

LIVRE BLANC

INDUSTRIE 4.0





Ancien industriel dans l'agroalimentaire, j'ai toujours souhaité apporter une solution aux opérateurs de production et à la perte de sens de leur mission.

En effet le contexte industriel avec la multiplication des normes, l'empilement des méthodes d'amélioration, la complexification des systèmes d'information entraînent souvent une perte de sens et une dégradation du climat social, un coût exponentiel de la non-décision sur le terrain, une analyse des datas incomplètes et un management des saisies et des contrôles non efficaces.

Il me semble donc évident d'utiliser simplement et de manière agile les nouvelles technologies de dématérialisation pour améliorer durablement ce genre de situation pour donner ou redonner :

Les moyens aux personnels de production des industries de prendre les décisions opérationnelles aux moments clés

La possibilité à l'encadrement de renouer avec ses équipes par des relations de proximité pour résoudre des problématiques concrètes sur le terrain dans un climat de cohésion sociale

Du sens et de l'opérationnalité au système documentaire Qualité

C'est important, à mon avis, de travailler simultanément sur l'optimisation de la performance et sur la digitalisation des chaînes de production. Cette approche globale et concrète associe les outils du Lean Management avec des systèmes numériques innovants comme par exemple des objets connectés, des applications modulaires et interactives sur tablettes, des logiciels d'administration et de supervision sur serveurs permettant l'interopérabilité avec les autres logiciels industriels. L'utilisation de manière journalière des méthodes d'amélioration par les hommes et les femmes de terrain devient ainsi réelle et ancrée dans les pratiques.

Il est temps d'entrer dans l'industrie du futur afin d'optimiser progressivement le fonctionnement des ateliers de production et ainsi obtenir des gains de productivité tout en enrichissant les postes de travail. C'est maintenant techniquement simple et rapide à mettre en œuvre, les preuves de concepts permettent de valider les retours sur investissement et ainsi il est à notre portée d'oser simplement digitaliser son usine.

Loïc Le Doussal

Entrepreneur, fondateur d'USITAB, expert en Excellence Opérationnelle, Ingénieur en Sciences et techniques des industries alimentaires et formateur conseil professionnel.

SOMMAIRE

L'USINE CONNECTÉE : ETAT DES LIEUX

La 4ème révolution industrielle
L'Europe 4.0
Et la France dans tout ça ?
Digitalisation et amélioration continue
Comment former les futurs ingénieurs ?



1

L'INTERNET DES OBJETS : RÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE ET SOCIALE

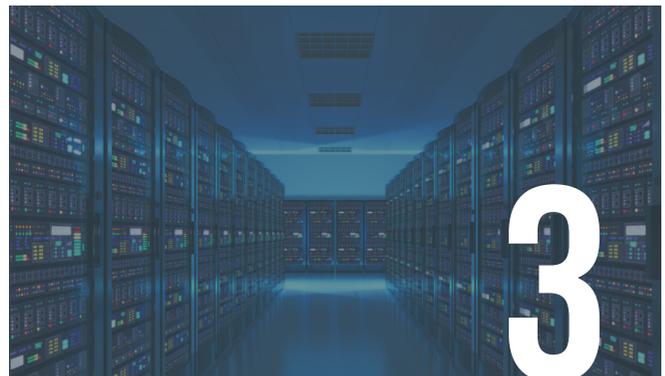
L'IOT, tous veulent s'y connecter.
L'internet des objets dans l'industrie, une révolution sociale.



2

LE BIG DATA AU SERVICE DE L'INNOVATION INDUSTRIELLE

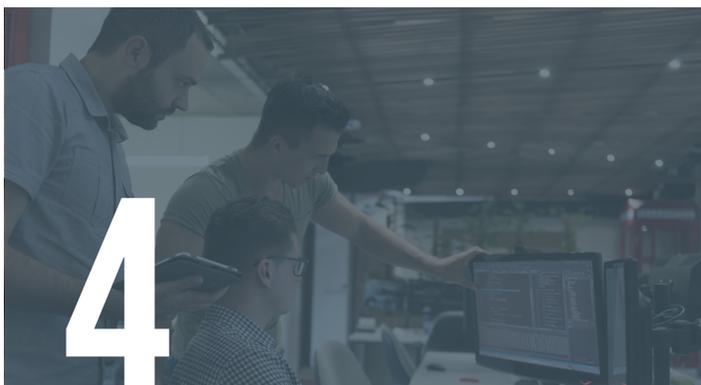
Big & Smart data : un nouvel eldorado ?
Le précurseur : la maintenance prédictive
L'homme, victime ou bénéficiaire ?



3

QUELLES STARTUPS FRANÇAISES PARTICIPENT À CETTE RÉVOLUTION ?

Quand l'IOT permet d'optimiser la production
Quel avenir pour les startups dans l'industrie 4.0 ?



4

VERS UNE TRANSFORMATION DIGITALE RÉUSSIE

Les étapes d'une transformation réussie
Interview de Jean-Marc Guirado
responsable production - Lesieur à Vitrolles



5

#1 L'USINE CONNECTÉE : ETAT DES LIEUX



LA QUATRIÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE : L'USINE CONNECTÉE.

Traditionnellement, les historiens font état de trois révolutions industrielles. Aujourd'hui, une quatrième prend forme et elle va encore changer notre monde.

La première révolution, c'est la domestication de la force mécanique, de la machine à vapeur, avec la transformation radicale des transports et le début des fabrications en série. L'industrie atteindra les masses, et les masses commenceront à quitter les campagnes pour peupler les villes. La seconde révolution, c'est l'apparition de nouvelles formes d'énergies, le déploiement de l'électricité et l'avènement de la chimie. Le monde moderne change totalement d'apparence. L'être humain devient travailleur consommateur. La troisième révolution se nourrit des progrès incessants de l'électronique et de l'informatique. Les loisirs grignotent le temps de travail, des usages totalement nouveaux apparaissent, la communication et le virtuel prennent le pas sur le réel. Poursuivant une course exponentielle arrive la quatrième révolution, celle des objets connectés, du big data et des algorithmes intelligents.

Cette quatrième révolution, qui commence à toucher notre vie quotidienne, est née des innovations de l'industrie. C'est l'industrie qui crée ces nouveaux produits et services. Cette révolution va aussi radicalement transformer l'industrie : bienvenue dans l'industrie 4.0.

REVOLUTIONS INDUSTRIELLES 3+1

1784



Energies hydraulique et fossile
Production mécanique
Utilisation machine à vapeur

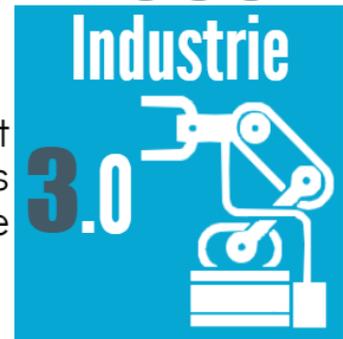
1870



Energie électrique
Production de masse
Travail à la chaîne

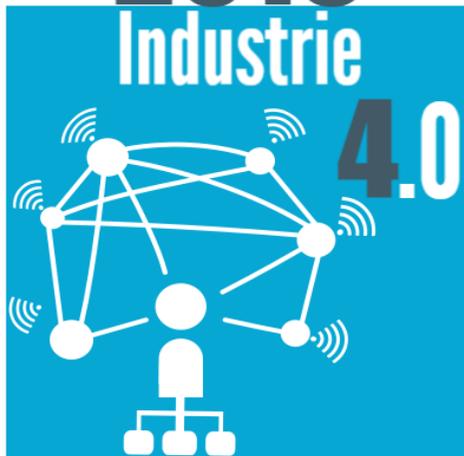


1969

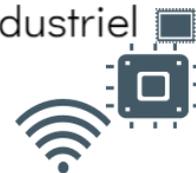


Utilisation de l'électronique et
des technologies informatiques
Production automatisée

2016



Utilisation de l'Internet industriel
logiciel de modélisation
Conception virtuelle
Industrie Intelligente



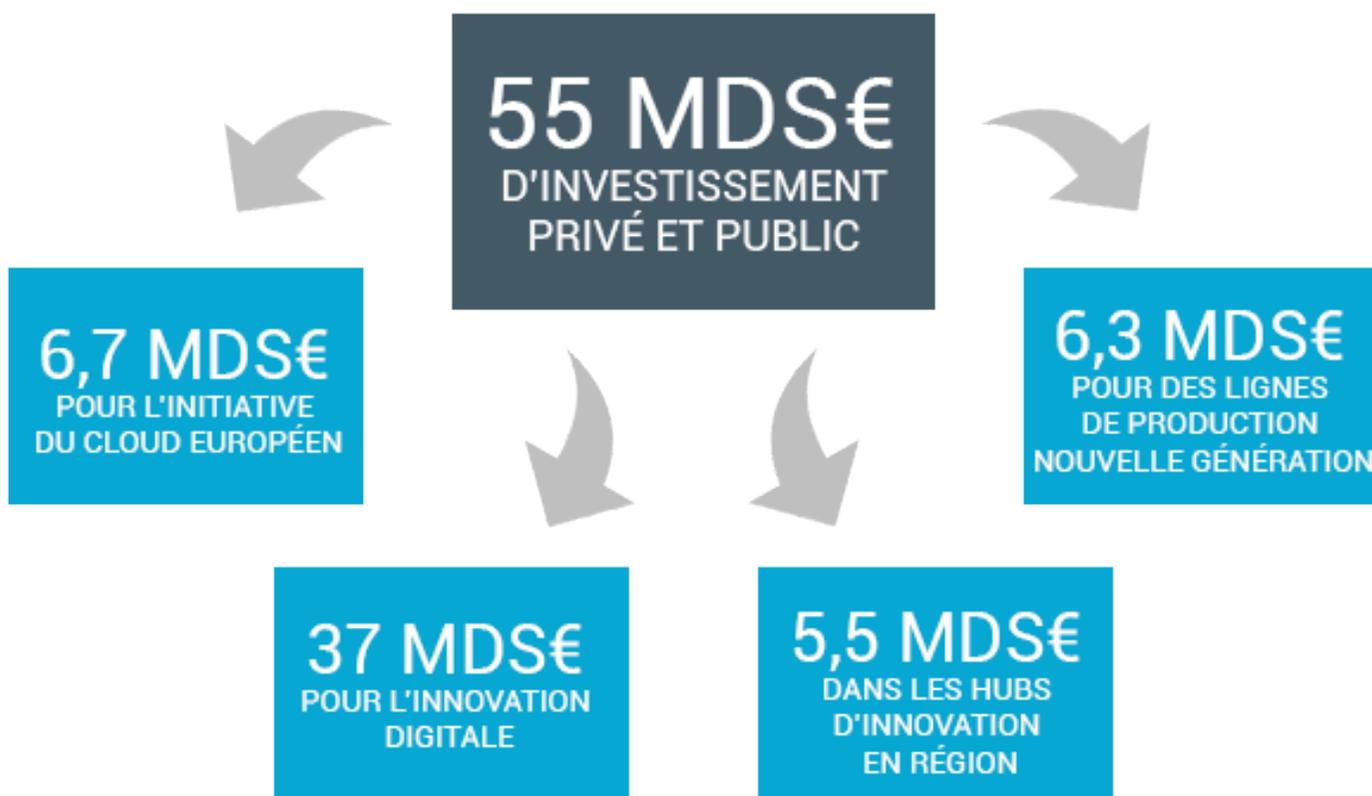
L'EUROPE 4.0

Des initiatives de la part de grands industriels voient le jour : Siemens par exemple est très avancé en la matière. Plusieurs acteurs allemands du privé se sont regroupés pour promouvoir l'industrie du futur dans leur pays qui est par tradition très industrialisé. Les industriels allemands peuvent également compter sur des initiatives nationales : le gouvernement allemand a notamment lancé un projet clé « Industrie 4.0 ».

Les Pays-Bas veulent également jouer un rôle prépondérant dans le futur de l'industrie européenne, développé dans un rapport nommée « Smart Industrie » (traduit en anglais)

L'Union Européenne souhaite harmoniser et fédérer cet effort et prévoit 50 milliards d'Euros publics et privés dans le cadre du paquet « DigitiseEU ». L'idée est de tirer

parti du marché unique numérique en facilitant un nuage européen : législation, réglementation, standardisation, accès au financement, plateforme pour les PME, collaboration dans la recherche. En plus des 12 milliards d'Euros classiquement affectés aux centres technologiques, près de 7 milliards d'Euros d'investissements concerneront le cloud européen et le calcul haute performance. Un monde connecté repose par principe sur des normes d'échanges : techniques bien sûr, mais aussi commerciaux, juridiques et administratifs. N'oublions pas que derrière le big data se cache la problématique de la protection des données. Pour l'Europe, il s'agit donc de dynamiser les partenariats public-privé, de désenclaver les PME et les territoires excentrés, et enfin, car c'est bien son rôle, de faciliter les échanges au sein de l'Union.





ET LA FRANCE DANS TOUT ÇA ?

La France a vu les initiatives outre-Rhin prendre de l'ampleur et cherche à réagir. Sur le plan privé, plusieurs entreprises comme Fives, Schneider Electric, Dassault Systèmes, Airbus, Bosch sont déjà très engagés. En juillet 2015, l'Alliance Industrie du Futur a été créée à l'initiative de 11 organisations professionnelles de l'industrie et du numérique, établissements académiques ou de recherche. Au niveau national, le gouvernement a lancé NFI, « Nouvelle France Industrielle » un dispositif qui donne la part belle à deux grands thèmes économique que sont les données et les objets intelligents, et résonne dans sept autres thèmes, que ce soit la médecine, la ville durable ou la confiance numérique

pour les plus impliqués dans la révolution digitale.

Plusieurs milliards sont prévus rapidement : appels à projet, plateforme Factory Lab de Saclay, prêts « industrie du futur » par BPIFrance, accompagnement de dirigeants et formation des salariés avec « Osons l'Industrie ». Des labellisations et des vitrines sont prévues avec l'Alliance Industrie du Futur.

Il faut le souligner, l'état s'appuie fortement sur l'Alliance et en fait le pilier central de l'action NFI, et il n'y a pas de doutes, les 47 technologies clés soutenues sont pour une bonne part celles qui feront l'industrie du futur. La France a perçu l'urgence, car son plan est une marche forcée qui vise 2020.

Comment former les futurs ingénieurs ?

Le secteur industriel subit une profonde mutation avec la démocratisation des outils numériques comme les objets connectés, le Cloud et le Big & Smart Data. La 4ème révolution industrielle bouscule l'ordre établi et à l'heure où les entreprises se décident à investir massivement sur ces nouveaux outils, les structures de formation doivent s'adapter afin de rester cohérentes avec les besoins futurs des industriels.



L'OEIL DE L'EXPERT

JACKY BOURDIN - Responsable projet Bachelor 4 .0

Le Pôle Formation des Industries Technologiques PACA est le centre d'ingénierie et de formation des Industriels au service des entreprises de la région PACA pour accompagner les entreprises dans la mise en place des projets d'ingénierie des compétences. Jacky Bourdin est responsable projet « Bachelor 4 .0 » au sein du Pôle de Formation des Industries Technologiques PACA.



Quelles sont les conséquences directes de la digitalisation de l'industrie sur les parcours de formation ?

La rénovation de l'offre de formation, l'anticipation des besoins en compétences et la nécessité d'être la vitrine technologique de l'usine 4.0 pour les industriels et les apprenants sont les principales conséquences de cette mutation. Les parcours de formations proposés doivent être « agiles », personnalisés à l'entreprise et aux

apprenants. La formation est un levier pour démystifier l'inconnu : l'introduction d'un cobot dans une organisation par exemple est aujourd'hui confrontée à de nombreux freins (sécurité, psychologique).

Comment est vécue cette transformation structurelle de l'industrie par les centres de formation ?

Le centre de formation doit être innovant, créatif, collaboratif c'est-à-dire effectuer



sa mutation 4.0. C'est une période où nous devons oser, proposer une offre innovante, anticiper les besoins en compétences. C'est une merveilleuse opportunité pour nous rapprocher des entreprises, nous devons écouter la voix du client. Nous devons être réactifs et répondre aux demandes dans un temps très court.

Quels changements sont à prévoir au niveau des centres de formation pour anticiper sur les besoins futurs des industriels ?

L'offre de formation doit répondre aux attentes, l'introduction du numérique dans nos formations est un changement notable qui doit s'accompagner de méthodes pédagogiques actives. Notre centre de formation met en œuvre la pédagogie de l'apprentissage par problèmes. Nous devons porter une attention particulière à l'individu, lui proposer un parcours adapté à son besoin, nous nous intéressons au processus de transfert des savoirs afin de rendre l'apprenant autonome dans sa formation et par le biais de l'alternance être en capacité de prendre des décisions dans son activité professionnelle, quel que soit son positionnement dans l'entreprise.

Selon vous, quel sera le profil type d'un ingénieur industriel en 2020 ?

Au-delà du poste de l'ingénieur, c'est plutôt la fonction managériale qui doit évoluer, le manager doit être en capacité d'accompagner ses équipes vers le changement (leadership), de prendre

en compte les besoins personnels de ses collaborateurs (contribution au développement personnel) et de piloter la performance de son secteur avec une masse d'informations à sa disposition. Le manager doit créer les conditions pour l'implication de ses collaborateurs dans une organisation numérique, fonctionnelle, créative, propre, rentable, tournée vers le client. Nous développons ces capacités dans nos écoles de managements.

Le technicien sera aussi impacté par cette mutation. Les techniciens doivent être capables de piloter des projets dans les domaines de la maintenance, des big data, des fabrications innovantes, de la logistique, de la robotique. La gestion de projets collaboratifs, l'introduction d'outils d'assistance cognitive, l'implantation d'objets connectés, l'analyse des données sont des nouvelles capacités à intégrer par le technicien. Notre centre de formation a donc renouvelé son offre de formation à destination des techniciens par la mise en place de « bachelors 4.0 » pour répondre à ces besoins.

N'oublions pas la population des opérateurs qui vont voir leur fonction évoluer vers la surveillance et la réaction devant des signaux issues de collectes via des capteurs. Nous imaginons donc une montée en compétence de cette population. Les opérateurs sont responsabilisés et autonomes. C'est probablement l'engagement des opérateurs qui contribuera à la performance de l'entreprise du futur, les techniques seront potentiellement identiques et mises à dispositions de toutes les entreprises.

DIGITALISATION ET AMELIORATION CONTINUE, UN ENJEU DE TAILLE :

Aux vues des évolutions des nouvelles technologies, il est certain que la digitalisation continuera d'apporter des changements profonds au sein de nos organisations.

En effet, le digital est partout aujourd'hui. Que l'on parle d'industrie 4.0 en Allemagne ou d'industrie du futur en France, force est de constater que la maturité augmentent sur les questions liées à l'appropriation du numérique et que l'ensemble des acteurs industriels évoluent vers une utilisation « massive » de ces nouvelles technologies.

Les générations Y et Z arrivent maintenant sur le marché du travail et en 2020, près de 50% de la main d'œuvre sera née avec le digital. Ces générations « hyper connectées » attendront ainsi de l'entreprise un accès illimité et immédiat à l'information avec en prime la possibilité d'utiliser les mêmes outils qu'ils possèdent chez eux pour communiquer ou partager des données.

On imagine alors aisément les transformations qui adviendront pour le management et pour les ressources humaines. Il sera nécessaire de réinventer les processus de management afin de les intéresser, les motiver mais aussi et surtout de les retenir et de les fidéliser.

C'est donc dès maintenant que l'entreprise doit prendre le virage de la digitalisation pour accompagner la transformation des entreprises. C'est en tout cas le point de vue de Eric Huguerre que nous avons interviewé sur le thème de la relation entre la digitalisation et l'amélioration continue (Lean) des industries d'aujourd'hui.

L'OEIL DE L'EXPERT

ERIC HUGUERRE - Directeur des Opérations, XL Consultants

XL Consultants est le département Conseil d'XL Groupe. Leur mission est d'accompagner les entreprises dans leurs projets d'amélioration continue pour leur permettre de déployer une culture pérenne de la performance. Dès la fin des années 1990, le cabinet a naturellement évolué vers les démarches Lean et Lean 6 Sigma pour répondre à une demande croissante des entreprises qui recherchaient des solutions innovantes et « terrain » afin d'améliorer leur efficacité.



1 - Le digital doit contribuer à initier une « révolution numérique Lean » au sein des ateliers par la prise en compte de données issues et à destination du terrain.

La culture de la mesure est un élément clé d'une démarche de transformation

2 - Le digital doit aider à capitaliser les savoir-faire par un meilleur partage des standards et des pratiques. La notion de standard est un des fondamentaux d'une démarche de transformation

3 - Le digital doit permettre d'appuyer le déploiement de la démarche par l'outillage pertinent des chantiers/projets Lean

La démarche Lean doit s'adapter aux transformations des entreprises.

Dans le processus d'innovation, par exemple, l'arrivée des imprimantes 3D, des hologrammes ou de la réalité virtuelle et augmentée permettront d'améliorer les temps de mise sur le marché de produit en réduisant les erreurs afin de fabriquer les produits « bons du premier coup ».

L'accélération des processus pourrait bien venir de l'utilisation des données générées par l'inter-connectivité des équipements et par la simplification des interfaces entre les exploitants et les services supports. Cette utilisation du Big Data permettra par exemple dans le cadre d'une démarche TPM, de suivre en dynamique le fonctionnement d'un équipement mais aussi d'utiliser toutes les données pour anticiper les pannes et ainsi, aller plus facilement vers la maintenance prédictive.

L'autre volet est l'utilisation du digital pour développer la culture d'amélioration continue. Lors d'une démarche de transformation d'entreprise, la mise en place de la supervision active est un des axes majeurs afin d'ancrer des rituels de management sur des boucles courtes. Les réunions quotidiennes sont un moment important pour partager les résultats, les objectifs du jour mais aussi pour développer la culture de résolution de problèmes. Cependant, dans le cas d'équipe multi sites, ces réunions deviennent compliquées à animer.

Développer l'intelligence collective en entreprise.

Le recours aux outils digitaux, tels que les salles virtuelles, les outils de gestion

de projet en ligne, etc., connectés en temps réel à vos bases de données permettent un suivi des encours, des temps de traitement, des retards et donc, une meilleure gestion de l'adéquation charge/capacité. L'innovation au service de l'homme, pour rapprocher les différents acteurs en entreprise, voilà encore une autre application du digital.

Piloter sa performance, comment faire ?

En étant capable de prendre les bonnes décisions en temps réel sur le terrain et donc d'avoir à sa disposition des données fiables, partagées, facilement accessibles. Les nouvelles technologies associées aux concepts de l'industrie du futur, Internet Of Things (IoT), Internet Of Services (IoS), Cloud, Big Data devront devenir de réels vecteurs d'aide à la décision au sein de nos structures industrielles. La capacité à utiliser des systèmes simples, conviviaux, mobiles, connectés permettant d'acquérir, de traiter puis de restituer des informations en support d'une démarche d'amélioration continue permettra aux organisations d'augmenter agilité et flexibilité.

En effet, il ne s'agit pas de recourir à des architectures lourdes, obsolètes mais plutôt à des softs « intelligents », hébergés en mode SaaS, accessibles depuis des terminaux mobiles qui optimiseront les pratiques déployées dans le cadre de programme d'excellence opérationnelle. Cela constituera les bases d'un environnement agile dans lequel l'acquisition des données seront fiabilisées et les ressaisies seront éliminées.

#2 L'INTERNET DES OBJETS : RÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE ET SOCIALE



L'IOT, TOUS VEULENT S'Y CONNECTER

Toutes les machines utilisées dans l'industrie sont en passe de changer radicalement de mode d'exploitation. Ceci est rendu possible grâce à l'Internet des Objets (IOT), on parle même déjà d'Internet des Objets Industriels (IIOT).

L'harmonisation des connexions dans l'industrie

Tous les processus industriels ont un besoin essentiel de communication entre les machines et ceux qui les commandent. En 1979, Philips définissait le terme productique pour désigner toutes les applications informatiques qui concouraient à l'amélioration de la production industrielle. Avec l'Internet Industriel des Objets Connectés, les entreprises peuvent pousser plus loin l'optimisation de leurs processus métiers en reliant directement leurs machines à leurs systèmes informatique grâce à des protocoles et des normes comme TCP/IP qui sont parfaitement maîtrisés et libres de

droits. Il existait déjà des objets connectés comme les armoires électriques basse tension qui hébergeaient un serveur web. Celui-ci permet de régler précisément la consommation électrique et d'identifier très rapidement un problème d'alimentation. Avec l'IIOT les industriels ne sont donc pas en terra incognita. Ils vont juste devoir s'adapter à la généralisation du concept ainsi qu'à apprendre à en tirer le meilleur parti. Cette utilisation massive de l'IIOT va garantir une production optimisée et des revenus maximisés.

Tous connectés pour une productivité optimale

Avec l'IIOT on passe des machines à commande numérique à de véritables robots interconnectés. La chaîne de production est animée d'une vie intérieure car tous ses acteurs s'avertissent d'éventuels changements dans le schéma de production en temps réel. Idéalement les réparations se feront par des objets industriels connectés sur commande d'autres éléments de production bénéficiant de l'IIOT. Les opérateurs humains passeront de la supervision à l'hypervision, Rôle qui leur convient mieux au vu de leurs capacités intellectuelles loin d'être encore égalées par les machines. Différents centres de production peuvent alors être reliés entre eux, qu'ils appartiennent au même industriel ou qu'ils soient reliés avec leurs fournisseurs. Les approvisionnements se font à la demande et les requêtes

**POUR CONSERVER UNE
POSITION DOMINANTE
DANS LEUR SECTEUR LES
INDUSTRIES ONT BESOIN
D'AGILITÉ**





d'informations se font et sont obtenues automatiquement. La production peut donc être harmonisée et le Just-In-Time atteint pour répondre en temps réel aux besoins des clients. La production fonctionne réellement en flux tendus, les pertes de toutes sortes sont minimisées et les marges maximisées.

Les industriels y voient clairement leur avantage

Les industriels français, à l'instar de certains de leurs homologues étrangers, ne s'y sont pas trompés. Ils seront sûrement nombreux à participer au salon IOT World 2017, au salon Smart Industries 2018 ou au CES 2017 où de nombreuses startups françaises sont attendues. Leur vœu pour 2017 est clairement d'intégrer le plus de technologies basées sur l'IOT à leur système de production. Ils ont rapidement compris la valeur de sa prise de contrôle totale et parfois à distance. Ils ont également perçu les avantages en terme de productivité que procure une connexion à plusieurs centres de production, à leurs fournisseurs voire même à leur client. Les employés de l'industrie vont pouvoir se consacrer entièrement à des tâches d'hypervision et de recherche, laissant les tâches ingrates et dangereuses aux robots. Les décideurs

pourront alors eux se concentrer sur la conquête de nouveaux marchés et l'invention de nouveaux produits que ceux-ci réclament. Ce recentrage de la place de l'humain fait également partie du processus d'évolution et d'optimisation de l'industrie 4.0.

Va-t-on aussi connecter les employés ?

On peut penser que d'ici peu même les employés de l'industrie 4.0 seront connectés. On peut considérer que tous les objets ou employés connectés vont devenir les capteurs, les membres et le système nerveux de l'entreprise industrielle. Pour certains métiers cela renforcera la sécurité des installations et permettra de suivre l'état de santé des employés en temps réel. Pour conserver une position dominante dans leur secteur les industries ont besoin d'agilité. Leurs marchés sont en constante évolution et il faut les satisfaire rapidement. Une connexion des employés au réseau de l'IOT permettra d'optimiser leurs temps de présence en entreprise et de gérer au plus près le planning de production de façon automatique. Et que dire des produits ? Eux aussi seront connectés via l'IOT. Leurs fabricants pourront suivre leur bon fonctionnement tout au long de leur cycle de vie. Ils en constateront les dysfonctionnements et même les anticiperont grâce à l'analyse prédictive. Lorsqu'un produit sera arrivé en fin de vie l'entreprise pourra en suggérer le remplacement directement à son client, voire lui en proposer une version améliorée qui correspond mieux à son profil de consommation.

Tout va dépendre de l'acceptation des robots par l'industrie 4.0

La seule condition à laquelle les machines connectées peuvent être bien perçues par les travailleurs dépend de l'accompagnement de leur développement par les acteurs de l'industrie 4.0. Elle-même n'a pas vraiment d'autre choix que de les employer pour répondre aux diktats de marchés qui évoluent au rythme des commandes internet. La nouvelle industrie devra prendre très au sérieux la cohabitation entre les travailleurs humains et leurs collègues artificiels. Un effort d'éducation radical devra être

consenti pour favoriser la perception des premiers quant aux intérêts que représentent l'emploi des seconds. Ces derniers devront être programmés pour intégrer certaines valeurs sociales qui sont partagées naturellement par l'espèce humaine. Ces efforts devront aller jusqu'à imaginer de nouvelles interfaces homme-machines afin de gommer certaines différences par trop évidentes. Pour continuer son développement, et pour relever les défis qui se présentent à elle, climatiques en premier lieu, l'humanité ne pourra pas se passer de robots. L'industrie, en tant que première consommatrice de cette nouvelle ressource devra montrer le cap de leur bonne intégration à la société.

L'OEIL DE L'EXPERT

BENOIT GOURDON - CEO Tellmeplus



Avec plus de 30 ans d'expérience dans le développement de logiciels et de leadership des ventes internationales, Benoit Gourdon a été nommé CEO de Tellmeplus pour aider la startup à développer sa plateforme d'intelligence prescriptive. Benoit a également contribué à l'innovation et la croissance de plusieurs fournisseurs de logiciels dans les secteurs de l'industrie, des ressources humaines, de la gestion de parc informatique et du marketing.



Selon vous, les récentes innovations intervenant dans la 4ème révolution industrielle ont-elles été comprises et acceptées par les différents acteurs concernés ?

Comme toute innovation, il est difficile de prédire comment celle-ci sera acceptée par le marché. L'industrie 4.0 amène son lot d'innovations (IoT, Big Data, Cloud...)

et la restructuration des process liée à ces innovations posera éventuellement quelques problèmes au démarrage. Mais ce qui est sûr, c'est que plus vite ces innovations seront adoptées dans les process industriels, plus vite on trouvera des solutions pour créer de l'emploi. Certains « experts » à l'époque

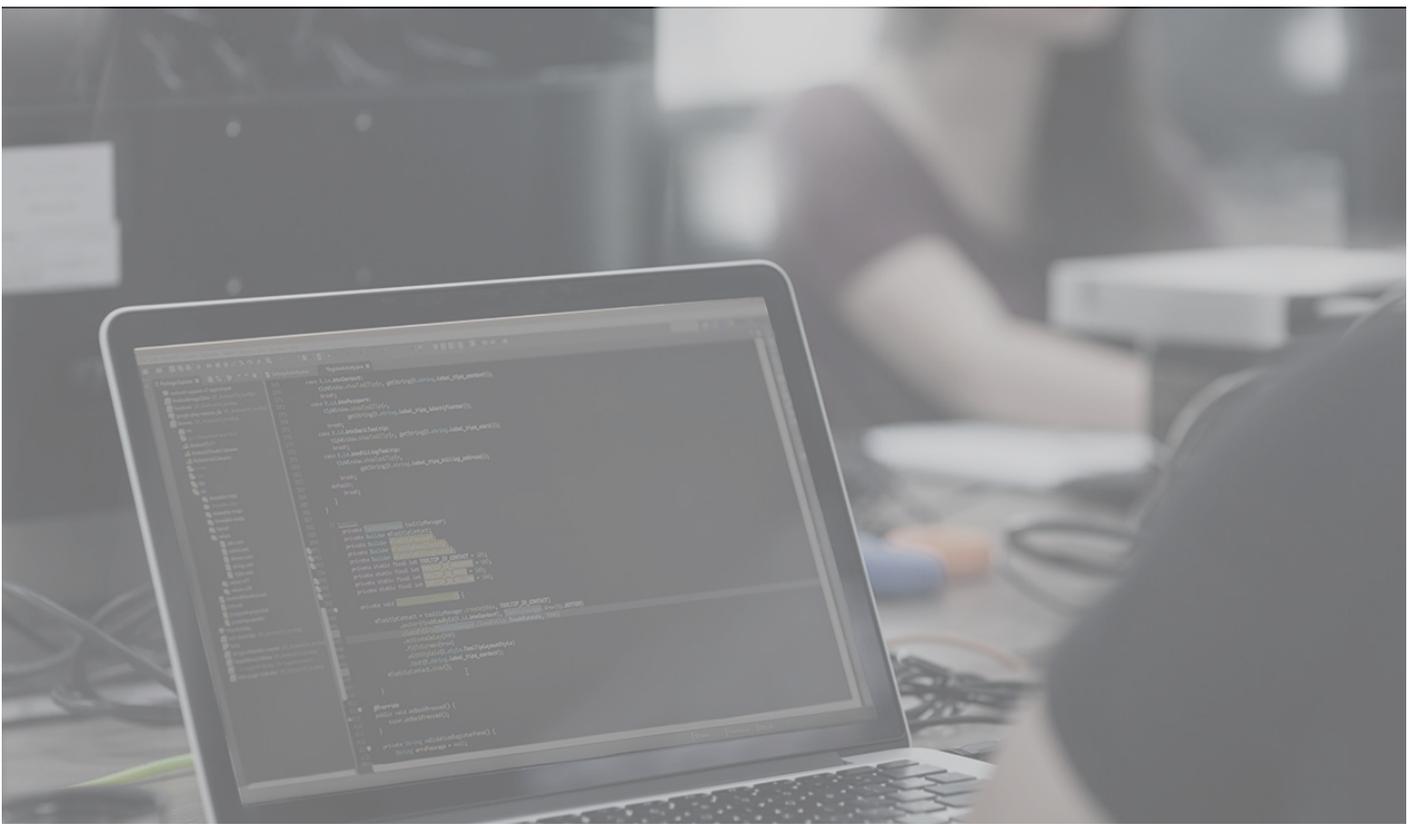
prédisait un effondrement du marché de l'emploi avec l'arrivée d'internet. Nous savons aujourd'hui que la création d'emplois liée aux métiers de l'internet est considérable ; quant à la destruction d'emplois, celle-ci est beaucoup moins importante que prévue.

L'industrie 4.0 ne fait pas forcément peur à tout le monde. J'ai personnellement remarqué une sincère volonté d'avancer sur ces sujets aux niveaux des directions générales de différents groupes industriels. Les sociétés cherchent toutes à accélérer leur croissance, c'est pourquoi il est nécessaire qu'elles effectuent leur transformation digitale. Pas seulement au niveau du marketing, de la vente ou de la RH mais également au cœur même d'une entreprise industrielle, ses outils de production. Amener de l'agilité dans des processus complexes, réduire la pénibilité de certaines tâches manuelles, améliorer la qualité et la vitesse de transit des informations sont

au cœur des problématiques industrielles actuelles.

Il est indispensable, afin de soutenir cet effort d'évangélisation, de mettre l'accent sur l'accompagnement des entreprises dans la digitalisation de leurs outils de production. Il y a tout d'abord un besoin de compréhension des bénéfices, puis un besoin d'accompagnement tout au long du processus de digitalisation avec une concrétisation par phases. Il ne faut pas avoir peur de se tromper, il faut avancer pas à pas autour d'un projet bien identifié sans se mettre de pression sur les résultats à court terme.

Si le syndrome bien français de la peur de l'échec et de la réticence à l'acceptation de nouveaux modèles est connu de tous, force est de constater que nous sommes en train de repenser notre manière de penser. C'est ainsi que rattraperons notre retard face à nos homologues allemands et britanniques au niveau de la digitalisation de notre industrie.





L'INTERNET DES OBJETS DANS L'INDUSTRIE, UNE RÉVOLUTION SOCIALE

A l'ère de l'industrie robotisée une toute nouvelle relation doit être développée entre l'homme et la machine. Nous devons apprendre à ne pas craindre ou mépriser nos nouveaux compagnons de travail mais plutôt prendre conscience de l'apport très important qu'ils représentent dans notre vie professionnelle.

Devons nous redouter la perte de nos emplois au profit des robots ?

Il est certain que de nombreux emplois vont dans un proche avenir être réservés

aux robots. L'avènement de certaines techniques de l'intelligence artificielle, comme le machine learning par exemple, vont permettre à des machines déjà utilisées, comme les engins de chantier et de transport, d'être conduites par des automatismes. Aux Etats-Unis la perte d'emploi au niveau des transports d'ici une vingtaine d'années sera d'environ 6 millions de postes voire plus. Il en va de même pour l'industrie où l'automatisation est déjà très présente. Sauf que dans le milieu industriel la révolution des objets connectés est déjà en marche et que l'Internet des



POUR RELEVER LES DÉFIS QUI SE PRÉSENTENT À ELLE, L'HUMANITÉ NE POURRA PAS SE PASSER DE ROBOTS

Objets (IOT) va la généraliser plus rapidement. Ce dernier est lui même une révolution car il permettra aux machines qui ont fabriqué un produit bénéficiant de l'IOT de dialoguer directement avec lui.

Les machines vont libérer l'homme de tâches inhumaines où il s'avère peu productif

Les machines utilisées par les industries sont employées pour remplacer l'opérateur humain partout où sa présence n'est pas souhaitable. Pour bien des tâches l'homme peut s'avérer moins productif et peut même être en danger sur son lieu de travail. Il existe également de nombreuses tâches chronophages, comme le reporting par exemple, où l'homme peut avantageusement être remplacé par quelques lignes de code embarquées dans un objet connecté. Les machines vont certainement libérer les travailleurs humains de ces contraintes parfois inhumaines afin qu'il prenne le contrôle des opérations. Il sera alors plus libre

d'utiliser ses phénoménales capacités créatives et de réflexion pour améliorer sa condition.

Les robots vont nous faire grandir et nous mettre en valeur

Avec le temps la robotisation du secteur industriel va s'avérer plus créatrice que destructrice d'emplois. Il y a une vingtaine d'années les mêmes sceptiques que ceux d'aujourd'hui prédisaient la catastrophe que serait le virage digital et l'avènement d'internet. L'avenir bien sûr leur a donné tort. Des générations entières qui étaient destinées à travailler en usine ont pu déployer leur intelligence pour créer des programmes, des applications mobiles, des jeux vidéos et des sites internet. Ils commencent déjà à créer des robots. Leur vie est bien plus douce et ils rapportent bien plus d'argent aux entreprises que leurs parents. Même si ils ne sont pas partagée par tous, la fortune mondiale et le bien vivre sont en nette augmentation. L'augmentation du chômage aurait plutôt deux autres raisons: la natalité galopante et le manque de formation.

Olivier est fondateur et CEO à MagdiWeb depuis juillet 2015. MagdiWeb est un cabinet de R&D spécialisé dans la conception et réalisation de système et logiciels sur mesure. Vous pouvez retrouver l'une de leur réalisation sur le lien suivant : [TUNN3L](https://www.tunn3l.com)



Quelle place occupe selon vous les objets connectés dans cette 4ème révolution industrielle ?

A mon sens, les objets connectés arrivent dans l'industrie au moment où l'ensemble des industriels arrivent dans la problématique de l'ultra-optimisation. Des processus de fabrication, à la vente, en passant par la gestion des matières premières, tout secteur d'activité confondu, il devient de plus en plus nécessaire de mesurer et tracker en vue d'optimiser le business. Les objets connectés ont donc un vrai rôle d'accélérateur de performance pour les industries.

Les experts prévoient que plus de 90% des industriels français auront adopté l'IoT d'ici à 2019. Selon vous, quelles opportunités seront rendues possibles avec l'intégration de tels outils ?

Pour moi, le vrai enjeu de l'IoT se situe dans la mesure et l'optimisation fine du business. En collectant des informations sur l'ensemble des processus au sein des entreprises, on va parvenir à identifier tous les points faibles et à en mesurer l'amélioration.

Pour les entreprises qui s'inscrivent de plus en plus dans un processus d'amélioration continue, l'IoT leur

permettra de mesurer et améliorer leurs performances.

Existe-t-il des menaces liées à la mise en place de tels outils ? (Malwares, erreur humaines, violation de sécurité, espionnage industriel...)

A mon humble avis, les menaces relatives à la sécurité sont de faux problèmes. La gestion de la sécurité d'un système ne doit pas être un frein à son usage ; à la charge de tous de contribuer à la création de système robustes et fiables. Il en est de même pour tout ce qui touche de près ou de loin à l'informatique.

Est-ce que la complexité de l'intégration et l'utilisation de tels outils ne favorise pas les grands industriels par rapport aux acteurs plus modestes qui hésitent encore ?

Je ne pense pas, au contraire même ! Ces technologies sont relativement accessibles, aussi bien d'un point de vue financier que technique. Alors que les gros industriels vont avoir du mal à changer leur process du fait de leur inertie, les plus petites structures pourront profiter de leur agilité pour tirer parti plus rapidement des bénéfices apportés par ces technologies.

On parle de plus en plus d'IloT pour Industrial Internet of Things. Comment expliquez-vous que le secteur industriel soit le plus impacté par l'arrivée de ces objets connectés ?

Comme évoqué précédemment, les industriels sont confrontés à la problématique de l'ultra-optimisation de leur business, et ce, principalement pour des raisons économiques. Les concurrents sont plus nombreux, l'accès aux technologies rend possible de grands bouleversements dans le domaine de l'industrie, les marges diminuent etc. C'est pourquoi, je pense, les industriels cherchent à améliorer leurs processus. L'IoT ou l'IloT (bonnet blanc, blanc bonnet) leur permettra d'atteindre ces objectifs.

L'IoT est le début de l'ère du «tout automatisé» et de l'ère de la robotique, voire de la cybernétique et des intelligences artificielles. C'est excitant de voir les transformations que cela va amener dans notre société. Concernant les industries, il est encore trop tôt pour en connaître les effets positifs ou négatifs, mais je suis persuadé que, puisque l'IoT peut nous permettre d'optimiser les processus de fabrication et de vente, cela va nous permettre de stopper les immenses gaspillages actuels et participera à l'immense enjeu qu'est la préservation des ressources de notre planète. On rêve un peu, mais il faut être optimiste et tirer le meilleur parti de ces nouvelles technologies.



#3 LE BIG DATA AU SERVICE DE L'INNOVATION INDUSTRIELLE



Le Big Data est à la mode, et se démocratise tout autour de nous. À tel point que désormais on ne jure plus que par le Smart Data. Mais de quoi parle-t-on exactement, et dans quelle mesure ces phénomènes concernent-ils l'industrie ?

BIG DATA ET SMART DATA : NOUVEL ELDORADO ?

On a appelé Big data l'afflux de données grandissant et foisonnant en provenance de multiples sources, principalement interconnectés par internet. Ces grands volumes de données générées en permanence ont vite été vus comme un gisement riche et continuellement renouvelé d'informations. Ce faisant, ces données pléthoriques se révèlent hétérogène et pas systématiquement pertinentes. L'idée consiste donc à forer ce minerai de données pour en récupérer l'utile : le chercheur d'or à la recherche des pépites, ou plus exactement le raffineur qui va séparer la matière noble de sa gangue. Ainsi est né la Smart Data : elle fait appel à de puissants algorithmes explorant sans cesse toutes ces informations pour en tirer la substantifique moelle.

Le monde industriel, à travers de la démarche Industrie du Futur ou Industrie 4.0, s'interroge désormais sur ce qu'il pourrait tirer de ces évolutions technologiques.

Réflexion sur l'apprentissage

Pour bien situer les enjeux, il faut comprendre les ressorts du Smart Data. En informatique traditionnelle, quelle que soit sa sophistication, les actions des programmes se déduisent de modèles préétablis, avec une succession de règles et conditions définies au préalable. Dans le cas du Big data, nous entrons dans un monde statistique d'inférences : les résultats observés induisent les modèles. Pour imaginer, une pomme tombe et nous déduisons sa trajectoire par la théorie de la gravitation. Mais Newton induit la théorie à partir de l'observation de la pomme qui tombe. Les innombrables séquences d'évènements numériques qui nous entourent forment des mondes aux lois particulières très difficiles à programmer à priori mais les techniques de Machine Learning se révèlent extrêmement puissantes pour en faire émerger des modèles statistiques de comportement fiables. Pourquoi ne pas appliquer ces principes à une chaîne de production avec ses états, ses signaux, ses enchaînements, sa performance et parfois ses défaillances ?

Smart Data dans l'industrie

Cela dépend beaucoup de la maturité numérique de l'industrie en question. Dans l'industrie historique, le déterminisme était de règle, dans des environnements relativement cloisonnés, stables et prédictifs. Aujourd'hui s'impose l'industrie 4.0, flexible, connectée, « **smart** ». Des algorithmes gèrent seuls certains processus, l'IA prend des micro-décisions locales, les IoT captent tous

azimuts l'information, les réseaux transmettent l'information et amènent des consignes en tout point et à tout moment. C'est une industrie qui cherche en permanence à coller aux besoins et à l'environnement. Dans ce type d'entreprises, et toutes le deviennent plus ou moins rapidement, il y a suffisamment d'événements numériques pour commencer à alimenter une démarche Smart Data, car les émetteurs de ces signaux sont les machines de production et des acteurs humains mobilisés sur les processus de l'entreprise. Mais attention, les entreprises ne sont plus silos cloisonnés et les relations au travail changent.

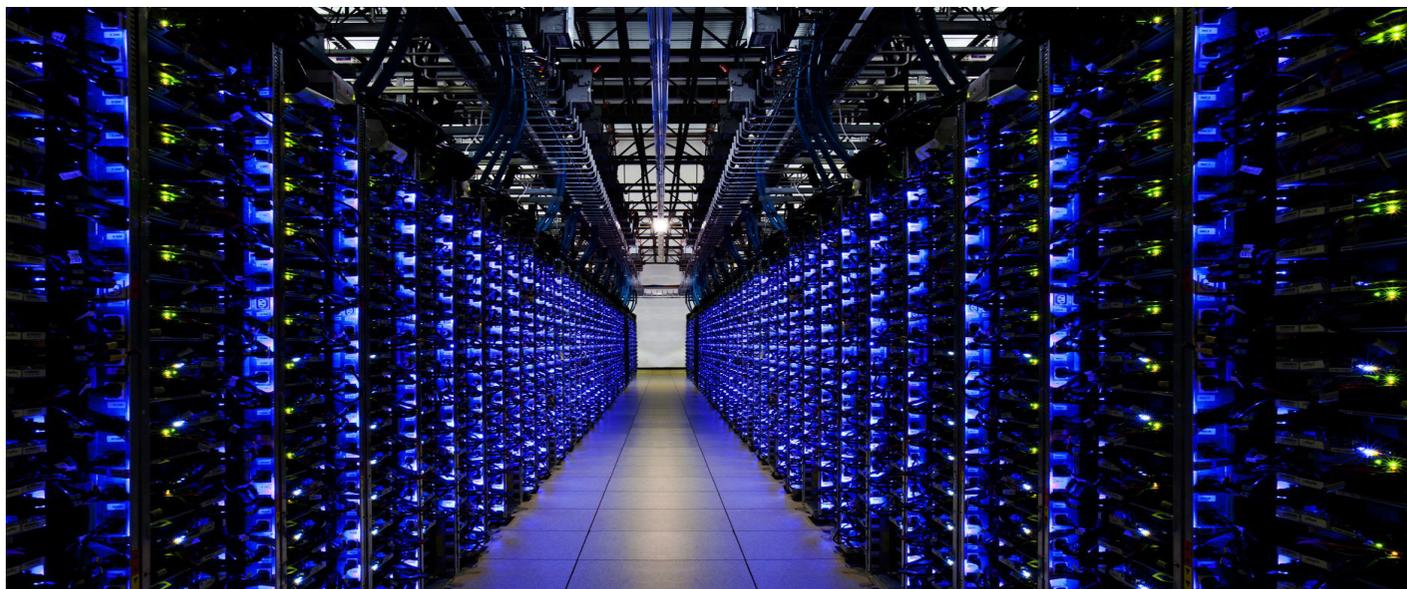
LE PRÉCURSEUR : LA MAINTENANCE PRÉDICTIVE

Assez vite, un axe d'amélioration est venu par la maintenance. Pourquoi s'en tenir à des plannings rigides d'interventions préventives alors que les capteurs remontent en permanence des données pertinentes pour anticiper la maintenance. Autant adapter les

interventions au plus près de l'état des machines et ainsi diminuer les coûts tout en augmentant la fiabilité. Coupler ces données primaires avec d'autres données plus environnementales permet d'affiner les contraintes que subissent les machines. La connaissance du passé de chaque élément et événement donne aussi des informations pour contrôle de niveau de prise de risque. Si le même type de machines existe dans plusieurs endroits d'un site, ou sur plusieurs sites, la consolidation permettra d'obtenir des résultats encore plus fiables. Si c'est le fabricant qui collecte les données de toutes ses machines à travers le monde, ses prédictions seront statistiquement encore plus précises et robustes.

Un domaine de prédilection : le suivi des processus de production

La mesure, et au-delà tout un pan de l'assurance qualité, bénéficie des mêmes opportunités en touchant cette fois moyens, produits et processus. La Smart Data apporte une autre amélioration fondamentale : s'affranchir de biais ou



de mesures aberrantes. Comme tout le monde le sait, aucune mesure n'est juste en soi et on constate parfois des rebuts corrects. Une mine d'économie qu'autorisent aujourd'hui en identifiant des mesures aberrantes.

Dans certaines industries, les processus sont entièrement dépendants de mesures fines, et elles entrevoient déjà un pilotage plus intégré de leurs procédés de fabrication grâce au Smart Data en ligne. D'autant qu'apparaît alors une autre dimension : la rétroaction immédiate à partir de l'observation des produits, parfois jusqu'après sortie d'usine.

Les entreprises ne sont plus des boîtes noires

Plus proche de l'idée que nous nous faisons du Big Data marketing et commercial qui nous entoure, la gestion de l'énergie, la logistique et les approvisionnements profitent aisément du Big Data. L'interconnexion des clients et des partenaires au cœur de l'entreprise permet de raccourcir d'innombrables délais et supprimer de nombreux essais inutiles. Cela suppose cependant de traiter un paradoxe : les données doivent devenir sémantiques, interprétables partout et par tous, et les données des personnes morales et physiques doivent être protégées. Ce sujet mobilise les experts, car sans sa résolution, pas de confiance, des échanges bridés et donc des gains de performance limités. L'idée qui émerge, ce sont des chaînes de valeur des données qui vont fédérer les acteurs. L'angle de vue change, et la donnée devient valeur pivot.

L'HOMME, VICTIME OU BÉNÉFICIAIRE ?

Dans la vie privée, le big data inquiète, mais il apporte des bénéfices qui le rendent, sinon désirable, du moins acceptable. Dans l'entreprise, il peut également faire peur. Et pourtant, le traitement intelligent de toutes ces données est au service des collaborateurs. Les décideurs bénéficient évidemment de corrélations puissantes, les managers de tableaux de bords précis et pertinents, et les salariés voient leur tâche monter en niveau, avec des consignes les amenant à intervenir à bon escient pour des actions utiles. Leurs remontées seront exploitées, donnant peut-être lieu à des débats et décisions collectives dans des groupes de travail numériques. De simple exécutant, l'employé devient acteur d'émergence de solutions issues du terrain, membre d'une intelligence collective. Au point que dans les services de conception, le Big Data devient de plus en plus l'anti « fil à couper le beurre ».

Pourquoi passer à l'industrie 4.0 et au Smart data ? Pour améliorer la performance bien sûr ! Le vrai défi de l'entreprise 4.0 sera de distinguer entre la propriété essentielle et un océan de données utiles auquel il vaut mieux avoir accès pour augmenter sa performance. Son enjeu sera de savoir faire adhérer ses collaborateurs à cette révolution inéluctable.

MATHIEU CURA - Cofondateur de la société Optimistik

Expert des opérations dans des secteurs variés avec 15 années d'expérience sur des fonctions de management. Spécialisation complémentaire de Data Scientist pour l'analyse de données et l'application des technologies de Machine Learning aux activités opérationnelles. Après 15 ans d'expérience dans divers secteurs industriels il crée la société Optimistik avec Marouane Hassani.



Quels bénéfices peut-on attendre des données industrielles ?

Partons du départ, quels types de données sont générées par une activité industrielle ? Les sources sont nombreuses : capteurs sur les lignes de production, les données enregistrées par les systèmes de supervision, les contrôles réalisés par les équipes de terrain, les analyses réalisées par le contrôle qualité, les recettes utilisées... On trouve donc des mesures physiques, des recettes, des consignes, des constatations qualitatives...

Mais que faire de ces données ? L'objectif premier de l'industriel est d'améliorer sa performance économique, cette performance peut être décomposée par des indicateurs eux-mêmes construits à partir de ces données. Tout l'enjeu est de faire le lien entre la performance mesurée et les paramètres sur lesquels l'industriel peut agir pour l'améliorer.

C'est là que le BigData et la SmartData apportent de nouveaux leviers aux industriels.

Assiste-t-on à une transformation de la Big Data en Smart Data ?

Soyons clair, les technologies derrière le BigData et la SmartData ne sont pas nouvelles, elles sont juste devenues accessibles à des coûts acceptables.

La première rupture, qui se cache derrière le mot BigData, est la capacité de stocker et de manipuler des volumes de données importants. Pour faire simple c'est le fait de pouvoir distribuer le stockage et le traitement des données sur une ferme de serveurs et donc de repousser les limites que l'on peut avoir quand on travaille avec un seul serveur. Cette première rupture est amplifiée par la généralisation du Cloud qui permet de mobiliser de la puissance de calcul à la demande sans avoir à investir dans des infrastructures lourdes et coûteuses.

La seconde rupture est celle de la SmartData. Elle est la combinaison du BigData avec les méthodes de Machine Learning qui permettent au système de comprendre des processus grâce aux données du passé et d'en tirer des conclusions pour des situations

futures. C'est à partir de là que l'on peut commencer à créer de la valeur grâce aux données.

Pouvez-vous donner des exemples de l'application de Smart Datas en milieu industriel ?

Les exemples sont aussi nombreux que les enjeux auxquels les industriels font face :

- Maintenance prédictive : anticiper la défaillance d'un équipement en analysant les données générées par cet équipement et ainsi programmer des opérations de maintenances au meilleur moment.

- Optimisation de procédés et/ou d'équipements : trouver les paramètres qui influent la performance (consommation de matière, d'énergie, productivité...) et définir les conditions optimales à appliquer. Mais aussi découvrir de nouvelles pistes d'amélioration en testant des conditions encore inexplorées.

- Anticipation de pilotage : grâce à des algorithmes de prévision, il devient possible d'anticiper le comportement de sa ligne de production en fonction de paramètres qui peuvent être subits (qualité des matières premières, conditions météorologiques...) et de modifier les paramètres de pilotage en fonction pour toujours être dans les meilleurs conditions. Optimistik intervient dans ces deux derniers domaines et accompagne ses clients industriels dans la mise en place d'une approche globale de l'analyse de données pour qu'elle s'intègre parfaitement à leurs processus opérationnels.

IL FAUT VOIR LA SMART DATA COMME UNE SOURCE D'INSPIRATION ET DE STIMULATION DE LA CRÉATIVITÉ DES ÉQUIPES



La perception de la nouvelle relation homme-machine est-elle induite par les récentes évolutions du milieu industriel ?

C'est la question centrale. On parle beaucoup d'intelligence artificielle, mais la clé de la création de valeur reste l'homme. Il faut voir la SmartData comme une source d'inspiration et de stimulation de la créativité des équipes. Elle leur permet de se nourrir de volume de données qu'elles ne pouvaient pas manipuler jusqu'à présent.

Cependant, n'oublions pas que la connaissance que la SmartData permet de construire n'est basée que sur des données mesurées dans le passé, elle est donc limitée de facto si il n'y a pas d'intelligence humaine pour en extraire la substance.

Par contre si la SmartData fourni à l'homme d'expérience des informations synthétiques issues de ces grands volumes de données, elle démultiplie sa capacité à imaginer des solutions d'amélioration et à les mettre en œuvre. La SmartData bien intégrée dans une organisation opérationnelle devient un booster de performance au service des hommes.

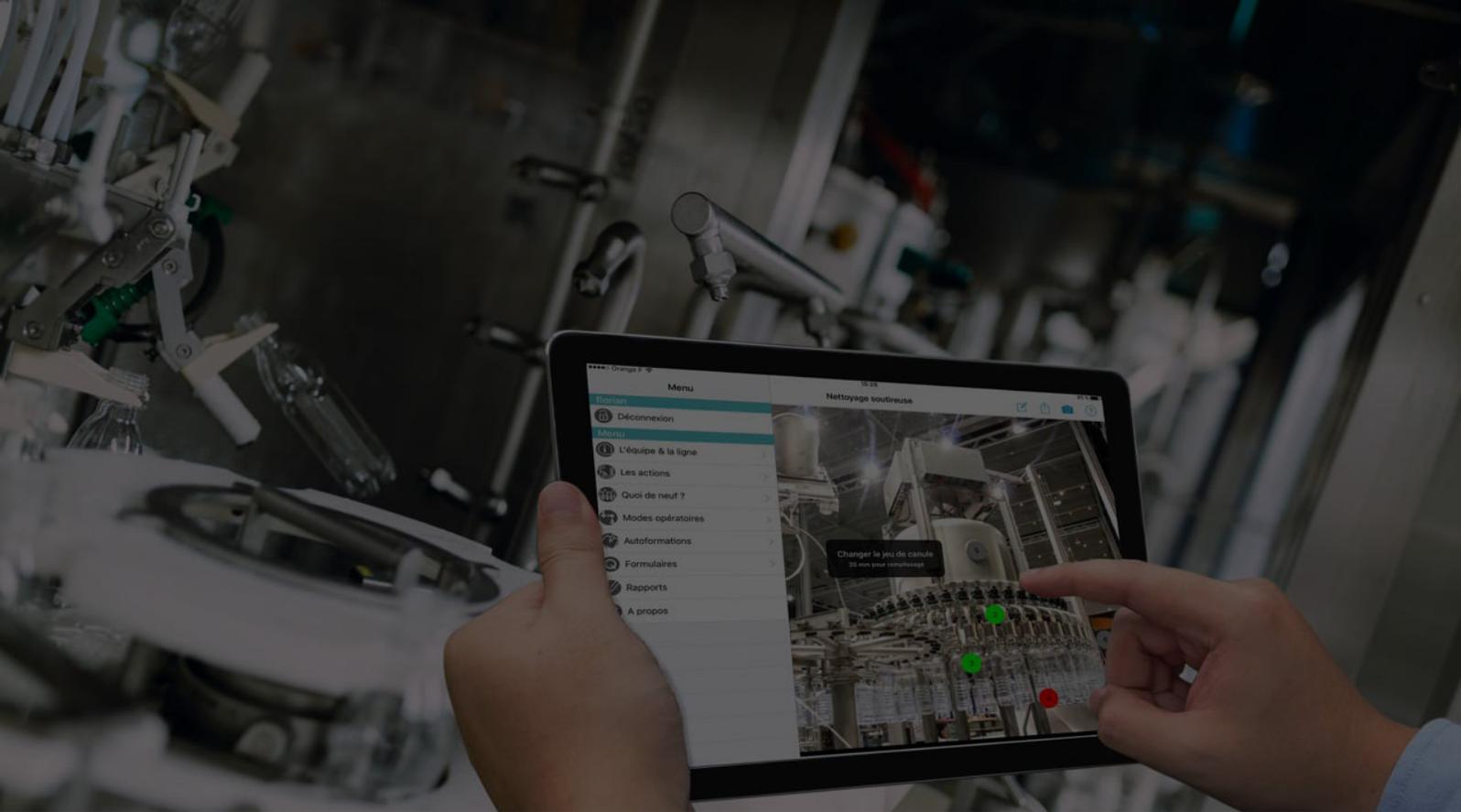
La facilité à partager l'information, en particulier grâce au Cloud, ouvre aussi de nouvelles possibilités dans la manière de mobiliser les expertises et les savoir-faire. Imaginez, vous êtes sur un site et vous faites face à un problème pour lequel vous n'avez pas les bonnes expertises disponibles sur place.

Il est maintenant possible de partager l'information en temps réel avec des experts externes qui viendront compléter vos savoir-faires de manière ponctuelle ou régulière. C'est une solution additionnelle à la problématique de gestion des compétences et savoir-faire nécessaires à la bonne marche de l'entreprise.



#4 QUELLES STARTUPS FRANÇAISES PARTICIPENT À CETTE RÉVOLUTION ?





Depuis une quinzaine d'années en France, quand on pense innovation, on pense startup. L'industrie 4.0 n'échappe pas à ce phénomène. Entre la réduction des coûts, l'optimisation des processus et l'augmentation de la productivité, les startups ont cerné l'importance de l'IOT pour les industriels. C'est d'ailleurs tout l'écosystème startup qui se laisse séduire par cette tendance, les récentes levées de fonds de Sigfox (150 millions d'euros), annoncée comme la prochaine licorne made in France, et celle de Actility (75 millions d'euros) le prouvent. Ces deux locomotives, dont l'activité ne se cantonne pas à l'industrie, entraînent avec elles des dizaines de startups toujours plus spécialisées et toujours plus utiles aux industriels. Au Pays basque, Bind 4.0, un accélérateur spécialisé dans l'accompagnement et le financement early stage des startups de l'industrie 4.0 a vu le jour. Une initiative mêlant public et privé qui favorise et

pacifie la relation startup/industriel. À Paris, le NUMA et GE ont aussi mis au point un programme d'accélération sur 10 semaines pour les startups. À la clé, une dotation de 20 000 euros et le statut d'« Independent Software Vendors ». Mais qui sont ces startups et qu'apportent-elles aux industriels ? Quelles difficultés rencontrent-elles ? Quel avenir pour les startups dans l'industrie 4.0 ? Analyse.

Dans un marché aussi exigeant, produire plus, pour moins cher dans des conditions de travail optimales reste l'objectif principal des industries. Heureusement les startups sont pleines d'idées, de services et de produits qui tendent à satisfaire ces exigences. Il est désormais possible de remplir cet objectif de rentabilité sans mettre de côté la qualité et la sécurité. L'avènement de l'industrie 4.0, dont la révolution conduit à « la numérisation de l'entreprise », organise de façon différente les moyens de production en dotant

l'entreprise d'une plus grande agilité dans la production et d'une allocation plus efficace de ses ressources, avec pour socle technologique l'Internet des objets et les systèmes cyberphysiques. Des usines plus efficaces, plus productives, à la compétitivité renforcée, où le diktat du coût du travail sera moins prégnant, mais surtout une totale refondation de la relation client reposant sur une meilleure connaissance des profils et des habitudes de consommation vont donc voir le jour. L'internet des objets, les big data et les technologies additives sont au cœur de cette révolution. C'est dans un dialogue entre industriels et startups prestataires de services que doit se concevoir cette usine du futur.

QUAND L'IOT PERMET D'OPTIMISER LA PRODUCTION

Pour produire plus et gagner plus, les processus de production doivent être optimisés. Du capteur qui permet d'évaluer les fuites, à la réduction de la facture d'électricité, les startups agissent. C'est notamment le cas de Qualisteo. La startup fournit un service d'efficacité énergétique hautement qualifié qui s'appuie sur un système de mesure propriétaire et des algorithmes de traitement du signal breveté. L'innovation de Qualisteo permet à ses clients de mettre en place des économies d'énergies pouvant aller jusqu'à 30% de leur consommation. Si la promesse semble alléchante, la démonstration reste complexe à mettre en place. Elodie Bondi, CFO de Qualisteo explique que « la technologie est très innovante donc encore peu connue et

nous devons donc démontrer en quoi elle se démarque et présente un réel avantage compétitif. Heureusement, la solution Qualisteo est très rapidement déployable donc elle représente un gain de temps, et aussi elle est non intrusive donc elle ne nuit pas au process industriel. Elle est aussi compétitive financièrement, car simple et efficace ». La startup qui revendique plus de 500 installations clients est aujourd'hui un acteur incontournable de l'industrie 4.0. Dans ces startups de l'industrie 4.0, on peut aussi citer Avinesense et son capteur Cactus qui mesure la qualité des fluides. Diotasoft, qui met la réalité augmentée au service de l'amélioration des processus. Energiency qui a développé une plateforme d'analyse de consommation de l'eau et du gaz et EOS Innovation qui a développé un robot de surveillance de site. Les startups tentent donc de répondre à ce besoin d'optimisation de la production, et elles y parviennent dans une grande majorité de cas. En revanche, rien ne protège des pannes.

QUAND L'IOT SIMPLIFIE LA MAINTENANCE

En industrie 4.0, il y a trois types de maintenances. La curative, qui répare. La préventive, qui tend à éviter. Et la prédictive, qui se sert des signaux faibles pour anticiper les pannes. Le 12 avril 2016, la SNCF a annoncé le déploiement de capteurs tout au long de ses 50 000 kilomètres de voies, dans les 40 000 centres techniques, sur les 2 200 systèmes d'aiguillages, et dans l'ensemble des gares et des rames de son réseau. L'objectif d'une telle opération ? Tout simplement, améliorer sa maintenance. « L'internet industriel va améliorer le service client, en réduisant les pannes, les délais,

65% DES MÉTIERS QUI EXISTERONT DANS 20 ANS N'ONT PAS ENCORE ÉTÉ CRÉÉS AUJOURD'HUI



les retards et les incidents de toute nature, tout en améliorant la compétitivité du train par rapport aux autres modes, car il réduit les coûts de maintenance du matériel et des voies de façon très importante. On parle d'économies de 10, 20 voire 30 % », affirmait Guillaume Pepy, président de la SNCF lors de la conférence de presse.

LE MARCHÉ EST-IL ÉVANGÉLISÉ ?

Les industriels comprennent aujourd'hui que l'iot peut révolutionner leur façon de produire. « Il est désormais évident pour les entreprises/industriels que la maintenance prédictive, l'optimisation de ressources/process sont de véritables leviers de croissance et de compétitivité, » affirme-t-on chez Tellmeplus. En revanche, ils ne savent pas toujours comment s'y prendre, par où commencer. Le marché industriel peut être parfois frileux quand il s'agit de solutions très innovantes, car il est encore fortement marqué par les technologies plus classiques et traditionnelles. « Je pense que le business model de beaucoup d'industriels pourrait évoluer vers une logique de services additionnels. Certains industriels souhaitent intégrer les objets connectés qu'ils utilisent dans les produits qu'ils fabriquent. L'idée est de facturer un service de maintenance aux clients après la vente du produit, » explique Emmanuel Mouton, CEO de Synox, un service provider iot qui crée des plateformes Saas pour le pilotage et l'analyse des données récoltées par les objets connectés.

En réalité, les dirigeants d'industries sont les personnes clés du développement de l'iot. Ils doivent être sensibles à un numérique

et à l'apport de ces technologies. « On s'aperçoit que les dirigeants jeunes avec une vision long terme sont les plus enclins à investir dans cette numérisation de l'outil de production, » confirme Emmanuel Mouton.

Du côté de Qualiteo, si Elodie Bondi admet que les clients sont très variés, elle concède que ceux qui ont des obligations réglementaires de suivi, comme la pharmacie, sont très demandeurs.

QUEL AVENIR POUR LES STARTUPS DANS L'INDUSTRIE 4.0 ?

Il suffit d'analyser le poids de l'industrie dans le PIB mondial pour comprendre les possibilités de croissance de ce marché. L'Intelligence artificielle & le Machine Learning ne sont plus considérés avec crainte et font partie de la stratégie de l'entreprise, d'où l'essor de la data science et de la business intelligence. La digitalisation de l'usine n'est plus une nouveauté et la pose de capteurs sur toutes les machines devient la norme. La vraie force pour les startups c'est qu'il n'y a pas de problème avec la Privacy dans l'Industrie - alors que cela reste le problème majeur de la Customer Intelligence - et on y trouve aussi une facilité de générer de la donnée. Elle suscite le

moins d'inquiétudes et de questions philosophiques. L'avenir semble évident : de l'Intelligence Artificielle partout, de plus en plus élaborée, de plus en plus d'automatisation. L'industrie 4.0 en est déjà bénéficiaire, donc les startups dans ce domaine sont promises à un bel avenir. Néanmoins, le risque étant que les leaders du marché se positionnent aussi sur l'innovation. Il est difficile de convaincre des industries sur des sujets très pointus quand la startup a peu d'existence et peu de clients. La vague qui est en train de défiler comme un raz-de-marée depuis début janvier s'appelle Plateforme IloT (Industrial IoT) et PaaS. Les ténors sont GE (Predix), Google, Cisco, Siemens, Atos ... et il en arrive tous les jours de nouvelles. La plateforme IloT est sans aucun doute l'avenir de l'Industrie 4.0, en automatisant tous les processus, du branchement et de la collecte des données à l'analyse prescriptive opérationnelle, voire embarquée. Pour autant, les spécialistes s'accordent sur le besoin d'une « intelligence de niche ». Les startups doivent parvenir à créer des écosystèmes spécialisés sur des problématiques précises, car chaque industrie possède son lot de spécificités. Pour les startups d'autres enjeux vont apparaître. Les usines du futur, ultra compétitives car ultra connectées vont accélérer la polarisation du marché du travail, entre des emplois industriels, très qualifiés et des emplois de services de proximité peu rémunérés. Bien plus, on estime que 65% des métiers qui existeront dans 20 ans n'ont pas encore

été créés aujourd'hui. Il faudra, en effet, renforcer les compétences de plus en plus pointues des futurs salariés dont ces nouvelles usines auront besoin. En définitive, ces évolutions doivent être envisagées comme une formidable opportunité à saisir pour repositionner l'industrie française dans la compétition mondiale, à la condition indispensable de savoir nouer des liens entre services et industrie, entre acteurs privés et publics, entre territoires et grands groupes, entre immatériel et produits. L'enjeu est de taille : l'entreprise industrielle sera usine du futur ou ne sera pas.

LES STARTUPS DE L'INDUSTRIE 4.0

intellinium.io

Fondée en 2009 et acteur de l'industrie 4.0, Intellinium se focalise sur le développement de solutions complètes sur étagère pour la protection des travailleurs et des machines. La société propose notamment la première chaussure de sécurité intelligente et connectée intégrant nativement les fonctionnalités PTI, DATI, Geofencing ainsi que de nombreux autres usages développés. Cette solution « travailleur connecté » a notamment été retenue par Enedis dans le cadre d'un premier déploiement pilote auprès de ses travailleurs isolés.

[Découvrir Intellinium](#)

usitab

Fondée en 2014 par Loïc le Doussal, Usitab développe des applications connectées aux chaînes de production, pilotées par des équipes autonomes, pour améliorer les performances industrielles. Le travail des équipes d'Usitab consiste à pérenniser et développer les savoir-faire industriels «Made in France». Cela consiste notamment à améliorer l'interface homme-machine pour optimiser progressivement le fonctionnement des chaînes de fabrication et ainsi obtenir des gains de productivité tout en enrichissant les postes de travail.

[Découvrir Usitab](#)

tellmeplus 
Predictive Objects

Tellmeplus édite des logiciels d'analyse prédictive. La technologie Predictive Objects permet d'embarquer l'intelligence au plus près des objets pour une prise de décision en temps réel, autonome & locale. La startup parvient à garantir à 98% ses prédictions sur les pannes de machines. Une maintenance mieux maîtrisée c'est également moins de dépenses de fonctionnement. La solution brevetée de Machine Learning permet grâce à l'intelligence artificielle d'automatiser la production de modèles prédictifs, » explique Jean-Michel Cambot, fondateur de Tellmeplus.

[Découvrir Tellmeplus](#)



Optimistik est une société créée en 2015 dont le but est d'aider les industriels à améliorer leur performance au travers de l'exploitation des données qu'ils collectent. Optimistik permet à ses clients d'améliorer leur performance de production par l'analyse de données. Dans ce cadre, Optimistik accompagne ses clients dans leurs projets et leur propose une plateforme d'analyse de données performante et intuitive.

[Découvrir Optimistik](#)



AMIA Systems
Visualize - Quantify - Optimize

AMIA Systems est une entreprise IT créée en 2014 qui développe des logiciels pour visualiser, quantifier et optimiser les opérations sur les sites de production, maintenance, distribution et stockage. AMIA Systems accompagne également ses clients dans leur démarche d'amélioration continue et de digitalisation des process. Nos solutions visuelles et interactives visent à faciliter le travail des parties prenantes, tout en les impliquant dans la définition des adaptations à apporter, pour faciliter le changement.

[Découvrir AMIA Systems](#)

#5

RÉUSSIR LA

TRANSFORMATION DIGITALE

DE SON OUTIL DE PRODUCTION



INTERVIEW DE JEAN-MARC GUIRADO, RESPONSABLE DE PRODUCTION DE L'USINE LESIEUR (GROUPE AVRIL) DE VITROLLES.



Vous avez récemment équipé votre usine de solutions d'optimisation industrielle. Qu'est-ce qui vous a décidé à sauter le pas ?

Tout d'abord nous avons pour projet d'informatiser notre outil de production. Ceci afin de pouvoir mieux contrôler les lignes de production ainsi que les différentes cartes de contrôles. Suite à une démonstration du CRITT de solutions d'optimisation industrielle sur tablettes, nous avons voulu faire un essai sur le terrain. S'équiper de supports mobiles était pour nous un critère extrêmement important, c'est pourquoi nous avons choisi de faire appel à UsiTab qui déploie ses solutions d'optimisation sur tablette. Un choix gagnant.

Quels étaient les problématiques que vous souhaitiez régler par l'intégration de telles solutions ?

Nous avions un manque de précision au niveau des données qui remontaient de nos outils de production. En plus de cela, les rapports étaient rédigés manuellement sur papier et la description des anomalies ainsi que les délais de résolutions étaient trop long. En plus d'informatiser, nous voulions vraiment simplifier ce process de remontée

d'information, et surtout faire en sorte que ce soit fait en temps réel pour ne pas perdre de temps sur les décisions.

Comment ces nouveaux outils ont-ils été accueillis par le personnel qui travaille dans votre usine ?

Le nouvel outil a été extrêmement bien accueilli par les opérateurs et les utilisateurs de machines, car nous les avons fait intervenir dans la phase d'études. Nous leur avons posé des questions à eux d'abord, car ce sont eux qui sont directement en lien avec nos outils de production. Nous avons donc créé des petits groupes de travail avec des profils hétéroclites comme par exemple des jeunes et des moins jeunes avec des postes bien différents. Nous avons aussi mixer les personnes qui avaient déjà utilisé des tablettes et ceux qui n'avaient jamais mis les mains sur une tablette de leur vie. D'ailleurs, ce sont ceux qui ont fait les suggestions les plus intéressantes au niveau de l'ergonomie de l'application.

En faisant participer tout le monde, nous avons créé un outil vraiment adapté à nos problématiques opérationnelles et managériales et insufflé une vraie synergie entre ces deux strates du processus de production.

Combien de temps ce processus a-t-il pris ? Au bout de combien de temps avez-vous observé un ROI sur votre transformation digitale ?

Si on compte depuis la phase d'étude conjointe qui a duré assez longtemps jusqu'à l'intégration finale des outils, on peut dire que cela a pris environ deux ans. Nous voulions prendre notre temps pour faire les choses bien.

Nous voulions commencer par équiper notre ligne A qui correspond à 50% de la capacité de production de notre usine. Si le test était concluant sur notre ligne principale, nous équiperions nos autres lignes. Le test a mis en évidence une dispersion de matière première au niveau de certaines machines (une dérive au niveau des becs de remplissage), nous avons donc pu corriger ce problème en plus d'intégrer un module d'optimisation des volumes et de régulation des remplissages. Ce module de contrôle de remplissage nous a fait économiser plusieurs milliers de litres d'huile, environ une citerne par an. Le ROI n'est donc pas à prouver, mais c'est surtout le gain de productivité qui a été impacté, c'est plus difficile à mesurer mais c'est clairement l'un des critères les plus impactés.

Quelle a été la plus grosse difficulté que vous avez rencontrée lors du processus d'intégration de ces solutions ?

Il n'y a pas eu de difficultés particulières puisque nous développons quasiment main dans la main avec notre prestataire qui a su adapter son produit à nos problématiques. Dès que nous avons un souci, les équipes d'UsiTab étaient présentes et répondaient à nos demandes

**ON ÉCONOMISE
ENVIRON UNE CITERNE
PAR AN, SOIT DES
MILLIERS DE LITRES
D'HUILE !**



dans un temps record. Il y a eu 24 mises à jour du système avant d'être lancé de manière définitive. Il n'a pas bougé depuis et marche toujours aussi bien.

Quel a été pour vous le meilleur bénéfice de cette transformation digitale ?

Le plus grand bénéfice dont je puisse témoigner aujourd'hui c'est l'instantanéité de la remontée d'informations, cruciale dans des activités industrielles où chaque seconde compte. Cela permet de prendre une décision extrêmement rapidement et de résoudre très rapidement les problèmes. Je trouve également très intéressant d'avoir toujours un œil sur son outil de production grâce à la tablette, peu importe où je suis tant que j'ai une connexion internet. Je suis alerté dans la seconde lorsque des anomalies interviennent lors de nos cycles de production et je peux piloter la production en temps réel.

Quel sont vos conseils pour entamer une transformation digitale efficace ?

Mon conseil c'est de prendre le temps

d'analyser la situation, de voir ce qui ne va pas et d'intervenir sur ces points précis. Il ne faut surtout pas se disperser car les nouvelles technologies amènent des solutions, mais cela ne sert à rien de s'équiper d'outils dont on a pas besoin. L'idée c'est de se simplifier la tâche ! Les machines et les nouvelles technologies dans l'industrie permettent de réduire la pénibilité des tâches de certains postes. Lorsque nous avons décidé d'informatiser nos lignes de production, la première chose que nous nous sommes dite c'est que nous devons parvenir à soulager le travail de remontée et de saisie d'informations de nos opérateurs. Cette mission de saisie d'informations sur les arrêts et pannes machines, en plus d'être fait manuellement, était assez complexe techniquement parlant. Nous sommes parvenus, avec l'aide d'UsiTab, à rationaliser cette tâche et la simplifier au maximum pour éviter toute interprétation et soucis d'appréciation, en plus d'un gain de productivité non-négligeable.

Que diriez-vous à un directeur d'usine qui hésite encore à s'équiper de telles solutions ?

J'ai pu vérifier l'efficacité de ce type de solutions pour les opérateurs et utilisateurs de machine, mais les bénéfices se font également ressentir au

niveau de la hiérarchie. Dans une unité de production où plusieurs services viennent à collaborer, le fait d'informatiser certains outils permet de mutualiser la remontée d'informations. Cette mutualisation permet ensuite d'avoir accès à des rapports nets, factuels et très simple d'accès, où que vous soyez. Nous avons amené de la productivité et de l'agilité au niveau des bureaux en plus du niveau de production.

Exemple très concret, tous les matins nous avons pour habitude de faire une réunion sur les données récoltées de la veille. Avant il fallait compter une saisie d'environ 20 minutes par feuille pour environ 5 feuilles, soit une heure de saisie manuelle quotidienne. Il fallait également prévoir 1 heure d'analyse des données issues de ces feuilles de contrôles avec 3 personnes en réunion. Avec les solutions d'UsiTab, la plupart des réunions de contrôles de la production ne dépassent pas le quart d'heure. La saisie et la remontée d'informations est instantanée et l'analyse des données est prémâchée puisque je n'ai plus qu'à intervenir au niveau décisionnel. Que vous soyez directeur d'usine, responsable d'exploitation ou opérateur de production, les solutions proposées par UsiTab vont transformer votre manière de travailler. Si ce n'était que moi, j'aurais généralisé les solutions d'UsiTab à toute la flotte de production du groupe.



Lesieur est une entreprise agroalimentaire française créée en 1908 et aujourd'hui acteur majeur de la production et de la commercialisation d'huiles et de sauces alimentaires. L'usine de Vitrolles est spécialisée en conditionnement en verre des huiles de goût (Huile d'olive, de noix, de noisette, ...) et compte un effectif de 49 personnes.

Industrie 4.0

Les bénéfices de la
transformation digitale



REMERCIEMENTS

Pour leurs connaissances, leur soutien et leur disponibilité.



Loïc Le Doussal - Chief Executive Officer Usitab



Mathieu Cura - Cofondateur Optimistik



Jacky Bourdin - Responsable projet « Bachelor 4.0 »



Benoît Gourdon - CEO Tellmeplus



Kevin Bresson - Chief Content Officer



Milan Poyaud - Chief Executive Officer
Guillaume Dieudonné - Chief Technical Officer



Jean-Marc Guirado - Responsable de production - Site Vitrolles

OSEZ ...

LE PROGRÈS EST À CE PRIX.

VICTOR HUGO

VOUS SOUHAITEZ DÉBATTRE DE CE EBOOK, NOUS CONTACTER POUR EN SAVOIR PLUS OU SIMPLEMENT NOUS SALUER. N'HESITEZ PAS UNE SECONDE.

CONTACTEZ-NOUS



usitab

www.usitab.com

