SMS en cas de détection de virus...

Il ne s'agit donc pas de sacrifier sur l'autel de la sécurité les bénéfices que peuvent apporter l'usine connectée, mais bien de prendre en compte, dès le départ, le risque informatique à son juste niveau pour être prêt à y répondre.

LE POINT DE VUE DE L'EXPERT ▼



“La sensibilisation est indispensable car la sûreté de fonctionnement repose pour beaucoup sur l'humain.”

Fabien Castella

Responsable informatique Industrielle, Bosch Rodez



Grégoire Ferré

Advanced Manufacturing
and Supply Chain Director,
FAURECIA

“La technique
doit s’effacer
**au profit
de l’usage**”

faurecia



C’est la raison pour laquelle nous préférons miser sur les technologies à notre disposition et l’environnement existant (systèmes, interfaces et protocoles), plutôt que sur un standard de l’Industrie 4.0 ou une révolution technologique qui mettront selon nous trop de temps à émerger.

L’agilité industrielle est à notre sens la capacité à se réinventer en profondeur sans être ralenti ou bloqué par son outil de production. Pour réagir rapidement à de profondes réorientations sur ses marchés, l’entreprise doit pouvoir disposer d’un atelier polyvalent, facilement reconvertible pour d’autres applications.

C’est ce besoin de reconversion rapide qui nous amène à croire que la programmation et l’intégration ne peuvent plus être des opérations techniques lourdes et que nous nous devons de proposer des solutions de type «plug and play» à destination des fabricants de machines comme des utilisateurs.

Notre suite logicielle Open Core Engineering peut ainsi être considérée comme une boîte à outils géante, qui permet d’automatiser rapidement un processus complet à l’aide d’une bibliothèque de templates et de créer des fonctions personnalisées sans avoir à faire appel au fabricant d’automatismes. Open Core Engineering permet d’accéder au cœur de l’automate depuis un terminal mobile en utilisant des langages évolués, basés sur des standards ouverts et pérennes. C’est un pont technologique inédit entre automatisation et

informatique qui permet de gagner jusqu’à **50%** sur le temps de programmation en évitant de devoir coder en langage PLC. Open Core Engineering est désormais installé sur tous les composants Bosch Rexroth.

C’est également dans la même logique que nous avons développé nos robots collaboratifs mobiles APAS, qui peuvent être déplacés dans l’usine et réinstallés en 48h sur un autre poste, au gré des besoins.

LE POINT DE VUE DE L’EXPERT ▼



“Une nouvelle ère s’annonce pour le contrôle des machines avec des architectures d’automatismes simplifiées, rapides et prêtes à l’emploi.”

Thierry Jules-Rosette
Ingénieur d’applications, Bosch Rexroth



Philippe Geoffroy

Directeur Industrie
4.0 France, SAP

**“Une évolution
est en marche :
de la production
de masse à la
customisation de
masse”**

Si l'usine connectée vise dans un premier temps à maintenir la compétitivité des sites industriels français, le modèle de l'Industrie 4.0 voit déjà plus loin en imaginant ce que peut apporter la connectivité sur une filière complète.

On peut ainsi envisager que demain, les entreprises partagent plus de données pour faciliter la prise de décision dans leurs actions communes. Il est également probable que les « business networks » se développent et se structurent autour de partenariats inter-entreprises basés sur la création de valeur plus que sur la notion de supply chain.

Mais avant d'en arriver à ce stade, la connectivité doit d'abord être utilisée au maximum de ses capacités au sein de l'usine. L'idée est de fusionner le monde physique et le monde digital à tous les niveaux de l'entreprise pour permettre d'adapter la production en temps réel.

Une évolution qui impactera à coup sûr la manière dont les données seront stockées, intégrées et traitées, notamment par les ERP, et qui sera grandement facilitée par l'utilisation de protocoles de communication standards et ouverts tel que OPC UA qui permettent de surmonter les obstacles de la séparation IT/OT encore trop existantes dans les organisations.

Mais le point de départ de cette logique d'intégration globale reste les machines. Elles doivent pouvoir communiquer simplement avec toutes les applications logicielles utilisées dans l'entreprise : simulation de production, gestion de la maintenance, planification... Et pour ce faire, elles ont besoin d'une interface qui soit la plus ouverte possible.



C'est ce que propose Open Core Interface, l'interface logicielle spécialement développée par Bosch Rexroth pour les enjeux de l'usine connectée. Grâce à l'Open Core Interface, machines et applications peuvent être connectées instantanément et échanger les unes avec les autres à partir de leur propre langage : l'interface assure la traduction, dans un sens comme dans l'autre.

Open Core est une interface ouverte en ce sens qu'elle autorise l'interaction avec les machines à partir de programmes développés dans de nombreux langages (Java, C++, Visual Basic, LabView...) et sous différents systèmes d'exploitation (Windows, Eclipse, IOS). Les possibilités de connexion des machines avec leur écosystème digital sont donc quasiment infinies.

LE POINT DE VUE DE L'EXPERT ▼



“Aucune entreprise ne sera capable de maîtriser toute la chaîne de la connectivité, ouverture et interopérabilité seront possibles uniquement grâce à de nouveaux partenariats technologiques.”

Michel Baltz
Président Bosch Rexroth France

En savoir 

Nos partenaires



“Au final, c’est toute l’entreprise qui a l’opportunité de **se réinventer grâce au numérique**”



Laurent Fiard

P.D.G du groupe Visiativ
Accélérateur de la
transformation numérique
des entreprises

L’entreprise du futur sera collaborative et ouverte sur son écosystème ou ne sera pas. C’est en substance la conclusion de tous ceux qui étudient les conséquences de la transformation digitale sur l’économie et la société.

La transformation numérique n’est donc pas uniquement une transformation technologique. Pour réussir sa mutation, l’entreprise doit en fait opérer une véritable révolution culturelle. Les dirigeants doivent avoir le courage de remettre en question leur système de management pour donner à leurs collaborateurs la possibilité de créer plus de valeur. Ils doivent aussi oser s’ouvrir sur l’extérieur pour apporter plus de dynamique dans leur processus d’innovation.

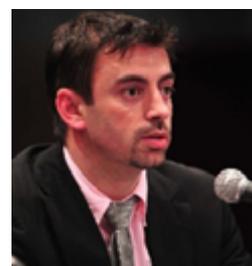
Les outils qui permettent de le faire (plateformes d’innovation collaborative, extranets, logiciels de développement produit ou de gestion du cycle de vie) se sont largement démocratisés et sont aujourd’hui accessibles aux PMI. Ils offrent aux entreprises industrielles l’opportunité d’innover plus rapidement, de créer plus de proximité avec leurs clients, de viser l’excellence opérationnelle dans la gestion de la qualité ou de proposer de nouveaux services accessibles 24h/24, 7j/7. Bref, ils leur permettent d’adapter leur Business Model à l’économie numérique. Mais pour être parfaitement acceptés, ils doivent être développés à partir des usages réels de chaque métier pour apporter une réelle valeur aux collaborateurs.

L’enjeu de la transformation numérique est finalement moins technologique qu’humain et tous les outils à notre disposition ne devraient être considérés qu’au regard de l’engagement qu’ils sont susceptibles de créer. Car c’est de cet engagement que naissent l’excellence, la valeur ajoutée et l’agilité.



Téléchargez la première édition
du Magazine Entreprise du futur

▼ LE POINT DE VUE DE L’EXPERT



“Le monde de la maintenance et surtout le métier de mainteneur est complètement remis en question avec de nouvelles opportunités et façons de travailler, d’anticiper.”

Grégory Brouillet

Coordinateur Maintenance
Pilote projet Maintenance 4.0, Bosch Rodez



“Chaque entreprise est le dépositaire de son action et doit **définir son propre chemin vers l'Industrie du Futur.**”



Tahar Melliti
Directeur Général de l'Alliance pour l'Industrie du Futur



**Usine connectée
et excellence
industrielle :**

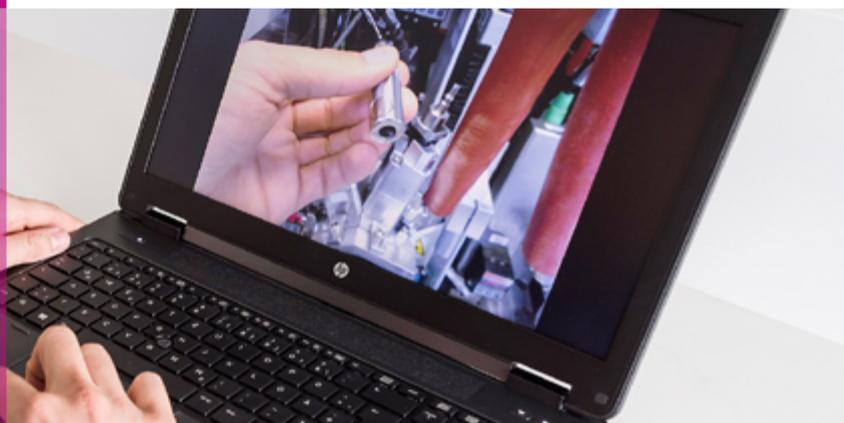
**Quelques exemples
concrets**

Des solutions pour une maintenance plus efficiente

66%

des industriels qui utilisent ou envisagent d'utiliser des solutions connectées en attendent une réduction des coûts de maintenance et de réparation.

(Etude Bosch Software Innovations - 2015)



Monitorer des équipements à distance

L'installation de capteurs connectables sur des équipements de type détecteur de fumée ou installations de suivi des émissions de COV permet de monitorer ces équipements 24h/24, à distance. Ce suivi permanent évite d'avoir à faire intervenir un technicien à intervalles réguliers pour vérifier le bon fonctionnement de l'équipement tout en offrant plus de sécurité puisqu'il est possible de générer une alerte à la moindre défaillance.

Collecter les données vitales de la machine

La collecte de données vitales d'un équipement est une étape indispensable pour obtenir des gains d'efficacité significatifs en terme de maintenance. Elle se fait simplement sur des machines connectées ou connectables, mais peut également être réalisée sur des machines non connectables grâce à l'installation de capteurs intelligents.

Visualiser l'ensemble des données et détecter les déviations critiques

L'utilisation d'interfaces graphiques ergonomiques permettant d'identifier rapidement la machine ou le composant qui dépassent les valeurs considérées comme critiques pour leur bon

fonctionnement est essentielle pour une surveillance efficace et une intervention ciblée. Des logiciels dédiés à la surveillance machines, comme le Product Performance Manager proposé par Bosch Software Innovation, permettent de visualiser simplement toutes les données d'un parc machine en temps réel, d'agir sur les différents paramètres sous surveillance et de générer des alertes sur la base de règles prédéfinies.

Simplifier le diagnostic

Grâce à OpenCore Engineering, il est possible d'accéder facilement au cœur de l'automatisme et de récupérer n'importe quel terminal toutes les variables de diagnostic et de les partager à distance. Il est également possible de générer des alertes, lorsqu'une durée de fonctionnement prédéfinie est écoulée ou qu'une valeur spécifique est atteinte.

Connecter les machines à la GMAO pour réduire les délais d'intervention

Connectées à la GMAO, les machines peuvent émettre elles-mêmes un ordre d'intervention au service maintenance sans que l'opérateur n'ait à établir un premier diagnostic, ce qui supprime une étape dans le processus d'intervention. Les arrêts machine peuvent être encore réduits en injectant de la connaissance dans le système. Il est ainsi tout à fait

envisageable que la GMAO, en plus de générer une demande d'intervention, fournisse au technicien tous les éléments dont il a besoin (historique des pannes et des interventions, manuel d'aide, liste du matériel nécessaire) pour réaliser le dépannage au premier déplacement. On peut également prévoir d'envoyer simultanément un ordre de livraison au magasin pour que les pièces soient au pied de la machine au moment de l'intervention.

Modéliser les données pour prévoir les pannes

L'objectif ultime de l'atelier connecté en matière de maintenance est de prévoir précisément quelle pièce sera défectueuse et à quel moment pour ne planifier que des arrêts strictement nécessaires.

Seul un travail d'analyse des données en profondeur et de modélisation des défaillances permet d'arriver à ce résultat.

Les modèles sont ensuite transcrits sous forme de règles, à l'aide de logiciels tels que le Production Rule Configurator de Bosch Software Innovations par exemple, règles à partir desquelles seront générées les alertes et les plannings de maintenance.



Des idées pour accroître la capacité de production

50%

des industriels qui utilisent ou envisagent d'utiliser des solutions connectées en attendent une augmentation de leur productivité.

(Etude Bosch Software Innovations - 2015)



Contrôler les déviations process

En remplaçant les contrôles périodiques d'étalonnage d'une machine ou de stabilité d'un process par un contrôle en temps réel des paramètres critiques de production, il est possible de réduire les temps d'arrêt et donc de gagner en capacité de production. A titre d'exemple, l'usine Bosch de Rodez a mis en place ce suivi en temps réel sur une machine non connectée, pour remplacer un contrôle de stabilité réalisé toutes les 2 heures qui ne permettait pas de servir le rythme de la chaîne de montage en aval.

Limiter les pertes de performance

En monitorant et en croisant plusieurs paramètres, comme par exemple un temps de cycle et un taux d'usure d'une meule, les machines connectées permettent d'assurer une régulation du process en temps réel pour assurer une performance optimale. L'enregistrement de l'ensemble des données de production offre la possibilité d'aller encore plus loin et de mesurer l'efficacité de telle ou telle intervention sur la machine, ou de détecter un problème qualité en amont par analyse des pièces en entrée de process.

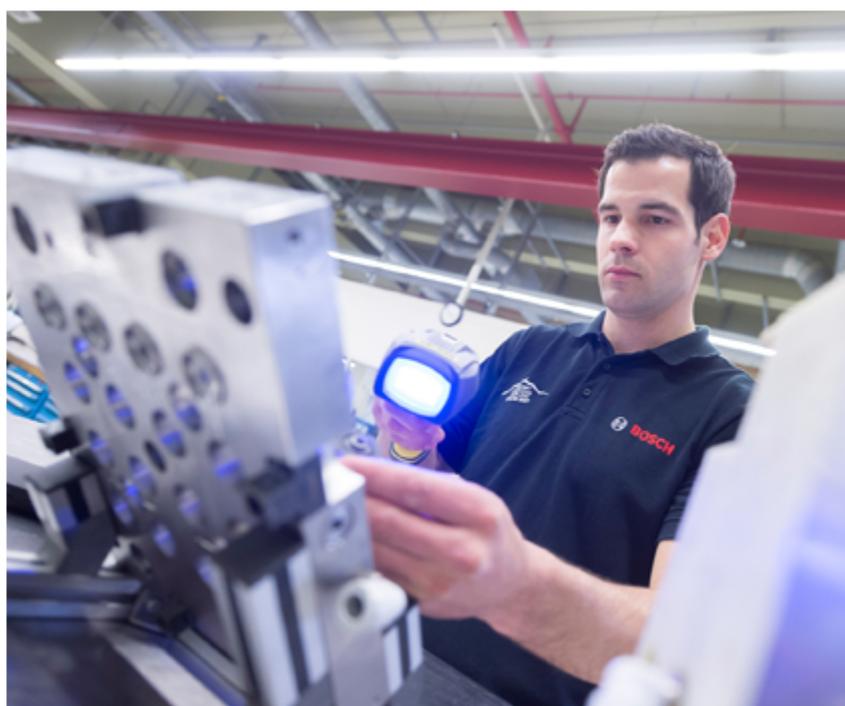
Eviter les ruptures d'approvisionnement

La réduction des arrêts machine et l'optimisation des performances à chaque étape du process sont déjà deux moyens

d'assurer un approvisionnement plus fluide des lignes de production.

Mais d'autres pistes sont envisageables. Ainsi, sur un process d'appairage très spécifique, l'usine Bosch de Rodez a mis en place une modélisation graphique de la dispersion dimensionnelle d'un composant, qui sert de base de pilotage à la production du composant appairé. Cet outil permet d'augmenter

significativement le taux d'appairage direct et donc la capacité à livrer le processus aval avec des pièces conformes. La gestion des flux logistiques à l'aide de tags RFID ou d'autres systèmes, connectés ou non à l'ERP de l'entreprise, sont également des solutions de plus en plus fréquemment utilisées pour limiter les ruptures d'approvisionnement des machines.



Des technologies pour accroître la qualité à moindre coût

Moins de 1 ppm

taux de produits non-conformes à l'usine Bosch de Rodez.



L'utilisation de codes Data Matrix en production

L'apposition d'un code Data Matrix associé à une base de données permet de gérer la qualité de chaque pièce tout au long du processus de production. Vérification de la référence d'un composant, rejet automatique des défectueux par blacklisting de numéros de lots, enregistrement des différentes opérations réalisées...

Data Matrix et traçabilité

Par leur capacité à embarquer des données spécifiques à chaque pièce, les codes Data Matrix offrent la possibilité d'assurer une traçabilité unitaire jusqu'à l'utilisateur final.

Il est également possible de charger des données utiles à l'utilisateur aval, qu'il consultera en se connectant à une base spécifique et qui lui permettront d'améliorer son propre process. Enfin, en cas de non-conformité, le travail de recherche dans les registres qualité, d'identification et de rappel des pièces défectueuses est grandement facilité par ce type de technologie.

Détecter les non-conformités le plus tôt possible tout en limitant les contrôles manuels

Les technologies connectées offrent de nombreuses possibilités pour éviter les déviations de process et multiplier

les contrôles automatiques à différents stades de la production.

Sur des process longs et complexes, cela permet d'éviter d'occuper inutilement du temps machine pour traiter des pièces défectueuses mais surtout d'éviter de constater la non-conformité en fin de process, lorsque le produit est au maximum de sa valeur ajoutée.

Contrôler la conformité d'opérations d'assemblage critiques

Les visseuses sans fil Nexo de Bosch Rexroth permettent de mesurer très précisément tous les paramètres importants du vissage et d'afficher sur un écran situé dans le champ de vision de l'opérateur le statut de chaque assemblage (conforme ou non). Toutes les données peuvent être transférées sur vos serveurs sans matériel complémentaire, pour être suivies à distance et documenter votre système qualité.

La réalité augmentée au service du contrôle qualité

Bosch Rexroth a développé et breveté SmartEyes, qui associe des lunettes Google Glass et une application informatique dédiée dans une application de contrôle qualité. SmartEyes est une solution innovante, facile à déployer, peu coûteuse et ludique pour le collaborateur. Elle est

utilisée sur le site Bosch Rexroth de Vénissieux pour contrôler des joysticks d'engins de chantier.

Grâce à SmartEyes, l'opérateur valide verbalement chaque point de contrôle, guidé par un enchaînement de photos, vidéos, et bandes son explicatives. En fin de contrôle, la traçabilité est assurée par un email envoyé automatiquement au département qualité, récapitulant toutes les réponses du contrôle, joignant les photos pertinentes, et précisant le nom du collaborateur ayant réalisé le test. Une solution zéro papier qui permet un gain de temps précieux.



Multi Product Line : flexibilité ultime

Produire 200 références

sur une même ligne sans
contrainte de taille de lot



Une ligne qui s'adapte en continu grâce à l'Industrie 4.0

La ligne d'assemblage de valves électrohydrauliques de l'usine Bosch Rexroth de Hombourg (Allemagne) a reçu l'« Industry 4.0 Award » décerné par le magazine « Produktion » pour sa parfaite interconnexion des hommes, des machines et des processus. Cette ligne produit de manière semi-automatique six types de valves en 200 versions différentes, avec des tailles de lots pouvant aller jusqu'à l'unité. Grâce à l'utilisation de solutions connectées, elle peut tenir des plannings de production extrêmement flexibles avec un haut degré d'efficacité et de qualité.

Une ligne qui s'adapte à chaque opérateur

Les différents postes de travail s'adaptent automatiquement aux besoins, préférences et compétences des opérateurs, grâce à l'utilisation d'un lecteur de puce intégré. Un récepteur placé à la station d'assemblage lit l'étiquette Bluetooth de chaque utilisateur et règle l'écran du poste de travail en fonction de son profil. L'éclairage de la station, la taille de la police ou encore la langue d'affichage s'adaptent instantanément. Même le niveau de précision des informations apparaissant à l'écran s'ajuste

automatiquement en fonction de la qualification de l'utilisateur.

Des tags RFID pour gérer les changements de série

La ligne utilise des porte-outils intelligents équipés d'étiquettes RFID pour identifier la variante produit souhaitée et transmettre les matériaux et processus nécessaires en production. Chaque station lit ces étiquettes et affiche les informations pertinentes à l'écran à l'intention de l'opérateur, afin de réduire le temps traitement et d'optimiser l'utilisation des ressources.

Un panneau CIP numérique pour superviser la production en temps réel

Les déviations de production sont rapidement identifiées grâce au système d'information ActiveCockpit développé par Bosch Rexroth. Celui-ci collecte, filtre et affiche en continu les données de production, constituant ainsi une plateforme de communication pour les opérateurs et décideurs au sein du département production. Cette plateforme permet de déclencher rapidement les processus de résolution nécessaires, avec à la clé une réduction des temps d'arrêt et une hausse de la productivité.

En savoir 

[Active Cockpit Board
RFID production](#)
[Usine Rexroth i4.0 de Hombourg](#)



Parole d'expert Active Cockpit

«L'Active Cockpit est un tableau d'amélioration continue 100% digital et interactif, très simple à mettre en oeuvre.»

[Lire la suite](#)



Le Big Data au service de l'amélioration continue et de l'innovation

**e.l.m leblanc :
2 millions**

**de chaudières installées en
France**



e.l.m leblanc, entreprise du Groupe Bosch, fabrique à Drancy (93) des chaudières individuelles au gaz depuis 1932.

e.l.m leblanc s'est intéressé dès 2004 à la communication « Machine to Machine », ancêtre de l'IoT, pour renforcer la fiabilité de ses produits et offrir de nouveaux services aux installateurs et aux utilisateurs finaux. L'entreprise s'appuie aujourd'hui sur le « machine » pour piloter son processus d'amélioration continue et innover.

Big data et amélioration continue

L'entreprise s'est structurée pour dématérialiser et collecter l'ensemble des données de production et des informations émises par une chaudière sur l'ensemble de sa durée de vie. Toutes ces données sont agrégées dans une base centrale et préparées avant d'être utilisées pour alimenter des boucles d'amélioration continue à chaque étape du process de production.

2 approches différentes sont utilisées :

- l'analyse bornée, qui va chercher dans la base de données des leviers pour solutionner un problème ciblé. Cette approche sert notamment à éviter la sur-qualité en identifiant les tests inutiles.
- le machine learning, qui va chercher dans la base des corrélations sans

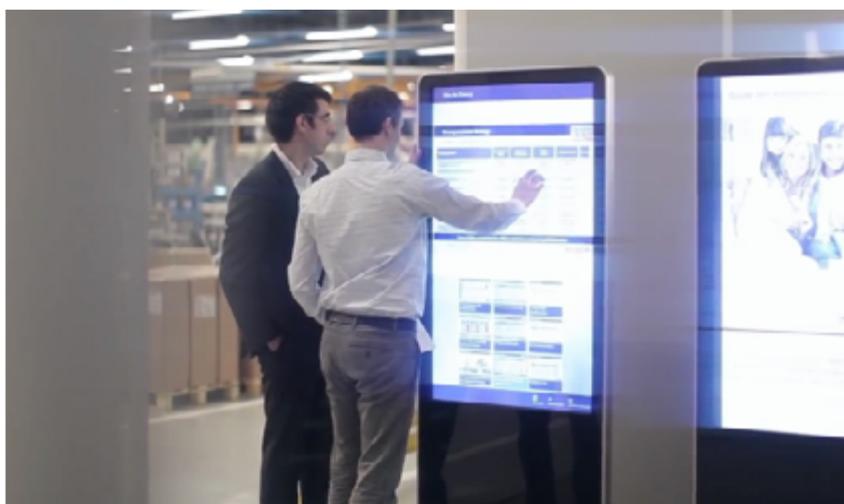
indication particulière. Cette approche permet de mettre en lumière de nouvelles sources d'amélioration, qui ne peuvent être identifiées par d'autres modes d'analyse.

IoT et développement de nouveaux services

L'utilisation de données émises directement par la chaudière permet de répondre aux besoins d'utilisateurs spécifiques ou aux évolutions de la réglementation. Pour les gestionnaires de parcs locatifs par exemple, une chaudière connectée peut déceler un problème d'isolation dans un logement,

ou fournir les données de consommation différenciées entre chauffage et eau chaude exigées par la réglementation BBC.

Les chaudières connectées peuvent également être très utiles aux installateurs, pour les opérations d'installation comme pour l'entretien. Ils peuvent en effet surveiller leur parc à distance, dépanner rapidement leurs clients par téléphone lorsque l'arrêt de la chaudière n'est pas lié à une panne proprement dite, et optimiser leur déplacement en établissant un diagnostic avant même d'arriver sur place.





Plus de contenus sur
la thématique Industrie 4.0 ?

Restons connectés !



[@BoschRexrothFR](https://twitter.com/BoschRexrothFR)



[linkedin.com/company/bosch-rexroth-france](https://www.linkedin.com/company/bosch-rexroth-france)

expertise.boschrexroth.fr



BOSCH

Des technologies pour la vie