

# Digitalisation – Nouvelles opportunités pour optimiser les installations industrielles

**FESTO**



Ce livre blanc traite des sujets suivants :

- La digitalisation comme opportunité pour l'industrie
- Comment la séparation des logiciels et du matériel ouvre de toutes nouvelles possibilités pour les technologies établies – exemple du Festo Motion Terminal
- Comment les fabricants, les équipementiers et les exploitants d'installations bénéficient-ils concrètement de l'analyse des données transmises au cloud via la passerelle IoT et quelles sont les retombées pour leur activité ?

## Résumé

La digitalisation dans le monde de la production fait actuellement l'objet de discussions intensives, mais les avantages spécifiques engendrés ne sont pas toujours clairs pour les exploitants d'installations. Ce livre blanc explique ce que signifie la digitalisation pour l'automatisation de process et en quoi les fournisseurs de composants, les équipementiers et les exploitants d'installation peuvent en bénéficier. Il examine deux domaines principaux : la digitalisation sur le terrain par la séparation des logiciels et du matériel à l'exemple du Festo Motion Terminal et les possibilités d'analyse des données dans le cloud.



L'Industrie 4.0 est aujourd'hui synonyme de digitalisation dans l'industrie. Elle permet de nouvelles fonctions d'automatisation décentralisées basées sur des technologies bien établies. Cela a de nombreuses conséquences pour l'automatisation des processus de production.

## Digitalisation – acquisition, traitement et mise en réseau des données

Le monde de la production est en pleine mutation. Derrière le slogan « Industrie 4.0 » se cache la quatrième révolution industrielle : après la machine à vapeur, la ligne d'assemblage et la première automatisation industrielle, voici maintenant la digitalisation. Le terme Industrie 4.0 n'est toutefois pas toujours univoque dans les débats actuels. Il désigne parfois des développements et sous-domaines différents, voire contradictoires. Il est donc plus judicieux de se concentrer sur le terme de digitalisation. Des données stockées et traitées numériquement offrent toute une série de nouvelles possibilités : d'une part, la séparation du matériel et du logiciel permet à un seul produit matériel d'assumer des fonctions complètement différentes selon l'application logicielle installée. D'autre part, la digitalisation génère des avantages spécifiques car les données peuvent non seulement être transmises, mais aussi collectées, analysées et évaluées. L'entretien, la maintenance et la surveillance ne sont que quelques exemples de domaines qui peuvent véritablement en bénéficier. En résumé, la digitalisation signifie que les technologies éprouvées sont encore plus faciles à manipuler, plus polyvalentes et plus flexibles.

➤ La digitalisation du monde de la production offre une multitude de possibilités complètement nouvelles. Le stockage et le traitement des données numériques flexibilisent le fonctionnement des composants et génèrent de nouveaux enseignements grâce à l'analyse.

Au cours de ces dernières années, un bon nombre d'appareils et d'innovations dépassant de loin leur fonction d'origine ont été créés. Grâce à des applications individuelles et une mise en réseau, ils offrent maintenant de nouvelles possibilités d'utilisation : à l'instar des smartphones et des véhicules autonomes en passant par la maison intelligente et l'usine en réseau. Différentes applications peuvent maintenant être gérées par un seul appareil. Le smartphone sert, entre autres choses, de caméra, de téléviseur et de boîte aux lettres. En réalité, comme on le verra, ce principe peut également être appliqué à l'automatisation de process et à la pneumatique. De plus, à l'instar des autres appareils mentionnés, des avantages supplémentaires peuvent être obtenus grâce à la mise en réseau et à l'analyse en profondeur des données dans le cloud.

La digitalisation est bien plus qu'un mot à la mode ou qu'une promesse : elle crée déjà des opportunités très concrètes de valeur ajoutée autour de l'installation et tout au long de son cycle de vie. La digitalisation peut assouplir le travail, réduire les coûts et aider à rationaliser et développer les processus. Ce livre blanc présente des exemples concrets dans l'automatisation de process.

## Le logiciel détermine la fonction : Festo Motion Terminal

La séparation de la plate-forme et de la fonction ouvre des horizons complètement nouveaux. Le Festo Motion Terminal suit exactement cette voie : la séparation du matériel et des fonctionnalités. Le logiciel détermine en effet le comportement d'un composant – dans cet exemple, une seule plateforme matérielle est nécessaire, c'est-à-dire un produit universel qui assure diverses fonctions selon les besoins. « Cela permet d'abord et avant tout une réduction du stock des pièces de rechange », explique Eckhard Roos, Responsable de la gestion des comptes clés pour les industries des process chez Festo : « Il est possible d'acheter tout d'abord les distributeurs standardisés puis de définir ensuite les tâches spécifiques en installant les applications appropriées. La contradiction entre standardisation et applications flexibles est donc éliminée. »

Là où auparavant une multitude de composants, comme les distributeurs, les capteurs de pression ou les limiteurs de débit, était nécessaire pour remplir certaines fonctions, tout est maintenant intégré. La technologie de capteurs intelligents chargée de la commande, du diagnostic et des tâches à auto-apprentissage permet de faire l'économie de composants supplémentaires. Plus encore : un simple clic permet de changer la fonction respective. « C'est une révolution », déclare Eckhard Roos : « Une nouvelle définition de la pneumatique ».

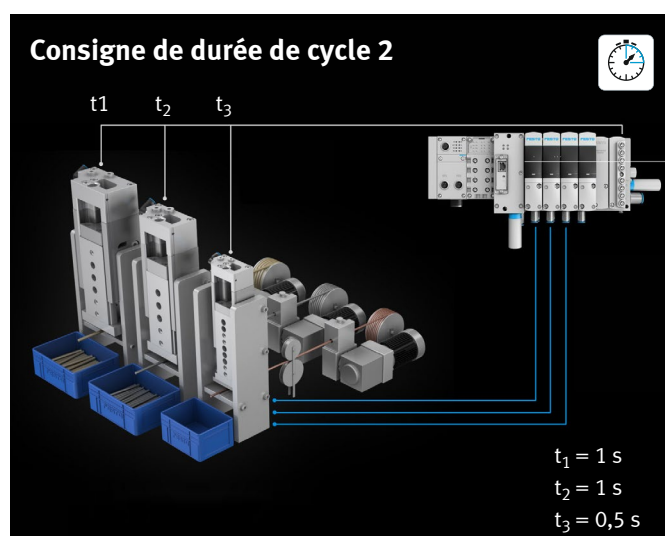
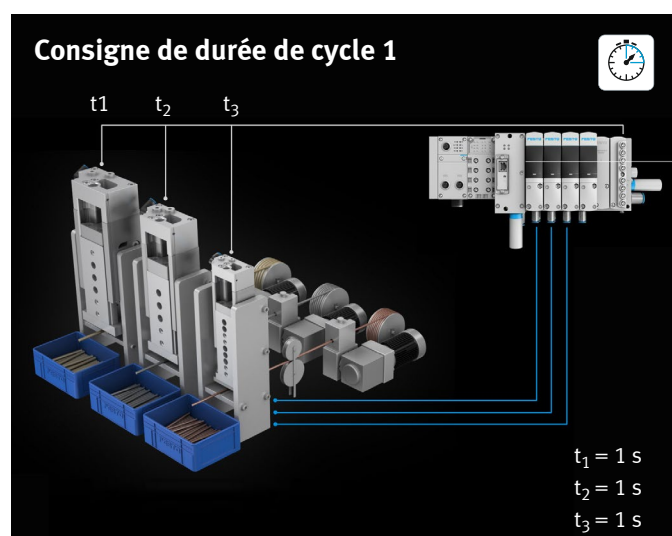
L'externalisation décentralisée de la fonction vers les applications ouvre une multitude de possibilités. Actuellement, près de 50 fonctions différentes peuvent être exécutées par un seul composant. D'autres exemples d'utilisation sont concevables, la gamme d'applications est continuellement élargie en concertation avec les utilisateurs. Trois cas exemplaires sont mentionnés ici, dans lesquels le Motion Terminal remplace non seulement les mécanismes existants dans les opérations quotidiennes, mais offre également des avantages supplémentaires inaccessibles auparavant avec les moyens conventionnels.

➤ Précision, efficacité énergétique, diagnostics : la séparation du logiciel et du matériel permet de nombreuses fonctions différentes qui dépasse de loin les possibilités actuelles ; entre autres parce que la technique des capteurs sans contact surveille les fonctions et s'adapte automatiquement en cas d'écart de la fonction appelée.

## A) Flexibilité et précision : le pré réglage du temps de mouvement

Dans certains secteurs, le plus haut niveau de précision est requis pour la course utile – car la différence est grande si un distributeur s'ouvre pendant une seconde ou seulement une demi-seconde. Le pré réglage du temps de mouvement permet de régler avec précision le temps nécessaire au distributeur pour les commutations. L'industrie pharmaceutique est un champ d'application classique, mais de nombreuses autres industries peuvent être mentionnées dans ce contexte, notamment l'industrie cosmétique : par exemple lorsqu'il s'agit de ne pas trop ni trop peu remplir les récipients. Le premier cas de figure ne serait pas économiquement rentable, tandis que le deuxième provoquerait à coup sûr le mécontentement des consommateurs. Le point fort du pré réglage du temps de mouvement est la fonction d'autosurveillance de l'application : dès que les temps de commutation changent pendant le cycle de vie, en raison d'un frottement accru dû à l'usure par ex., le système adapte les valeurs de façon autonome pour revenir aux durées exactes souhaitées.

Une possibilité supplémentaire en résulte : le pré réglage du temps de mouvement permet également de reconfigurer rapidement les installations de manière simple et de les adapter aux conditions respectives. Dans de nombreux secteurs et de nombreuses lignes de production, les exigences pour une reconfiguration rapide se sont accrues ces dernières années, spécialement là où différents produits sont fabriqués dans une



Cadencement exact : le pré réglage du temps de mouvement permet de définir combien de temps est nécessaire pour la commutation des distributeurs.

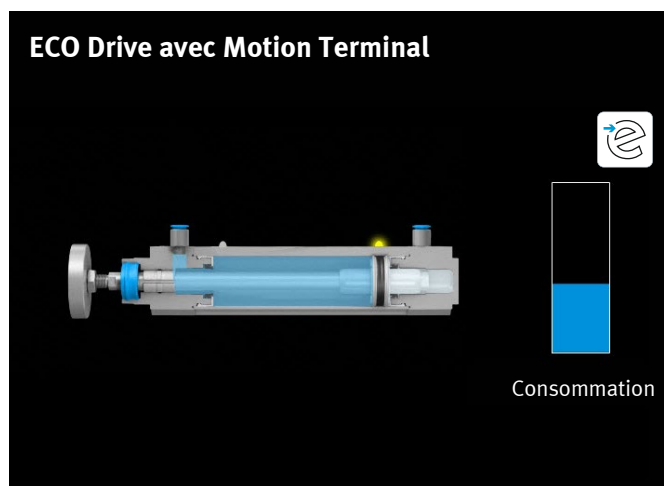
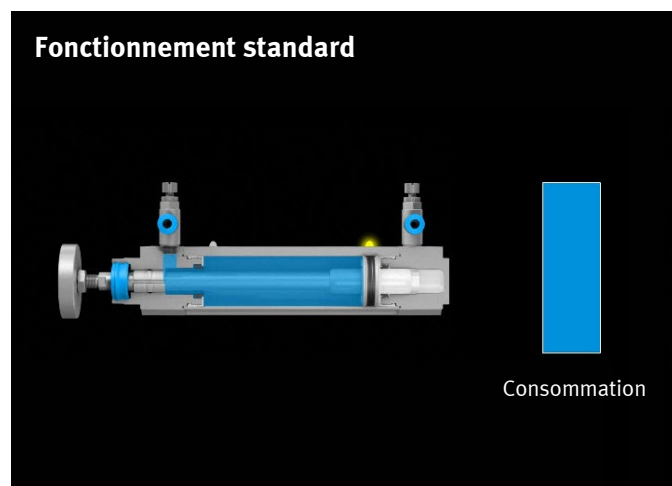
installation unique. L'industrie cosmétique est là aussi un exemple classique : les différentes tailles de contenants pour différents produits font que l'installation doit souvent être reconfigurée.

Pour obtenir de tels résultats il était jusqu'à présent nécessaire de procéder à des ajustements manuels par l'intermédiaire de limiteurs de débit. Obtenir une vitesse d'obturation parfaitement synchronisée est une opération délicate et chronophage, le réglage permanent des paramètres modifiés est encore plus exigeant.

## B) Réduction de la consommation d'air comprimé : ECO Drive

Tout le monde ne sait pas que chaque actionneur pneumatique est conçu pour une force ou un couple plus élevé que ce qui serait nécessaire à la course utile réelle. Contexte : un coefficient de sécurité est généralement appliqué. Il couvre habituellement la moitié de la force requise. Si par exemple un actionneur d'un couple de 300 N-m est requis, on choisira un actionneur de 450 kN afin de disposer de réserves suffisantes en production. Ceci a une grande influence sur la consommation d'air comprimé des installations en fonctionnement continu.

La Motion App « ECO drive » est en mesure d'économiser la consommation d'air comprimé supplémentaire due au coefficient de sécurité et à la taille de l'actionneur, et de réduire la pression à un minimum dans l'actionneur. La consommation d'air comprimé est donc réduite. Comme l'expérience l'a montré, des économies d'énergie allant jusqu'à 70 % sont possibles. « Il existe des secteurs qui ont une consommation d'air comprimé continue », explique M. Roos. « les systèmes de remplissage de ciment par exemple ». Il est certes théoriquement possible de programmer directement la consommation d'air comprimé via les logiciels appropriés. Le problème est que dans la commande et la communication sur le terrain, une telle programmation générerait une charge supplémentaire. En tant qu'application dans le Motion Terminal, cette fonction ne surcharge pas le système de commande normal car le traitement s'effectue de manière décentralisée.



Consommation d'air intelligente : grâce à ECO Drive, on économise de l'air comprimé – en particulier pour les installations fonctionnant en continu.

## C) Gain de temps et d'argent : le diagnostic des fuites

Aujourd'hui les fuites ne sont plus une fatalité. Cependant, les identifier au quotidien demande généralement un certain investissement de temps. De nombreux sites de production sont organisés de telle manière que toute interruption entraîne une perte de production. C'est là qu'intervient l'application de diagnostic des fuites : elle permet une détection rapide des défauts car les fuites peuvent être localisées avec précision en fonction de l'actionneur. Les recherches fastidieuses n'ont plus lieu d'être. En fonctionnement normal, un nombre précis de cycles de commutation des actionneurs peut être défini individuellement. Le test de fuites est réalisé par la suite.



Finies les recherches fastidieuses : l'application gère le diagnostic des fuites de manière autonome et réduit ainsi les coûts énergétiques et de maintenance.

Une définition exacte de la valeur de seuil individuellement souhaitée de la perte d'air comprimé due aux fuites est également possible. Effet global : l'application permet non seulement d'éviter les longues heures de dépannage dans des réseaux pneumatiques parfois étendus, elle contribue également à réduire les dépenses énergétiques dues aux fuites. En tant que « multi-application », l'application de diagnostic des fuites peut également être facilement combinée à une autre application.

### Auto-adaptation et efficacité énergétique

Ces trois exemples illustrent les domaines dans lesquels une application telle que le Festo Motion Terminal peut déployer ses atouts. Elle favorise l'efficacité énergétique en réduisant la consommation d'air comprimé ou en aidant à détecter les fuites. D'autre part, elle permet une utilisation flexible au sein de la production et économise ainsi sur les coûts de mise en service et de conversion tout en s'autosurveillant. Cette surveillance est automatisée et décentralisée. Elle s'effectue directement sur site, sans intervention du personnel d'exploitation ou de maintenance.

## Big Data et cloud : nouveaux horizons de savoir

Sauvegarder et analyser de gros volumes de données en fonction des besoins est l'un des autres défis de la digitalisation. Alors qu'auparavant il était techniquement difficile d'analyser des volumes de données de cette ampleur en fonction d'une seule question concrète, il est désormais possible de déceler diverses anomalies ou déviations à partir des données collectées. Les progrès de la technologie et la miniaturisation permettent de doter de nombreux composants de divers capteurs afin de collecter les données respectives.

Les fournisseurs, les OEM et les exploitants d'installations adoptent chacun une vision individuelle des process de production d'une installation. Ils peuvent analyser leurs propres performances grâce à des données collectées et traitées numériquement et les améliorer pour le bénéfice de tous.

### Vers le cloud via la passerelle IoT

Toutes les données pertinentes collectées via le Festo Motion Terminal ou d'autres appareils intelligents, telle que l'unité de maintenance E2M, peuvent être envoyées vers un cloud via une passerelle IoT. La passerelle connecte les composants et les modules de terrain (tel que le Festo Motion Terminal) avec le cloud. La sécurité des voies et des processus de communication est dans ce cas une priorité absolue. Les produits et protocoles correspondants garantissant cette sécurité sont maintenant disponibles. « Nous constatons que les clients ont maintenant plus confiance dans les mécanismes de sécurité informatique », explique M. Roos. « Néanmoins, nous avons doté notre passerelle IoT d'un commutateur matériel qui permet au client de varier simplement la connexion au cloud, entre communication bidirectionnelle ou unidirectionnelle, ou simplement de déconnecter complètement la passerelle. »

Une fois dans le cloud, les données peuvent faire l'objet de diverses analyses. Elles y sont traitées, surveillées et peuvent être calculées et diagnostiquées. Elles peuvent servir à des analyses de tendance et à des comparaisons avec les données de production actuelles ou avec les références antérieures. C'est ainsi, par exemple, que les déviations de tendance peuvent être détectées, qui à leur tour signalent les défauts émergents des composants dans les systèmes de production. Dans l'idéal les arrêts pour cause de défaillance sont ainsi évités.

➤ L'analyse des données dans un cloud permet des diagnostics et des analyses avec de multiples avantages : les fournisseurs peuvent optimiser leurs produits à long terme, les fabricants de machines peuvent détecter rapidement les anomalies dans le processus de production et les exploitants reçoivent rapidement des informations importantes concernant des problèmes émergents.

### Avantages pour le fournisseur

Possibilité d'optimisation des produits et de surveillance d'état

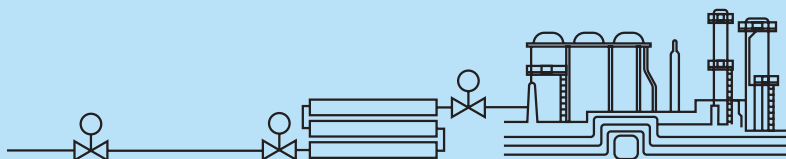
### Avantages pour les OEM

Comparaison des performances des machines sur le cycle de vie dans différentes conditions limites

### Avantages pour l'exploitant

Prévention des arrêts dus aux défaillances

Possibilité d'optimiser la productivité générale des installations



### Maintenance préventive

Détection précoce des anomalies, optimisation de l'efficacité énergétique ou détection des fuites

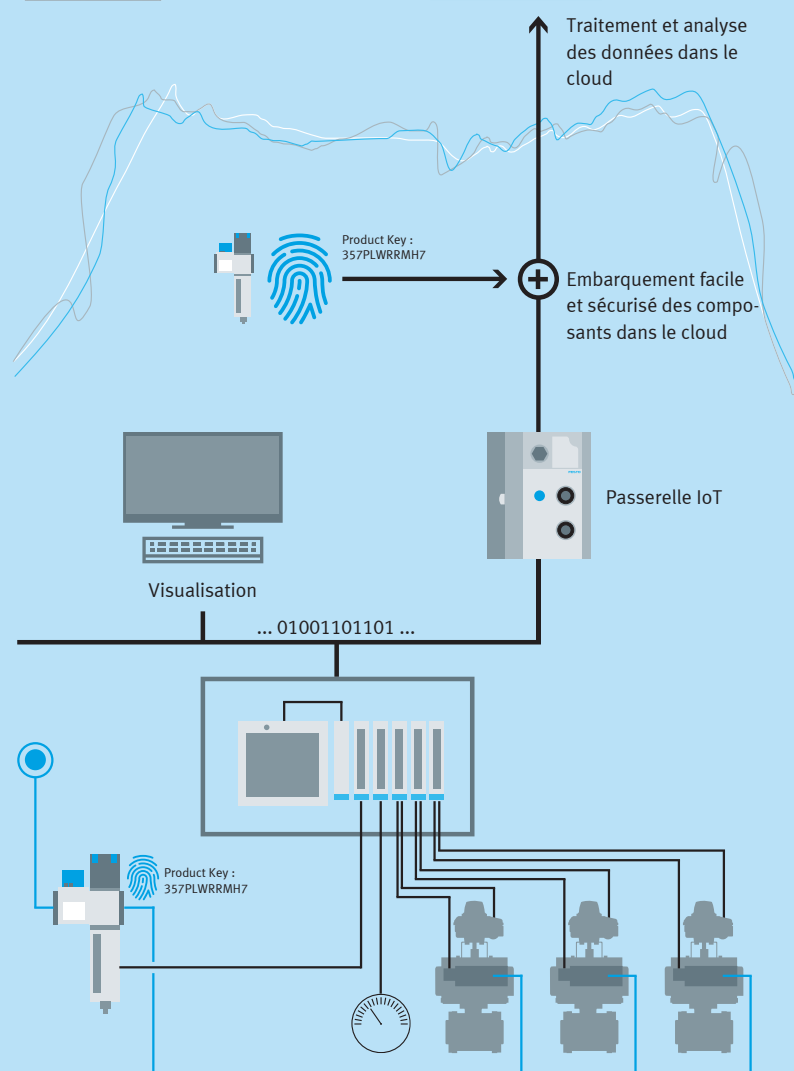


Données d'analyse en tant que tableau de bord

**Festo MyDashboards**

Siemens Mindsphere

Rockwell Factory Talk



Plus d'informations via le cloud : l'analyse des données collectées offre des avantages significatifs pour les différentes parties prenantes.

## A) Comparaison locale et globale : le fournisseur

Lorsqu'un fournisseur tel que Festo est en mesure d'analyser l'utilisation concrète de ses composants, il profite alors d'une mine d'informations utiles. Ces informations peuvent être utilisées à l'intérieur d'une même installation ou sur la base des données collectées globalement.

Installation individuelle :

- Il est possible, par exemple, de déterminer exactement le nombre de cycles de commutation des composants et de prévoir ainsi plus précisément la réserve de durée de vie en fonctionnement.
- Des anomalies éventuelles dans le processus de production peuvent donc être décelées, par exemple si les besoins en énergie d'un composant ont augmenté de manière significative.
- Il est possible de constater si les temps d'ouverture et de fermeture des unités d'entraînement ont changé, par exemple en raison d'une friction croissante ou de charges supplémentaires dans le processus.
- Les réserves de couple des actionneurs pneumatiques peuvent être déterminées.

En comparaison globale :

- Le fabricant peut comparer comment différentes conditions ambiantes affectent les performances ou la durée de vie de ses composants et systèmes.
- Les informations acquises peuvent être utilisées pour optimiser les produits ou développer de nouveaux composants.

Grâce aux données recueillies il serait également possible d'avertir les clients en cas d'installation de leurs composants dans un environnement ayant un impact négatif sur la durée de vie ou les performances, ou inadaptée aux caractéristiques du produit : « Si la température ambiante est trop élevée », déclare M. Roos, « les fournisseurs pourraient alors informer le client que leur environnement n'est pas conforme aux spécifications et les conseiller sur les modifications à effectuer. »

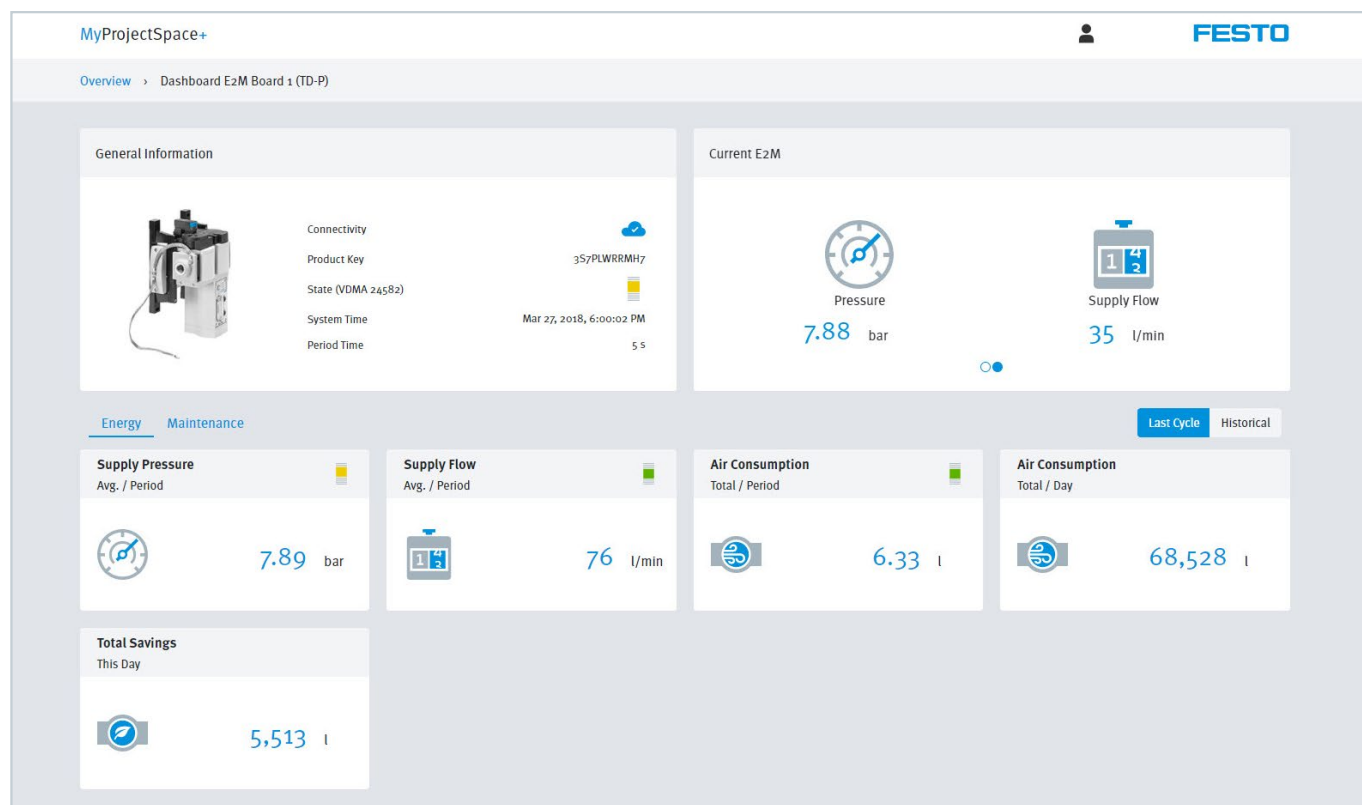
## B) Déceler les anomalies : l'OEM

Les fabricants de machines, qui à leur tour fournissent leurs équipements aux constructeurs d'installation ou directement aux utilisateurs finaux, ont également intérêt à surveiller les performances de ces installations pour obtenir des indications sur les faiblesses ou les améliorations potentielles. L'OEM peut également détecter les problèmes dans les installations existantes, avant même qu'elles n'entraînent une défaillance. Il pourra alors en informer l'utilisateur et éviter ainsi une panne de production coûteuse. Les avantages sont largement similaires à ceux du fournisseur de composants : le fabricant peut détecter des anomalies, comparer la consommation d'énergie de différentes installations ou analyser les performances du système à partir de différentes sollicitations telles que les conditions ambiantes. S'il utilise ces enseignements pour améliorer les modules futurs ou pour fournir à l'utilisateur des instructions d'utilisation concrètes, cela constitue un avantage direct pour l'utilisateur final.

## C) Avertissement en temps opportun : l'exploitant d'installation

Théoriquement, la collecte des données était en partie possible par le passé pour certains exploitants. « Mais en dehors des grandes entreprises qui pouvaient se permettre d'employer un analyste, presque personne n'avait la capacité de faire bon usage de ces données », explique M. Roos. Ceci est en train de changer. Le fait que le fournisseur puisse surveiller et analyser les données de l'exploitant et les comparer aux données

des autres exploitants, ajouté au fait que le fabricant puisse également tirer des enseignements utiles, confère de nombreux avantages à l'exploitant de l'installation. Il reçoit, entre autres, des informations opportunes sur les mises à jour logicielles requises ou des avertissements concernant des anomalies dans le processus. Il peut ainsi éviter les pannes et effectuer l'entretien nécessaire de manière plus ciblée. Il profite également indirectement du fait que les fabricants utilisent les informations obtenues pour optimiser et améliorer les futurs produits – sur la base des données d'utilisation réelles des clients. « Auparavant beaucoup de fabricants ne savaient qu'occasionnellement que les clients avaient des problèmes spécifiques. En l'occurrence uniquement lorsque les clients le signalaient réellement », explique M. Roos.



Les tableaux de bord préconfigurés affichent clairement les données d'analyse importantes : en temps réel ou rétrospectivement, directement sur l'installation ou à des milliers de kilomètres de là. Un avantage pour toutes les parties prenantes.

## Conclusion

La digitalisation va fondamentalement changer notre vie de tous les jours, mais aussi la conception et l'exploitation des installations de production. Un regard sur les innovations et les développements actuels concernant l'automatisation industrielle est donc intéressant pour tous les acteurs. Que ce soit pour rendre la production quotidienne plus flexible, plus efficace ou plus rentable, ou pour tirer parti des avantages des analyses de données dans la planification à long terme et, par exemple, pour surveiller de manière proactive la durée de vie des composants. Les possibilités de la digitalisation sont nom-

**Publié par :**  
Festo AG & Co. KG

process@festo.com  
→ [www.festo.com/process](http://www.festo.com/process)

Votre interlocuteur personnel :  
Dr. Eckhard Roos  
hanseckhard.roos@festo.com