

Solutions d'outils connectés

Efficacité et sécurité accrues lors des opérations de serrage en production, maintenance et réparation



Valeur ajoutée de la digitalisation. Comment ? Solutions d'outillage connectées.

L'industrie 4.0 est de plus en plus concrète. Dans l'ensemble de la filière industrielle, de plus en plus d'entreprises veulent exploiter le potentiel de la digitalisation et de la connectivité pour leurs processus de fabrication ou maintenance.

Les questions les plus fréquentes :

- Quels sont les avantages de la digitalisation ?
- Comment choisir l'approche appropriée parmi le large éventail disponible ?
- Comment mettre en œuvre cette approche en lien avec mes besoins et financièrement acceptable ?
- Que se passe-t-il après la mise en œuvre ?

Dans les pages qui suivent, notre livre blanc répond précisément à ces questions - et explique comment démarrer la digitalisation de votre production (Industrie 4.0) aussi rapidement que possible et avec succès .

2

3

Valeur ajoutée de la digitalisation. Comment ?
Solutions d'outillage connectées.

4

Digitalisation à chaque étape de la chaîne de valeur.

6

Qualité : Il s'agit de la question de l'interaction entre les outils, les personnes et les processus.

7

Facteur "**humain**"

8

Facteur "**outil**"
Facteur "**process**"

10

De la théorie à la **pratique**.

12

Approche : «Greenfield» (Terrainvierge):
Systèmes "Operator Guidance" digitaux.

16

Autre perspective :
les structures évoluées.

18

Simplifiez-vous la vie :
la capture de datas devient un jeu d'enfant.

21

La flexibilité l'emporte.
Parce que chaque entreprise est un cas différent.



1. Digitalisation les étapes de la chaîne de valeur.

Les producteurs et leurs fournisseurs tout au long de la filière sont soumis à une forte pression : D'une part, ils doivent être aussi productifs et rentables que possible pour rester compétitifs. D'autre part, leurs clients ont des exigences élevées en matière de qualité, de capacité de livraison et de traçabilité, même pour les plus petites tailles de lots.

Que ce soit en assemblage final ou dans la fabrication de sous-ensembles et de composants : Les entreprises sont tenues de contrôler leurs processus afin de garantir la création de valeur, de réduire au minimum les sources d'erreurs et de gaspillage et d'offrir une qualité constante.

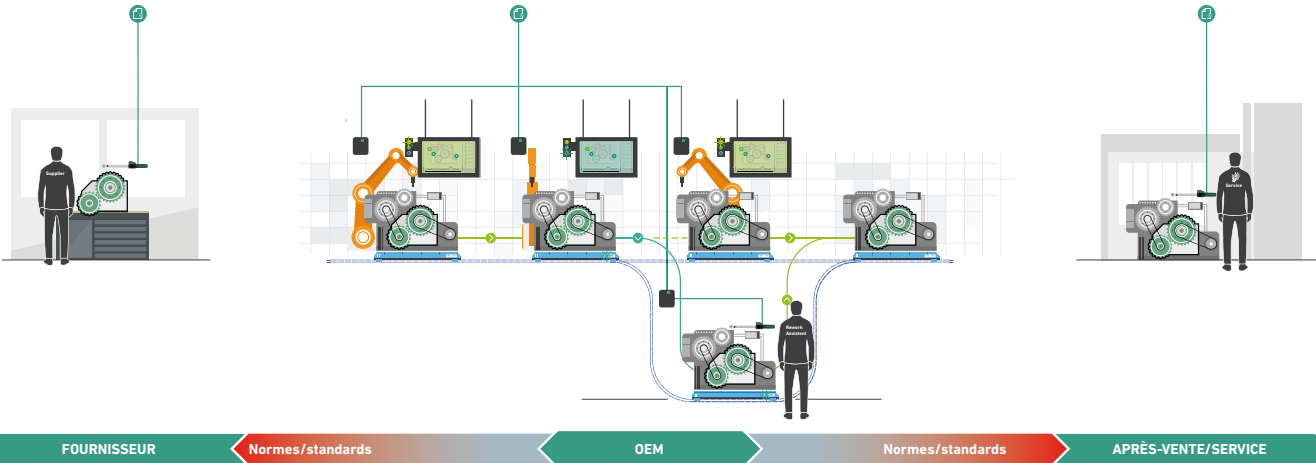
Les grandes entreprises de l'industrie automobile, par exemple, ont déjà franchi cette étape : Avec beaucoup d'efforts, elles ont mis en place des sites de production "Hi-Tech" - Industrie 4.0. Beaucoup ont réussi à rendre les processus plus flexibles, plus fiables et à réduire les coûts d'installation.

Pour les petites entreprises, la question est de savoir si des résultats similaires peuvent être obtenus avec moins d'efforts, et comment. L'accent est également mis de plus en plus sur l'après-vente, à savoir le service et la maintenance. Par exemple : Comment la digitalisation peut-elle être utilisée dans la maintenance pour garantir que toutes les spécifications ont été respectées de manière vérifiable ?

L'exemple du serrage contrôlé montre clairement : Trois facteurs. Humain, outils et processus.

Dans un environnement de production en constante évolution, des outils énergisés et des robots veillent à ce que toutes les spécifications soient respectées. Cependant, en amont et en aval de la chaîne de valeur, l'humain joue un rôle important – et continuera à l'avenir.

Traçabilité parfaite et qualité éprouvée



2.1. Le facteur **humain**.

Outils

The diagram features a central circle with the text 'Qualité : Interaction entre...'. Three lines radiate from this circle to three text labels: 'Outils' at the top, 'Processus' on the left, and 'Humain' at the bottom. Each label is partially enclosed by a green rectangular bar. The background of the entire page is a blurred image of a person's hands using a power tool on a mechanical part.

Processus

Qualité :
Interaction
entre...

Humain

Dans la production avec un grand nombre de variantes, la flexibilité est nécessaire tout en maintenant une qualité répétable. Les humains sont toujours en avance, car ils peuvent s'adapter plus rapidement aux changements nécessaires et parfois imprévus. Cela s'applique également au serrage contrôlé.

La qualification individuelle est indispensable pour l'exécution sans erreur des différentes étapes du processus. Alors que les soudeurs, par exemple, doivent fournir régulièrement des certificats de qualification, des spécifications comparables pour le « vissage » n'ont pas encore été établies en général.

La directive VDI/VDE-MT 2637-1 définit une qualification en fonction des besoins pour les utilisateurs. Toutefois, elle ne peut pas garantir que les spécifications seront respectées en pratique.

C'est là que réside le plus grand potentiel de la digitalisation à propos du facteur humain : Toute personne utilisant une solution de contrôle/surveillance digitale des processus de serrage peut raccourcir les temps d'apprentissage et garantir un flux correct, voire l'optimiser. L'opérateur n'est pas remplacé par une machine, mais assisté par la technologie pour éviter les erreurs involontaires.

2.2. Facteur outil.

Quel potentiel la digitalisation offre-t-elle dans le domaine des outils manuels, par exemple la clé dynamométrique ? Il y a deux choses à prendre en compte.

Premièrement : Les outils manuels sont traditionnellement l'extension du « bras » de l'opérateur. Les opérateurs souhaitent généralement un outil dont le toucher et l'utilisation leur sont familiers. Les clés dynamométriques n'y satisfont que si elles répondent à cette exigence et sont faciles à utiliser. Comme par exemple une clé dynamométrique électromécanique à cliquet qui combine la métrologie digitale et la précision avec la sensation d'un clic mécanique familier.

Deuxièmement : Selon le fabricant d'outils que vous choisissez, vous pouvez être dépendant car vous êtes lié à un système global. Ceux qui souhaitent rester flexibles et utiliser des outils manuels de différents fournisseurs doivent donc prêter attention aux solutions évolutives avec des interfaces de communication ouvertes.

2.3. Facteur process.

Le lien entre les facteurs humain et outillage est : Le contrôle de la production. Il régule l'interaction de tous les facteurs, en temps réel.

Il s'agit d'un moyen relativement simple mais efficace de s'assurer que les erreurs soient évitées le plus possible en amont sans problèmes de qualité.

Un autre avantage de la digitalisation des processus : La documentation et donc la traçabilité des différentes étapes – pour chaque produit.



Sensation mécanique, précision digitale

Clé dynamométrique MANOSKOP®
Le modèle 766 DAPTIQ® possède un déclenchement électromécanique : Il mesure numériquement et peut être connecté sans fil. La sensation de déclenchement correspond à celle d'un modèle mécanique.

- Fonctionnement intuitif et déclenchement mécanique (« clic ») : idéal pour les opérateurs
- Mesure électronique précise et feedback immédiat sur la qualité des assemblages
- Intégration facile dans les systèmes "d'operator guidance" courants



Informations sur le déclenchement électromécanique :
<https://qr.stahlwille.com/30pu90>

3. De la théorie à la pratique.

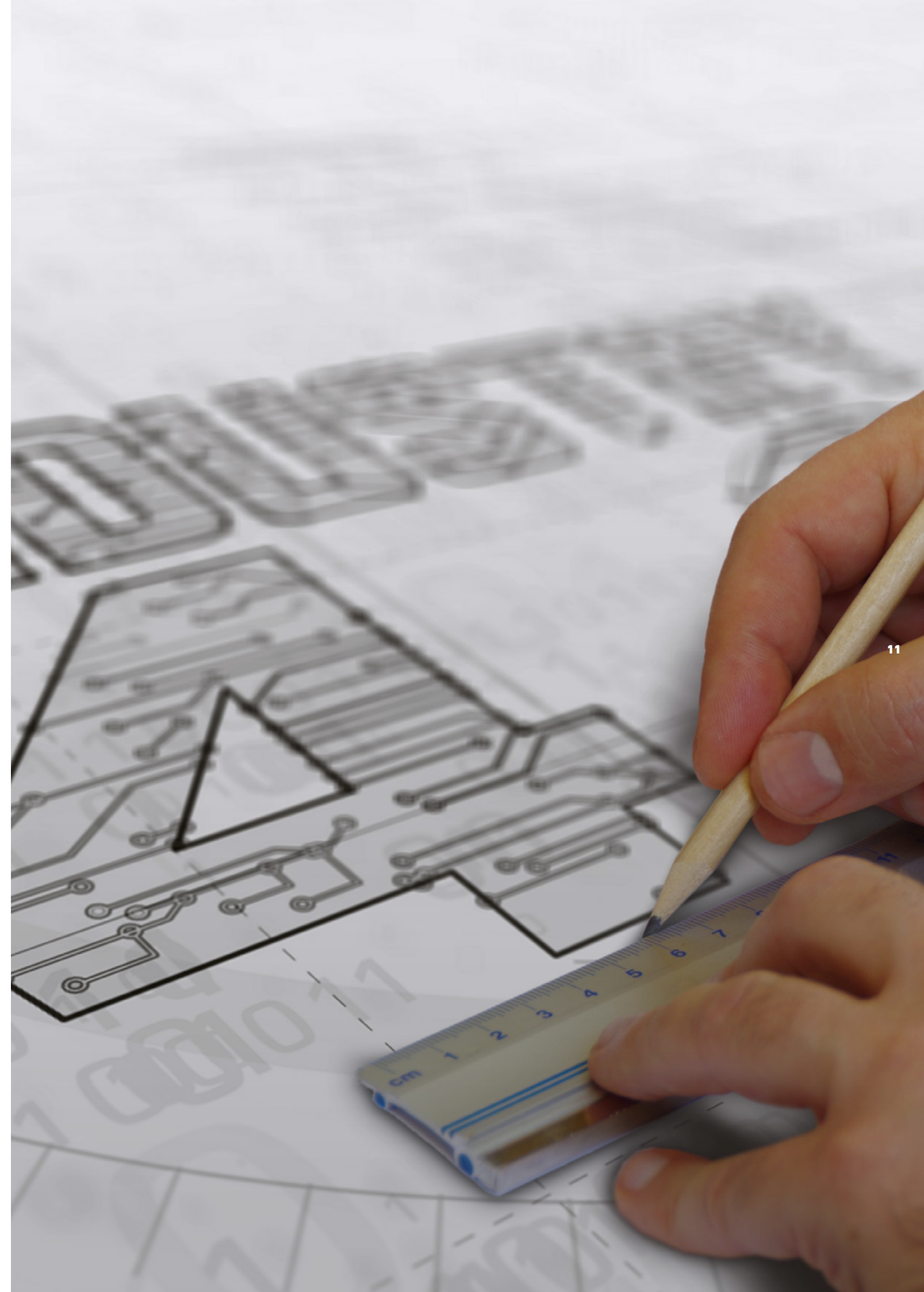
Il est plus facile de traduire une stratégie de digitalisation dans le « greenfield » que lorsqu'il existe déjà des structures en place ('brownfield') (terrain occupé). Dans la pratique, les entreprises rencontrent souvent le même problème : Leur infrastructure de production est hétérogène et complexe. Il a souvent été développé au fil des ans, a été constamment étendu, transformé et adapté aux nouvelles exigences.

La première étape consiste alors à analyser l'architecture, les flux d'informations et les processus existants. Car il n'existe pas de concept de mise en œuvre universel.

Même si toutes les solutions compatibles réseau pourraient être intégrées « plug and play » dans les principaux systèmes : Elles ne produisent leur valeur ajoutée que lorsque les systèmes, les utilisateurs et les processus sont coordonnés.

Il est donc ainsi recommandé de commencer par des projets aussi gérables et peu complexes que possible.

Examinons quelques scénarios de base d'utilisation d'outils connectés au travers clés dynamométriques.



3.1.

Approche « Greenfield » (Terrain vierge): Systèmes "Operator Guidance" digitaux.

Pour les entreprises ne disposant pas d'une infrastructure en réseau, un système "Operator Guidance" est un bon « projet de départ ». Deux scénarios de départ sont communs au greenfield :

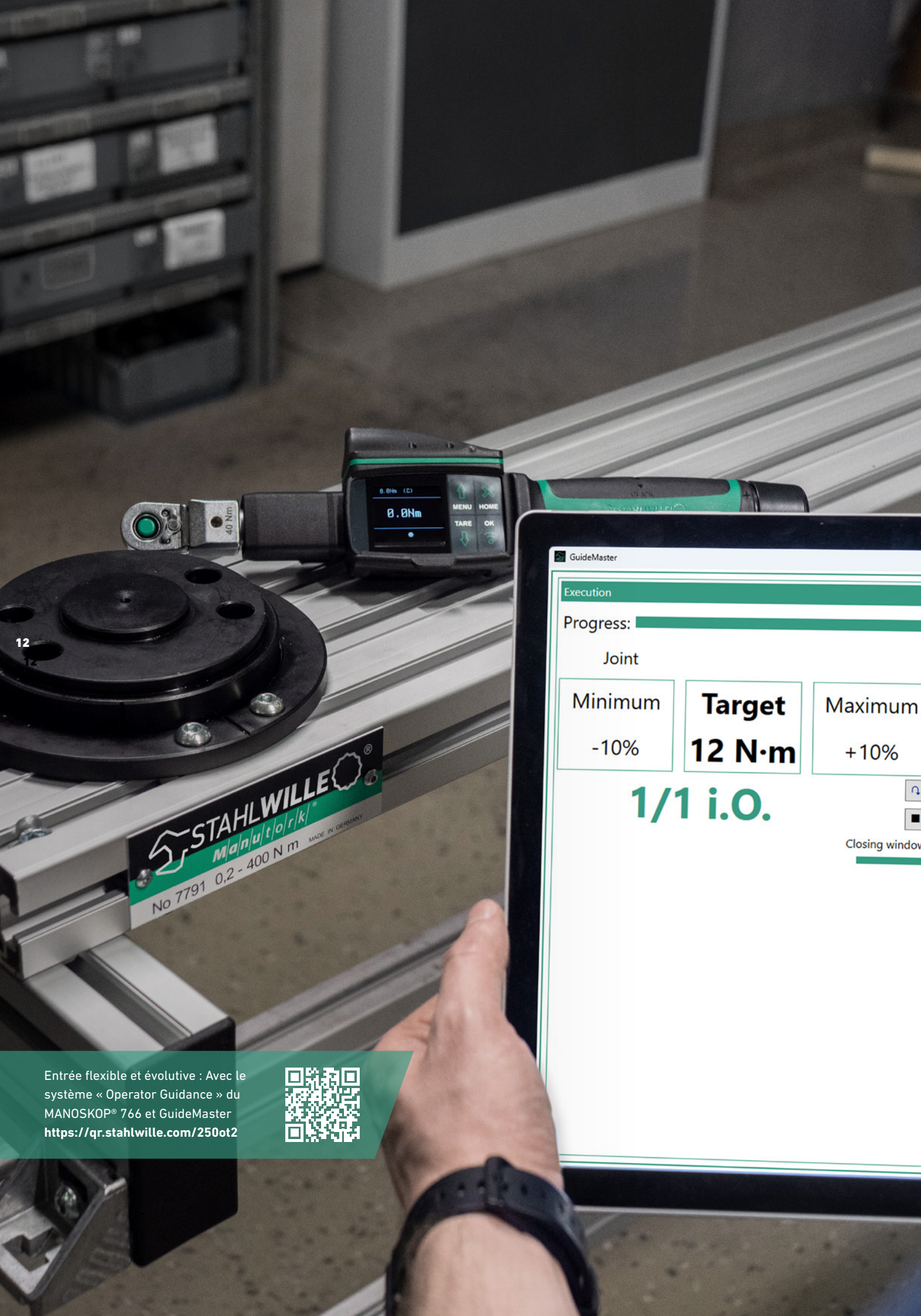
- D'une part, les entreprises s'appuyant encore sur des outils dits mécaniques « analogiques ». Vous réglez vos outils manuellement. Les instructions de travail, contrôles qualité et documentation sont en version "Papier".
- D'autre part, certaines entreprises utilisent déjà des clés dynamométriques digitales, mais ne les ont pas encore mises en réseau. Elles bénéficient de la haute précision des outils dynamométriques digitaux et d'une évaluation immédiate des serrages. Cependant, l'opérateur doit toujours régler l'outil manuellement. Les valeurs de serrage doivent également être attribuées manuellement à un produit.

Les deux ont un point commun : La qualité finale dépend fortement du savoir-faire de l'opérateur, de sa capacité de concentration et de sa manipulation de l'outil, ainsi que de la documentation papier « propre ». De nombreuses entreprises en sont conscientes et s'appuient donc sur des contrôles qualité aléatoires - principe de double contrôle lors de l'exécution des assemblages - ou des contrôles à 100 %.

Cela est chronophage et coûte cher. En utilisant un système "Operator Guidance" avec des clés dynamométriques en réseau pour garantir et documenter automatiquement la qualité de chaque serrage, vous pouvez considérablement améliorer la fiabilité, l'efficacité et la qualité de vos processus et augmenter la rentabilité.

13

Entrée flexible et évolutive : Avec le système « Operator Guidance » du MANOSKOP® 766 et GuideMaster <https://qr.stahlwille.com/250ot2>



Système "Operator Guidance" digital : comment ça marche

Depuis longtemps, il est possible de connecter des outils dynamométriques électroniques en réseau à un système "Maitre", tel qu'un logiciel d'assemblage ou un système de contrôle de la production (MES), afin d'échanger des données. Cette solution d'entrée de gamme nécessite des investissements relativement faibles et peut être mise en œuvre en peu de temps. Important : Lors de la sélection du système "Operator Guidance", il convient de s'assurer que différentes interfaces soient disponibles pour le raccordement d'outils. Cela permet à l'entreprise de rester flexible dans le choix des outils.

Dans le cas le plus simple, une seule station d'assemblage est équipée d'un PC industriel et d'un système "Operator Guidance" (par ex. STAHLWILLE GuideMaster). Si l'outil approprié est disponible, l'ensemble du processus d'assemblage est contrôlé numériquement et l'opérateur peut être guidé pas à pas. L'objet d'assemblage peut par exemple être identifié à l'aide d'un code-barres ou de puces RFID. Le système "Operator Guidance" aide également à sélectionner les composants et accessoires nécessaires. Dans le cas d'assemblages contrôlés par couple,

il définit le couple cible requis pour l'assemblage suivant sur la clé dynamométrique, surveille l'ordre correct des serrages et documente enfin les valeurs mesurées. Les instructions pour l'opérateur apparaissent directement sur l'écran de la clé dynamométrique. Il est également possible d'activer l'outil dynamométrique uniquement si le paramétrage et la sélection du bon embout sont corrects. Le système peut également guider l'opérateur dans le cas d'un changement d'outils, dans une séquence définie.

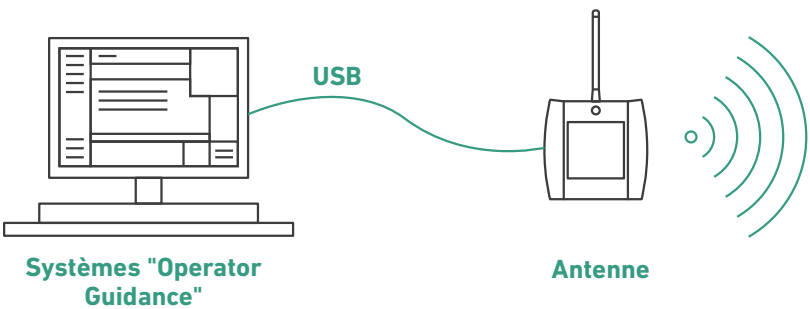
Augmentation significative de l'efficacité, de la qualité et de la sécurité

Les avantages sont énormes : La probabilité d'erreur est réduite à son minimum. Les perturbations du processus sont activement compensées. La qualité du produit augmente. Les retouches sont réduites et il y a moins de mises au rebut. La production devient plus rentable. Il existe également un enregistrement fiable et complet des données qui attribue les résultats de serrage individuels au produit concerné. Cela garantit une traçabilité complète à tout moment. Mais ce n'est pas tout : même dans une production complexe autour de nombreuses variantes, les processus se déroulent de manière fluide et efficace. Le tout avec un minimum d'efforts d'apprentissage.

N'oubliez pas "l'humain"

Un système "Operator Guidance" facile à installer, associé aux outils dynamométriques correspondants, permet donc un accès de premier niveau aux processus "4.0". Il peut être installé sur un poste de travail à des fins de test, puis rapidement déployé. Quoi qu'il en soit, une chose ne doit pas être négligée : les opérateurs doivent accepter de travailler avec ce type de système et être impliqués dans ce changement. En particulier en production, nombreuses sont les personnes qui apprécient peu le changement. Dans certains cas, il existe également des réserves quant aux technologies digitales, en particulier pour les clés dynamométriques, car la plupart des outils électroniques n'offrent pas le clic habituel. Les clés dynamométriques électromécaniques peuvent réduire les obstacles au changement (voir la page 8/9).

Facilité de configuration
Dans les systèmes "Operator Guidance" interactifs, une ou plusieurs clés dynamométriques DAPTIQ® communiquent avec une antenne USB connectée au système Operator Guidance.



Connexion simplifiée au système existant : MANOSKOP® 766 et SmartCheck DAPTIQ®
<https://qr.stahlwille.com/b1fb9e>

3.2. Autre perspective : les structures matures.

Si une entreprise dispose d'une infrastructure de production existante, développée au fil des ans (approche « brownfield »), la situation est plus complexe qu'avec l'approche décrite ci-dessus.

Des outils de serrage énergisés peuvent déjà être en production. Ils sont susceptibles de provenir de différents fabricants, d'être d'ancienneté différente et d'avoir leurs propres options d'intégration. L'enjeu ici est de déterminer une vue d'ensemble de toutes les stations, de tous les processus et des données ou résultats correspondants.

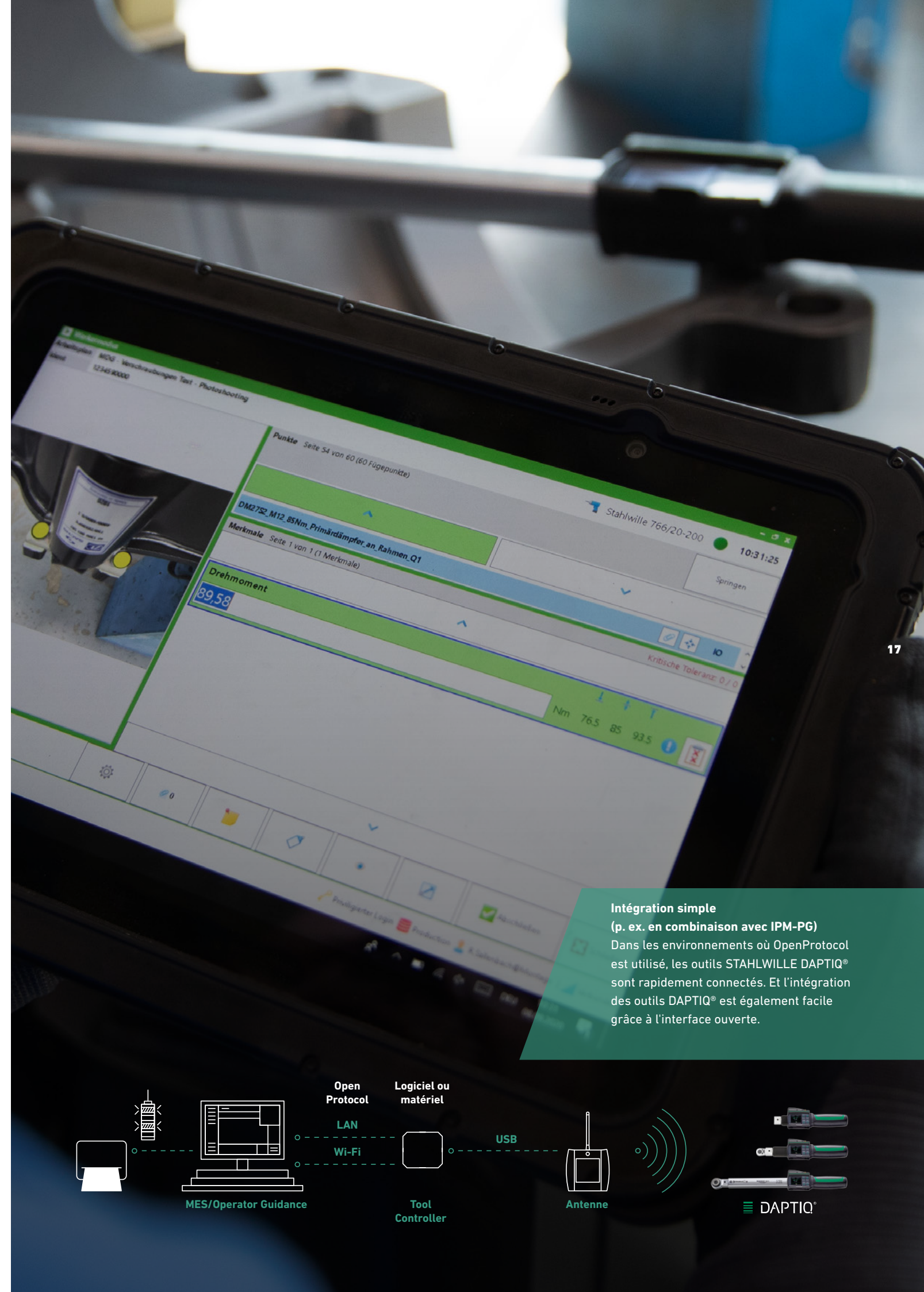
Le système "MES" stocke toutes les données et contrôle la production

Une base de données centrale est ici une solution possible, ainsi qu'un MES pour le contrôle de la production (« Manufacturing Execution System », « MES »), qui surveille et contrôle les processus de production. Il peut être utilisé pour consolider et documenter les masses de données qui apparaissent. Il permet également d'effectuer des requêtes statistiques pour déterminer les potentiels d'amélioration. Lors de la mise en place de tels systèmes, comme l'achat d'outils intégrables, il est essentiel de réfléchir à des interfaces ouvertes. Elles permettent aux systèmes et aux outils de différentes marques d'échanger des données.

Open Protocol : Accès aux outils de nombreux fabricants

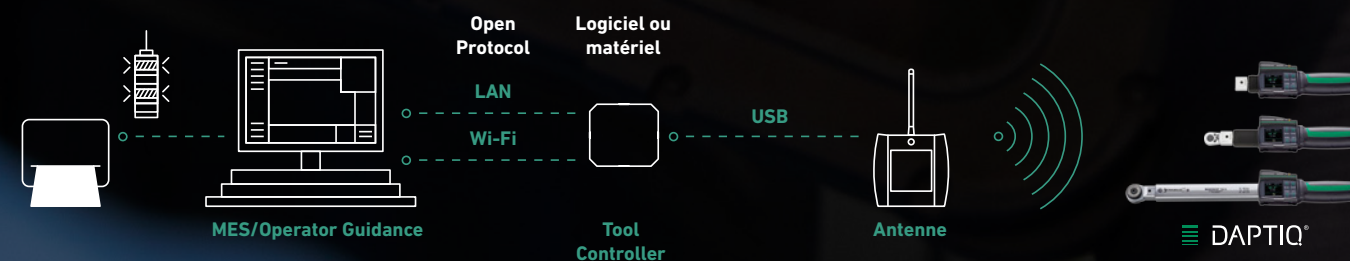
L'Open Protocol, interface indépendante des plateformes, a été établie. Les avantages du MANOSKOP® 766 DAPTIQ® de STAHLWILLE sont évidents : La clé dynamométrique électromécanique (couple et angle) à protocole ouvert peut être facilement intégrée dans un système utilisant l'Open Protocol. Et lorsque les flux ne peuvent pas être "mapés" avec l'Open Protocol, l'intégration est facilement possible via un protocole séparé.

En combinaison avec ce type d'outil et des périphériques supplémentaires, un système MES offre un large éventail de possibilités. Par exemple, les erreurs liées aux processus peuvent être évitées en amont selon le principe poka-yoke (acquiescement tâche). Par exemple, les signaux lumineux indiquent à l'opérateur le statut du serrage selon le principe des feux tricolores ou également la géolocalisation est utilisée pour déterminer la position correcte du serrage à effectuer.



Intégration simple (p. ex. en combinaison avec IPM-PG)

Dans les environnements où OpenProtocol est utilisé, les outils STAHLWILLE DAPTIQ® sont rapidement connectés. Et l'intégration des outils DAPTIQ® est également facile grâce à l'interface ouverte.





3.3.

Simplifiez-vous la vie :

la capture des données de serrage devient un jeu d'enfant.

Les produits deviennent plus complexes, les cycles d'innovation plus courts et les clients plus exigeants. Les coûts liés aux retours, garanties et aux réclamations sont élevés. C'est pourquoi la gestion efficace de la qualité est cruciale pour la réussite de toute entreprise.

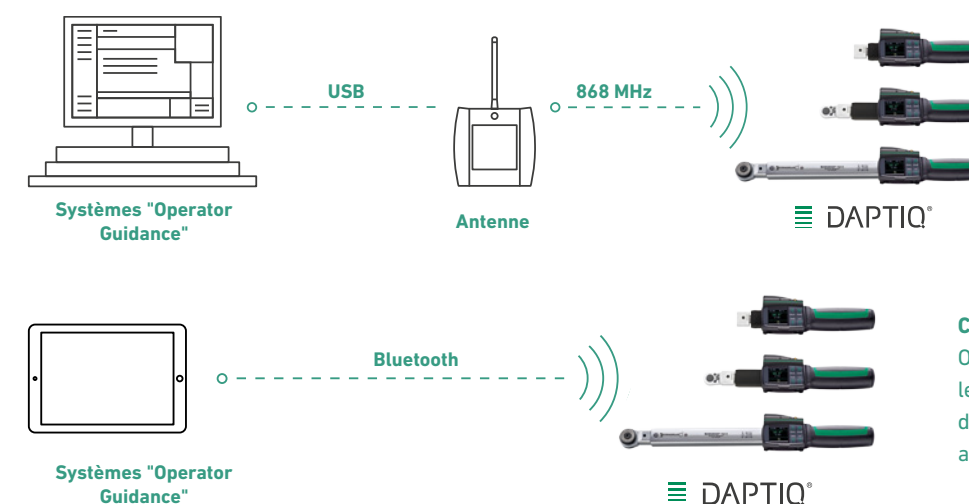
Qualité garantie grâce au système Qualité

C'est pourquoi de nombreuses entreprises optent pour l'utilisation de systèmes Qualité assistés par ordinateur (« Computer-aided Quality »). De tels systèmes de gestion de la qualité prennent en charge la documentation des processus critiques et disposent d'interfaces standards pour l'intégration de différents instruments de mesure dans des programmes de contrôle spécifiques à l'entreprise et créés individuellement, qui peuvent être affectés aux processus enregistrés dans le MES. Selon le système Qualité concerné, des plans de mesure/contrôle comme ceux-ci peuvent être affichés sur un PC et/ou des tablettes.

Documentation automatique des données de serrage

Par exemple, des appareils de mesure tels qu'une clé dynamométrique MANOSKOP® 766 DAPTIQ® peuvent être utilisés pour l'assurance qualité dans le domaine du serrage contrôlé d'assemblages. Dans ce cas, le MANOSKOP® fournit au système Qualité toutes les données de vissage afin qu'elles puissent être enregistrées et documentées numériquement – un complément important aux autres données de mesure pour la qualité telles que les dimensions de longueur ou les valeurs de rugosité.

La connexion au système est extrêmement simple : Le MANOSKOP® 766 DAPTIQ® communique par radiofréquence (RF868/915) avec une antenne qui est à son tour connectée au PC via USB. Un module Bluetooth Low Energy (BLE) est également disponible pour la communication directe avec le PC, la connexion via Wi-Fi est également possible (voir graphique).



Communication via Bluetooth

Outre la communication par radiofréquence, le standard Bluetooth est également disponible pour la communication sans fil avec le système "Operator Guidance".

4. Flexibilité accrue. Parce que chaque entreprise est différente.

Les cas d'utilisation présentés sont des exemples de la façon dont les solutions DAPTIQ® de STAHLWILLE aident à digitaliser les processus.

Commencer petit

Les entreprises qui souhaitent entrer dans le monde des processus digitaux et en réseau doivent commencer par de petits projets et développer ensuite la vision de leur production pour le futur.

Elles ne doivent pas se focaliser sur la question de savoir si les solutions de visage peuvent être obtenus auprès d'une seule source. Il est beaucoup plus important d'identifier le fabricant qui offre le meilleur produit pour un cas d'utilisation spécifique – digital, intégrable.

Dans tous les cas, il est important d'éviter les « quasi-standards » propres au fabricant, car ils limitent les options futures. En revanche, les outils qui communiquent via des interfaces ouvertes restent aussi flexibles que possible, peuvent intégrer des systèmes et cohabiter avec les outils de différents fabricants dans les infrastructures existantes. C'est pourquoi DAPTIQ® utilise des interfaces similaires.

Un partenaire qui maîtrise

Outre une technologie qui ouvre toutes les possibilités, les entreprises ont besoin d'un partenariat basé sur la confiance, la fiabilité et l'égalité, quelle que soit l'ampleur du projet. Un partenaire qui comprend vos exigences individuelles et peut y répondre de manière flexible. STAHLWILLE peut être ce partenaire.

Avec DAPTIQ®, STAHLWILLE offre le meilleur de tous les mondes. La garantie de conseils optimaux et d'un système fiable. Si vous êtes intéressé par les outils manuels et les dispositifs de contrôle digitaux et intégrables ou si vous avez des questions sur l'intégration, les systèmes "Operator Guidance" et la traçabilité, nos experts se feront un plaisir de vous aider.



Contact:

Victor Wacogne
victor.wacogne@stahlwille.fr

STAHLWILLE France sarl · 1–3, Place Giovanni Da Verrazzano · 69009 Lyon · France
Tél.: +33 6 73686423 · info@stahlwille.fr · www.stahlwille.fr

© STAHLWILLE Eduard Wille GmbH & Co. KG // 0-04-25 WEB // V 1.0 // 91975253

