



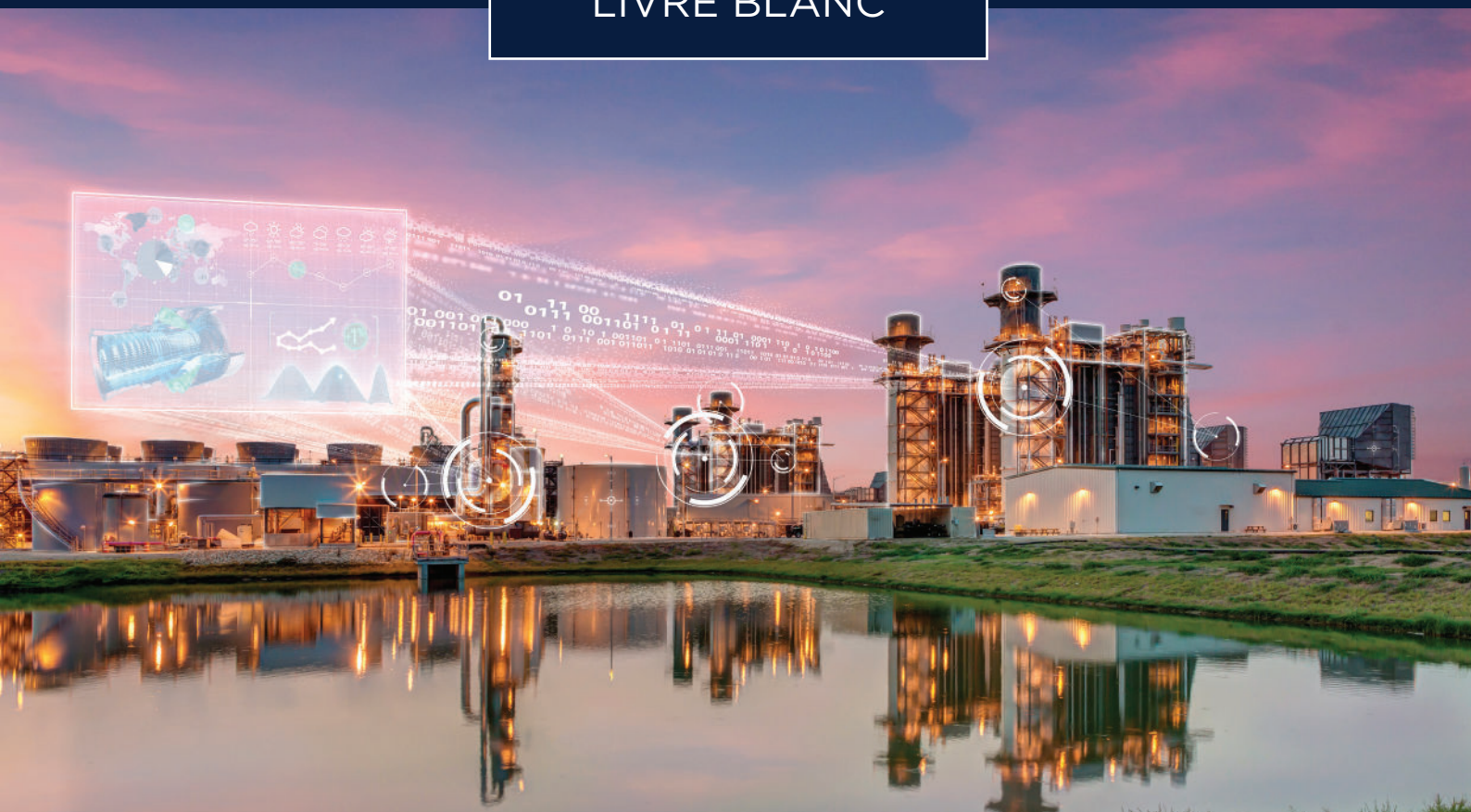
DV GROUP

L'INDUSTRIE 4.0

POURQUOI ? COMMENT ?

Accélérer le rebond de l'industrie

LIVRE BLANC



INTRODUCTION

Après le buzz de l'Industrie 4.0 dans tous les médias et par tous les experts IT (information Technology) et OT (Operational Technology) ces dernières années, certains concepts clés comme les machines et usines intelligentes, les systèmes cyber-physiques (CPS), le cloud et l'analyse de données etc... se révèlent aujourd'hui d'une aide précieuse dans cette situation inédite que nous vivons.

Avec la digitalisation, les frontières entre le monde physique et digital s'estompent pour créer un nouveau paradigme industriel. L'interconnexion et la communication entre les machines et produits ainsi qu'entre les différentes fonctions de l'entreprise sont mises au service d'une production toujours plus flexible, dont le but est d'apporter une réponse personnalisée aux besoins des consommateurs, que ce soit en termes de produits, de services ou d'usage.

Suite à cette crise sans précédent, les industriels vont devoir répondre à ce nouvel enjeu de performance industrielle avec un mode de fonctionnement à distance, en adoptant ces concepts clés qui sont aujourd'hui indispensables pour accélérer le rebond du secteur.

SOMMAIRE

1/ Pourquoi ?

2/ Comment ?

3/ L'industrie 4.0 et la maintenance

4/ L'industrie 4.0 et l'énergie

5/ L'Industrie 4.0 et l'usine



POURQUOI ?

POURQUOI ?

L'ENJEU DE L'INDUSTRIE DU FUTUR EST DE SATISFAIRE LE CLIENT

Les entreprises doivent opérer leur transformation numérique à tous les niveaux de leur organisation : **OPÉRATIONS, MARKETING ET STRATÉGIE**, pour ne pas se laisser devancer par la concurrence, pour répondre aux attentes toujours plus élevées des clients et pour saisir les nouvelles opportunités commerciales. Les perspectives sont prometteuses. Les entreprises qui s'engagent à opérer leur transformation numérique en bénéficieront à plusieurs niveaux :

RENFORCEMENT DE LA FIDÉLITÉ CLIENT

Les clients ont envie d'interagir avec les marques qui les valorisent et qui leur donnent le sentiment d'être importants.

ACCROISSEMENT DE LA VALEUR DE LA MARQUE

La transformation numérique permet aux entreprises des applications destinées aux clients, mais aussi de produire des séries personnalisées à des coûts abordables.

VALORISATION DES POTENTIELS HUMAINS

La collaboration entre l'humain et le robot permet un gain de productivité en réduisant la pénibilité des tâches. Le robot est très bon pour des tâches répétitives avec une grande constance de son geste. L'humain est en revanche créatif et peut s'adapter aux situations et donc améliorer les process.

RÉPONSE AUX NOUVEAUX ENJEUX POST-CRISE

Face à la pandémie mondiale, les technologies digitales ont démontré leur caractère essentiel en permettant à des entreprises de poursuivre une partie de leur activité à distance. Aujourd'hui, il est indispensable que l'ensemble des industriels se préparent à la relance post-COVID-19 et se transforment afin d'améliorer leur résilience en cas de crises futures.



COMMENT ?

COMMENT ?

Le premier critère est bien entendu **d'être en cohérence avec les axes stratégiques** définis par l'entreprise en fonction de ses besoins. Souhaite-t-elle développer prioritairement sa qualité produit ? Augmenter la disponibilité de son outil de production ? Gagner en efficacité énergétique ? Augmenter les cadences de production ? Chaque brique présente en effet ses bénéfices. Par exemple, la maintenance prédictive peut réduire les risques de pannes et donc augmenter la disponibilité de l'outil de production. La robotique collaborative peut servir à gagner en flexibilité et à créer des séries personnalisées de haute qualité.

L'industrie du futur associe **le monde réel de la production avec le monde virtuel de la technologie de l'information et de la communication**. Les process industriels classiques sont complétés et optimisés par ceux du monde numérique au travers du concept **SMART FACTORY**, associant les technologies de la quatrième révolution industrielle, telles que la robotique, la simulation, l'Internet of Things (IoT), l'intelligence artificielle (IA), la réalité augmentée (RA).



ROBOTIQUE, COBOTIQUE

Objectif : Être flexible et évolutif



DIGITAL TWIN

Objectif : S'adapter au marché et aller plus vite



BIG DATA, IOT, BLOCKCHAIN, IA

Objectif : Optimiser et mieux produire



RÉALITÉ VIRTUELLE

Objectif : Maintenir et mieux former



MONITORING

Objectif : Prévenir



ROBOTIQUE, COBOTIQUE

OBJECTIF : ÊTRE FLEXIBLE ET ÉVOLUTIF

Le robot se dote désormais de sens nouveaux et les **capteurs** lui permettent ainsi de détecter la présence d'humains afin d'adopter sa réaction : ralentir ou s'arrêter en cas de contact.

L'autonomie d'un robot mobile repose sur **la perception, la décision et l'action**. Ainsi la perception, obtenue à l'aide de capteurs, lui permet d'appréhender et de comprendre son environnement et son propre état. La décision, résultant de l'exploitation des données brutes issues des capteurs, génère les intentions de déplacement. Enfin, l'action envoie les commandes au robot afin qu'il exécute sa mission correctement.

Si ces trois processus sont souvent présentés séparément, c'est bien leur **combinaison qui garantit l'efficacité**, et doter le robot d'une capacité d'apprentissage non supervisé, autrement dit à lui fournir les moyens d'apprendre par lui-même à la suite de ses propres expériences, constitue les prémices de l'intelligence artificielle et laisse présager une navigation de plus en plus intuitive et sécurisée.

SOLUTION CLÉ EN MAIN ROBOTISÉE POUR VOS BESOINS DE :

- Manutention
- Packaging/conditionnement
- Assemblage
- Usinage
- Découpe et parachèvement

SOLUTION DE ROBOTIQUE COLLABORATIVE :

- Contrôle
- Aide à l'assemblage
- Vissage

ZOOM SUR LA SOLUTION DV GROUP



QUAND LES HOMMES ET LES ROBOTS COLLABORENT



- **Intégration clé en main d'ilots robotisés :** Manutention/assemblage, Contrôle vision ...
- **Environnement, étude d'implantation, risque**
- **Étude et conception mécanique 3D :** Catia, Solidworks ...
- **Faisabilité, simulation de trajectoire, temps de cycle :** ProcessSimulate, RobotGuide ...
- **Plateforme, montage à blanc**
- **Mise en service et formation**

COBOTIQUE

En collaboration avec l'opérateur

- Améliore le confort et diminue la pénibilité
- Améliore la sécurité



DIGITAL TWIN

OBJECTIF : S'ADAPTER AU MARCHÉ ET ALLER PLUS VITE

Grâce aux données que recueille en temps réel **le jumeau numérique** d'un produit, d'un équipement ou d'une usine ; grâce à la conception 3D, à la simulation, aux capteurs, à la plate-forme IoT, la conception et l'exploitation sont optimisées en permettant notamment de réaliser une maintenance prédictive.

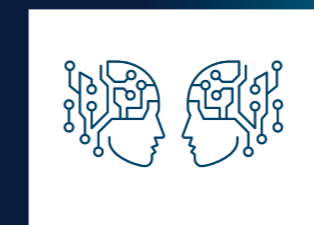
Avec un jumeau numérique, il est possible de **simuler en temps réel** le comportement physique d'un système, de **tester des modèles** dans tous les scénarios définis et de **réaliser des mises en service** virtuelles. Il est possible ainsi, d'identifier des erreurs et des améliorations possibles sans prendre le risque et le temps, de créer un prototype physique.



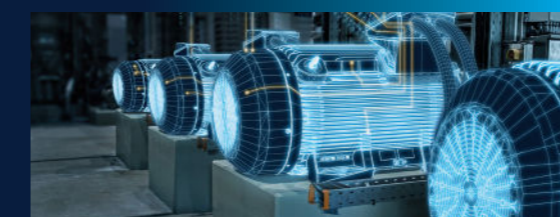
ZOOM SUR LA SOLUTION DV GROUP



SIMULER ET OPTIMISER VOS SYSTÈMES PRODUCTIFS



- Test d'une nouvelle production avant implémentation
- Optimisation de la productivité
- Insérer un nouveau moyen en sécurisant votre investissement
- Étude de faisabilité 3D pour consultation



D'autre part, dans le contexte actuel de distanciation sociale liée à la pandémie de COVID-19, le jumeau numérique et la mise en service virtuelle prennent tout leur sens car ils permettent de répondre à cet **enjeu de sécurité** en simulant des flux, notamment la circulation des opérateurs et l'ergonomie des postes de travail. De plus, le digital twin est également un véritable atout pour la formation et les tests à distance.

SIMULER VOTRE OUTIL DE PRODUCTION PAR LA CRÉATION D'UN JUMEAU NUMÉRIQUE

BIG DATA, IOT, BLOCKCHAIN, IA

OBJECTIF : OPTIMISER ET MIEUX PRODUIRE

L'**exploitation intelligente de la donnée** permet d'améliorer le taux de disponibilité de la ligne de production, systématiser la maintenance prédictive, l'efficacité énergétique et de ce fait, tirer le meilleur parti des machines en place.

Le **machine learning** 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.

La **valeur économique des objets connectés** dépendent précisément de leur interopérabilité, soit leur capacité à communiquer entre eux et à être intégrés dans une infrastructure commune afin de pouvoir croiser de nombreux indicateurs.

La **blockchain** intervient en tant que chef d'orchestre des objets connectés, en renforçant leur sécurité et leur fiabilité. Les objets connectés sont des acteurs de la confiance apportée par la technologie blockchain.

INTÉGRATION DE DONNÉES, CLOUD COMPUTING ET MACHINE LEARNING

- Pour optimiser les process
- Prescrire les réglages machine en optimisant l'énergie, la maintenance et assurant la protection

INTÉGRATION D'INTELLIGENCE EMBARQUÉE SUR VOS ÉQUIPEMENTS (IOT)

- Pour prescrire une meilleure conduite du procédé
- Garantir une traçabilité et donc la qualité

L'**IA** est d'abord basé sur la donnée, donc la première étape consiste à placer les bons capteurs et actionneurs aux bons endroits. En second point, l'IA traite ces données au travers d'algorithmes et modèles de renforcement appelés aussi Machine Learning. Ces deux premières étapes ne sont possibles qu'en conjuguant le matériel et puissance de calcul.

L'IA peut également être embarquée dans l'usine, avec des calculs effectués directement sur les équipements en place grâce à l'**Edge Computing**. Cela permet de traiter les données directement là où elles sont créées par les composants mécatroniques connectés. Ainsi nous obtenons des économies de temps (délai de réponse), d'énergie et une meilleure sécurisation. Après les données, les algorithmes et la puissance de calcul, voici peut-être un quatrième moteur de l'IA: une communauté florissante de développeurs.

ZOOM SUR LA SOLUTION DV GROUP



CONTROLE DATA

PILOTER VOTRE PRODUCTION AU TRAVERS DE LA DONNÉE



Pour mieux piloter la productivité, l'énergie, la maintenance et la qualité de vos sites industriels, DV GROUP vous propose ses solutions innovantes en combinant conseil, accompagnement et solutions de monitoring pour identifier, analyser et faire parler vos données.



RÉALITÉ VIRTUELLE

OBJECTIF : MAINTENIR ET MIEUX FORMER

Bien que la réalité augmentée existe depuis des années, 2020 marque l'explosion de cette technologie qui ouvre la voie à une multitude de possibilités pour concevoir, surveiller et contrôler des produits ainsi que pour former des opérateurs et techniciens, le tout à distance.

SERVICE ET FORMATION À DISTANCE PAR RÉALITÉ AUGMENTÉE

- Aide à la maintenance avec lunettes connectées, recherche de panne
- Formation sur vos outils de production et nos solutions intégrées
- Documentation digitale

CONTRÔLER LA CONFORMITÉ D'OPÉRATIONS D'ASSEMBLAGE CRITIQUES

- Écran situé dans le champ de vision, les données peuvent être transférées sur l'opérateur qui valide verbalement chaque point de contrôle, guidé par un enchaînement de photos, vidéos, et bandes-son explicatives

ZOOM SUR LA SOLUTION DV GROUP



SUPPORT

CONNECTEZ-VOUS À NOS EXPERTS



DV GROUP a développé un service Support pour **DIAGNOSTIQUER** et **RÉPONDRE** à vos problématiques. Grâce au Support connecté, un expert se téléporte chez vous !





MONITORING

OBJECTIF : PRÉVENIR

Le monitoring est défini comme un outil de suivi permanent des produits et machines. Aujourd'hui, en pleine expérience du COVID-19 et des modes de fonctionnement à distance, le monitoring fait partie des concepts clés à adopter pour analyser, contrôler et surveiller à distance.

Diagnostics en ligne :

- Module expert mécanique, électrique, process, énergie
- Garantir un haut niveau de disponibilité machine

CONTRÔLER LES DÉVIATIONS PROCESS

- Contrôle en temps réel des paramètres critiques de production

LIMITER LES PERTES DE PERFORMANCE

- Les machines connectées permettent d'assurer une régulation du process en temps réel pour assurer une performance optimale

ÉVITER LES RUPTURES D'APPROVISIONNEMENT

- Gestion des flux logistiques à l'aide de tags RFID ou d'autres systèmes, connectés ou non à l'ERP de l'entreprise

ZOOM SUR LA SOLUTION DV GROUP



SURVEILLER À DISTANCE POUR PRODUIRE EFFICACEMENT



Par des prestations off-line et online, DV GROUP sécurise la disponibilité de vos machines.



RÉSEAUX MOBILES 5G

UN FUTUR PROCHE VERS L'AVÈNEMENT D'USINES CONNECTÉES ET INTELLIGENTES

Avec la 5G, l'industrie obtient un spectre qu'elle peut utiliser de façon exclusive et qui est donc bien plus sûr pour les usines. Aussi le temps de latence offert par la 5G permet une communication en temps réel des machines et donc une synchronisation beaucoup plus sûre.

Les robots collaboratifs pourront travailler plus étroitement avec les employés. Des robots mobiles pourront potentiellement remplacer la classique production à la chaîne. Les machines intelligentes intégrées aux processus de fabrication adaptatifs et connectées aux chaînes logistiques ne sont pas seulement une question technique, mais aussi de nouvelles opportunités en termes d'organisation et offriront aux industriels une bien plus grande flexibilité.

**LA 5G PERMET
UNE SYNCHRONISATION
BEAUCOUP PLUS SÛRE DES MACHINES**



LE DIGITAL REQUIERT LA CYBER-RÉSILIENCE

L'utilisation exponentielle du digital, son rôle central dans l'économie et la dépendance des moyens vitaux pour les sociétés humaines et les entreprises, font du cyberspace une zone exposée, cible potentielle privilégiée d'attaques.

L'augmentation fulgurante des menaces digitales en est la preuve et a pour conséquence d'élever considérablement les niveaux de risques. Beaucoup de systèmes industriels sont encore vulnérables car ils utilisent des machines fonctionnant sur des versions de Windows de plus de vingt ans. Les attaques affectant les entreprises sont assez rudimentaires.

La recherche de solutions s'axe sur l'architecture des réseaux, la mise en place de firewalls pour avoir le minimum de

connexions possibles aux machines, l'installation de sécurités périmétriques ou encore le recours à des outils d'IA qui réalisent une analyse comportementale du réseau, afin de détecter les comportements anormaux.

L'ensemble des usagers du cyberspace sont vulnérables, 100% connaîtront un incident tôt ou tard. Il est aujourd'hui vital et urgent pour toutes les industries de développer une approche de Cyber-Résilience et de protéger la donnée, matière première du XXIème siècle.

RH-HOMME

LA FLEXIBILITÉ ET LA COLLABORATION

D'un point de vue organisationnel et technologique, les tâches engendrées par l'Industrie du futur sont plus exigeantes. La **formation et la qualification** des techniciens spécialisés doivent être adaptées aux nouvelles exigences de l'approche interdisciplinaire. Les **compétences transversales** gagnent en importance. Les techniciens de maintenance ont besoin par exemple, en plus de l'expérience mécatronique pratique, de posséder des connaissances dans le domaine des technologies de l'information afin de pouvoir résoudre rapidement et au plus haut niveau, une panne dans une installation.

La vision optimiste d'une industrie du futur, libératrice pour l'humain, se heurte à de nombreuses craintes. Loin d'être infondées ; les considérer est un impératif pour une transition réussie. L'automatisation augmente la productivité, permettant de conserver, voire de développer l'activité en France.

Le travail en usine était le grand échec de l'industrialisation, l'homme n'étant qu'un rouage de l'automatisation. Aujourd'hui,

la révolution numérique permet de **réconcilier l'homme et la machine**. Les métiers de supervision sont appelés à évoluer et les opérateurs vont monter en compétences. Ainsi les technologies digitales, en donnant aux opérateurs directement accès aux données, peuvent modifier le management en simplifiant certains niveaux hiérarchiques.

Même si l'objectif reste la compétitivité, il est essentiel d'adopter une approche de ces mutations **centrées sur les salariés**. La formation doit donner les compétences nécessaires aux salariés, mais aussi accompagner une mutation majeure des métiers.

Enfin il faut créer les **conditions d'acceptation de ces changements** en créant un climat d'écoute et de dialogue, notamment du côté managérial qui subira de plein fouet l'impact de la révolution 4.0 car celle-ci demande de repenser le positionnement de l'entreprise, son schéma industriel et le sens donné au travail.



L'INDUSTRIE 4.0 ET LA MAINTENANCE

Le Concept phare de l'industrie 4.0, la **maintenance prédictive**, se nourrit des données issues des machines pour intégrer l'IA au cœur de la production avec pour objectifs :

- La réduction des coûts
- L'allongement de la durée de vie des actifs vieillissants
- La réduction des risques pour la sécurité, la santé, l'environnement et la qualité

L'INDUSTRIE 4.0 ET LA MAINTENANCE

COLLECTER LES DONNÉES VITALES DE LA MACHINE

L'essentiel est de pouvoir posséder des séries de données temporelles sur sa production. La consommation électrique, une température, une pression et la qualité des pièces en sortie permettent d'établir un tableau de santé des équipements.

MODÉLISER LES DONNÉES POUR PRÉVOIR LES PANNES

Une fois les données collectées et centralisées, la phase d'apprentissage consiste à apprendre à la machine à reconnaître un état de fonctionnement normal de la chaîne de production. Ensuite l'injection des paramètres correspondant à des défaillances permet au modèle de s'affiner et de remonter à l'origine des pannes.



L'INDUSTRIE 4.0 ET L'ÉNERGIE

L'INDUSTRIE 4.0 ET L'ÉNERGIE

ANALYSER POUR ÉCONOMISER

A une approche statistique fondée sur des données et du machine learning, il faut ajouter une composante **basée sur la connaissance**, c'est à dire les lois physiques, mécaniques, thermodynamiques et la cartographie énergétique du site.

Les gisements d'économies d'énergie sont identifiés en deux temps. D'abord il faut **donner du sens à la consommation** en croisant les données captées avec celles de production et de maintenance, ce qui permet d'identifier des leviers pour la réduire avec une approche de lean management. Dans un second temps, une **prédiction de la consommation** permet de réaliser des achats au plus près des besoins et d'alerter en cas de dérapage de la consommation.

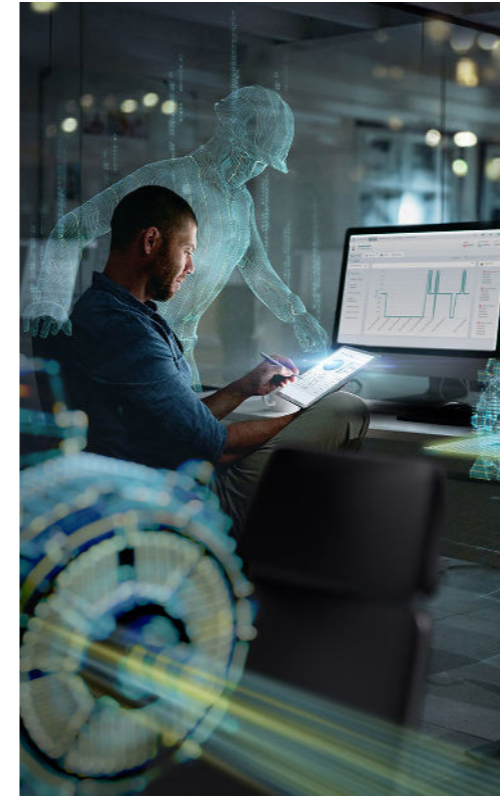
Nous pouvons projeter jusqu'à 20 % de réduction des factures d'énergie, mais il faut une certaine maturité pour accéder à la technologie.



L'INDUSTRIE 4.0 ET L'USINE

L'INDUSTRIE 4.0 ET L'USINE

Nous pouvons aussi retenir l'usine communicante avec cette logique d'intégration globale autour des machines et qui doivent pouvoir communiquer simplement avec toutes les applications logicielles utilisées dans l'entreprise : simulation de production, gestion de la maintenance, planification...



Ainsi pour les usines, la stratégie est claire et définie ainsi :

- ✓ **Être capacitaires pour produire et livrer dans les temps** : 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

Et les moyens indispensables sont :

- ✓ **Des outils de visualisation ergonomiques** pour permettre d'identifier instantanément une déviation dans le process ou les KPI
- ✓ **Des systèmes de notifications automatiques** (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 stables.

Et si l'Industrie 4.0 nous oblige à voir déjà plus loin, nous pouvons imaginer que les entreprises partagent plus de données pour faciliter la prise de décision dans leurs actions communes, avec des partenariats inter-entreprises basés sur la création de valeur.

Les machines doivent pouvoir communiquer simplement avec toutes les applications logicielles de l'entreprise.



CONCLUSION

Transformation numérique ou digitale, transition, évolution etc... De nombreux termes circulent pour qualifier la nécessité des entreprises à entamer la transformation numérique de leur organisation. L'objectif est simple : utiliser la technologie pour réduire les temps de conception et accélérer la productivité. En effet, ces outils suscitent de nouvelles techniques et de nouveaux modèles économiques qui transforment fondamentalement les systèmes de production mondiaux, moteur de croissance et d'innovation dans les économies du monde entier.

Avec cette crise sanitaire mondiale et avec elle le développement du concept de distanciation sociale, l'ensemble du secteur industriel se doit de capitaliser sur les enseignements de cette crise pour lancer des transformations structurelles qui viseront à accentuer l'agilité de leurs organisations, à moderniser leurs méthodes et à améliorer leur résilience en cas de crises futures.

Toute la technologie requise pour l'Industrie 4.0 est déjà disponible. L'industrie 4.0 peut donc être considérée plus comme un moteur d'innovation pour de nouvelles activités non encore exploitées aujourd'hui, que comme un moteur d'innovation pour la technologie.

Si ces technologies existantes sont assemblées correctement et combinées avec les bons modèles d'entreprise, les chances de pouvoir tirer profit de l'Industrie 4.0 sont réelles.



IT 4.0

Enjeux de l'industrie du futur : **MIEUX SATISFAIRE LE CLIENT**
FLEXIBILITÉ et ÉVOLUTION • PRODUCTIVITÉ • TIME TO MARKET • QUALITÉ

Leader européen en **INGÉNIERIE, MAINTENANCE et CONTRÔLE**, nous œuvrons chaque jour pour satisfaire nos clients et demeurer fidèle à notre réputation « **Expert in Motion Technology** ». Nous sommes 250 collaborateurs répartis dans 21 agences en Europe et réalisons un chiffre d'affaires de 33 millions d'euros.

Pleinement impliqué dans le développement de l'usine du futur, nous participons à cette mutation industrielle et nous vous accompagnons en développant des **solutions «IT 4.0»** dédiées aux nouveaux enjeux économiques, sociétaux et environnementaux et également adaptées à la **particularité de vos process industriels** et organisations.

Dans cette situation post-crise, nous sommes encore plus engagés et disponibles. Contactez-nous !

Appelez-nous au **0 825 825 826** ou rendez-vous sur **www.dv-group.com**





EXPERT IN MOTION TECHNOLOGY

0 825 825 826

contact@dv-group.com

www.dv-group.com

