

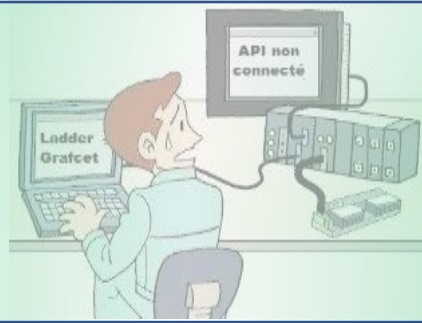
# LES TENDANCES DU MOMENT

## Industrie 4.0 - Usine du futur



# Automation & Sense

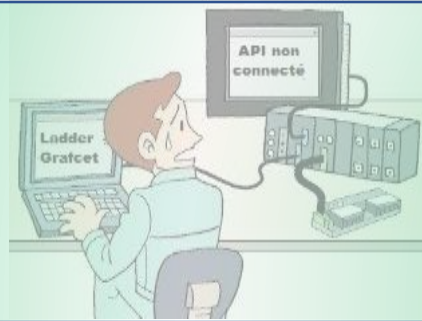
Juillet 2017 | [www.automation-sense.com](http://www.automation-sense.com)



### Objectifs :

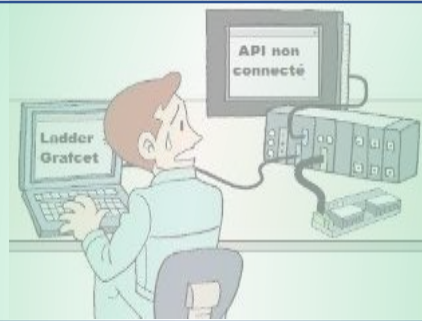


Découvrir le concept d'industrie 4.0, ses origines, ses avantages et ses applications.



## SOMMAIRE

- I) **L'industrie 4.0 : c'est quoi au juste ?**
- II) **Usines du futur : où en sont les entreprises ?**
- III) **Une application de l'industrie 4.0 : La maintenance prédictive**



Cette fiche est un « extra » qui permet d'aller plus loin et de découvrir les tendances du moment dans le monde industriel. En effet, les technologies d'aujourd'hui évoluent très vite et le monde industriel n'est pas épargné.

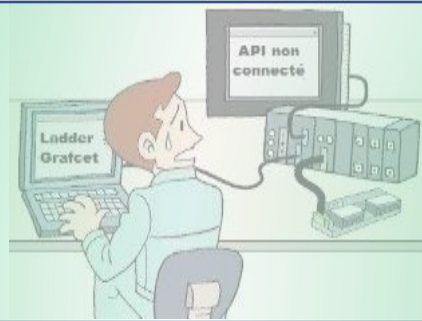
Cette fiche ne fait pas donc partie de la formation à proprement dite, vous pouvez néanmoins la consulter à but informatif. Son but c'est de susciter votre intérêt et de vous présenter ce que sera peut-être le métier d'automaticien de demain !

Aujourd'hui, le nombre de publications académiques, d'articles, de conférences sur l'usine du futur est en hausse notable. Les enjeux de l'industrie du futur sont énormes. Pour donner un exemple, le gouvernement fédéral allemand a annoncé un projet ambitieux qui fera de l'industrie 4.0 l'une des initiatives clés de sa stratégie industrielle. Pour l'Allemagne, qui possède l'une des industries manufacturières les plus compétitives du monde avec près de 90% de leurs moyens de production dotés d'équipements de dernière génération, l'industrie 4.0 est juste une autre étape importante qui leur accompagnera dans leur révolution technologique.

En France, l'industrie 4.0, sous l'appellation officielle "industrie de futur" se veut aussi être une nouvelle ère qui révolutionnera les méthodes de production des usines françaises. Dans ce cadre, le plan industrie du futur a été initié par le gouvernement français. Ce plan définira la feuille de route à suivre pour assurer la digitalisation de l'industrie française de manière générale.

### **I) L'industrie 4.0 : c'est quoi au juste ?**

Pour pouvoir comprendre l'industrie 4.0 et ses enjeux, il faut commencer dès le début. En effet, le monde industriel a subi de profondes mutations qui se sont traduites en plusieurs révolutions industrielles. La première révolution industrielle qui peut être techniquement appelée Industrie 1.0 a été marquée par l'avènement des machines motorisées. Cette révolution qui a eu lieu du 18<sup>ème</sup> au 19<sup>ème</sup> siècle a vu l'émergence des moteurs à vapeur et des industries textiles. La Grande-Bretagne fût le lieu de naissance de la révolution industrielle car étant à l'époque la principale puissance coloniale du monde. Les colonies étaient la source de matières premières et de marché pour les produits manufacturés.



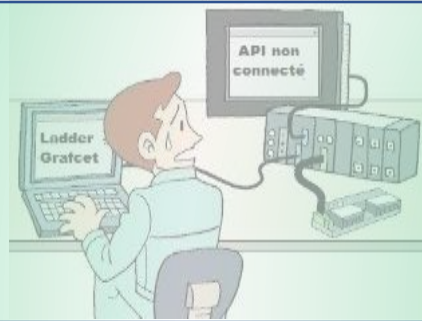
Avec la naissance des usines et l'avènement de la production industrielle, l'industrie 2.0 a vu le jour au début du 20ème siècle. C'est la période où Henry Ford a introduit les lignes d'assemblage dans l'industrie automobile et standardisé ses méthodes de production. C'est également la période où Eiji Toyoda a introduit le JIT (Just In Time ou juste à temps) présentant les prémices de l'industrie 3.0

L'Industrie 3.0 également appelée «révolution numérique» a commencé à la fin des années 70 avec l'avènement de la technologie et l'utilisation de l'électronique. Cela a ouvert les portes à une optimisation plus élevée et à la production automatisée. La conception de produit, l'analyse de la qualité, le suivi des stocks et la gestion de la production commencent à se moderniser avec les NTIC. L'effet FANG (Facebook, Amazon, Netflix et Google) a commencé vers la fin de l'industrie 3.0 en donnant naissance à des données qui deviennent de plus en plus immenses avec le Big Data.

L'industrie 4.0, la quatrième étape de cette révolution industrielle est décrite comme étant une véritable disruption. Pour la première fois dans l'histoire de la révolution industrielle, une révolution a eu autant d'engouement. L'industrie 4.0 a comme but d'accroître la performance des usines en donnant naissance à de nouveaux modèles de conception. Elle aura un énorme impact économique par rapport aux autres révolutions industrielles. On estime que les initiatives allemandes pour Industrie 4.0 contribueront jusqu'à 78 milliards d'euros au PIB allemand d'ici 2025.

Appelées également usines numériques ou usines connectées, les usines du futur se doteront de machines intelligentes, de systèmes de stockage et d'installations leur permettant d'échanger de manière autonome des informations, de se contrôler mutuellement et de déclencher des actions indépendantes. Avec l'usine du futur, des améliorations fondamentales seront apportées aux processus d'ingénierie, de fabrication et de chaîne d'approvisionnement. Les systèmes de fabrication seront connectés aux réseaux d'entreprises et pourront être gérés en temps réel. Un nouveau niveau d'organisation et de gestion de la chaîne de valeur tout au long du cycle de vie des produits va voir le jour.

En somme, les quatre composantes clés de l'industrie 4.0 seront : les systèmes cyber-physiques, l'internet des objets, l'internet des services et les usines intelligentes. Bien que l'industrie 4.0 présente de réels bénéfices pour le monde industriel, il y'a



cependant le revers de la médaille. En effet, l'industrie 4.0 va entraîner des pertes massives d'emplois. Là où on avait besoin d'une centaine d'ouvriers, un seul robot suffira. Cela changera totalement le scénario socio-économique et politique dans le monde entier.

## II) Usine du futur : où en sont les entreprises ?

Aujourd'hui, toute entreprise qui ne s'engage pas de près ou de loin vers l'industrie du futur ou l'industrie 4.0 ne peut être qualifiée d'entreprise innovante. Cela est en passe de devenir une norme maintenant. Avant d'aller plus loin, il est important de définir d'abord c'est quoi une entreprise innovante.

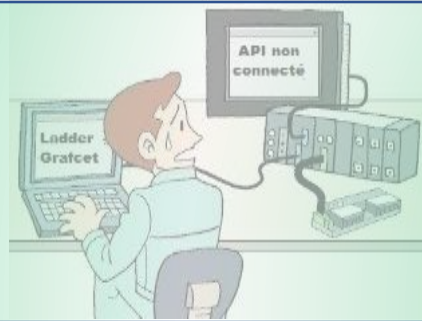
Si l'innovation peut être défini comme un ensemble d'idées ou d'actions ayant un minimum de valeur ajoutée, une entreprise innovante est une entité organisationnelle qui a la faculté de produire ou de mettre en œuvre avec succès de nouveaux produits, services et modèles d'affaires qui répondent aux besoins en constante évolution de son marché. Ceci dit, une invention n'est pas forcément une innovation, une invention devient une innovation si elle apporte réellement une valeur ajoutée.

Ainsi le processus qui permet de passer d'une simple idée à une innovation peut être décrit comme suit:

Vous avez une idée de créer ou d'améliorer un produit ou un service quelconque, si vous réussissez à partager et à converger l'opinion autour de votre idée alors elle devient un potentiel. Si vous concrétisez ce potentiel alors il devient une invention. Si maintenant cet invention est utile à quelqu'un (notion de valeur ajoutée) alors elle devient une innovation.

Avant de dresser une liste non exhaustive présentant quelques entreprises qui se sont faites remarquées via leur engagement pour l'industrie du futur, il est important de noter que l'industrie 4.0 est originaire d'Europe particulièrement en Allemagne. Partout dans le monde, ce concept est nommé sous différentes appellations telles que "Smart Factory", 'Internet industriel des objets', 'usine numérique', 'usine du futur' etc. . Chacun de ces concepts décrit l'ensemble des technologies permettant de faire interagir de manière autonome des machines ou des lignes de production.





Ci-dessous, une liste d'entreprises mondiales s'activant autour des domaines de l'automatisation industrielle et de la robotique et qui s'engagent activement autour de l'industrie 4.0.

- **General Electric:** possédant 36 filiales dans plus de 142 pays dans le monde, la valeur de General Electric s'élevait en 2013 à 46,947 milliards de dollars US, ce qui la plaçait au sixième rang des entreprises les plus estimées au monde. Comme solution révolutionnaire, General Electric propose sa solution Predix qui est une solution de maintenance prédictive.

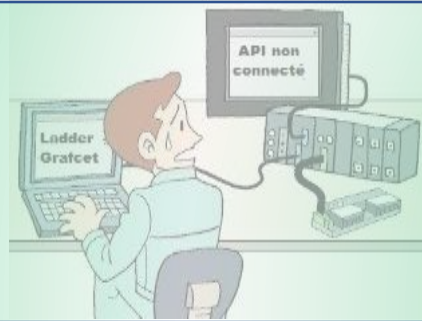
- **Siemens:** Groupe allemand spécialisé dans l'automatisme industriel, Siemens a su innover en proposant des solutions comme son logiciel d'automatisme phare TIA Portal ou NX MCD sa solution de PLM(Product Lifecycle Management).Aujourd'hui, avec sa solution Cloud MindSphere Siemens propose aux industriels des solutions de maintenance prédictive.

- **Schneider :** Le groupe Schneider Electric fait partie aujourd'hui des leaders en fourniture de matériels électriques et d'automatismes industriels. Comme solution pour l'industrie du futur, Schneider Electric offre sa solution logicielle Ecostruxure.

- **Rockwell :** Basé aux états unis, Rockwell automation est un fournisseur d'envergure mondiale de solutions d'automatisation industrielle. Rockwell se démarque avec sa solution dénommée « Connected Enterprise »

- **Bosch Rexroth :** Un des géants dans la fourniture de matériel d'automation, Bosch Rexroth a été élu entreprise du futur lors de la conférence sur les entreprises du futur organisée le 14 Janvier 2016 au centre des congrès de Lyon et qui avait réuni 1346 participants.

- **PTC :** Leader mondial dans l'édition de logiciels de PLM ou Product Lifecycle Management, PTC s'est faite remarquée avec sa plateforme dédiée à l'IoT et au M2M Thingworx



### III) Une application de l'industrie 4.0 : La maintenance prédictive

La maintenance prédictive reste une des applications de l'industrie du futur la plus impactante, nous allons voir pourquoi.

#### **Une méthode de maintenance proactive**

La maintenance prédictive est une méthode proactive de maintenance, cela signifie que l'on peut anticiper et déceler la panne avant que celle-ci ne se produise. Contrairement à la méthode de maintenance préventive qui est basée sur un planning et qui consiste à effectuer des vérifications de routine (vérification qualité huile, niveau d'usure d'une pièce etc..), la maintenance prédictive permet d'anticiper la panne d'une machine grâce à la surveillance continue et automatique de celle-ci.

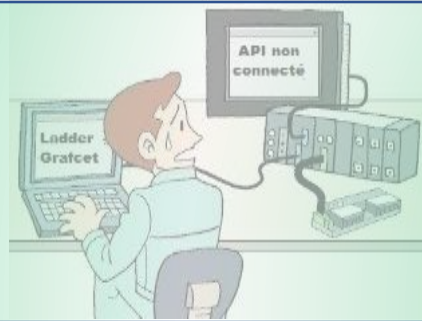
Pour faire simple, la maintenance prédictive repose sur une observation continue (en grande partie grâce aux données recueillies par des capteurs) et en analysant (en utilisant des outils de statistique et de probabilité mathématiques) de telles données pour déterminer la condition de santé et la nécessité probable d'une intervention de maintenance pour un composant particulier ou système.

Par exemple : si un équipement a des températures en hausse continue, le système de maintenance prédictive sera capable de détecter l'anomalie afin d'anticiper la panne. La maintenance prédictive est basée sur la prévision qui permet de détecter par exemple à quel moment doit-on remplacer la pièce d'une machine. La maintenance prédictive permet ainsi d'éliminer les procédures inutiles que l'on peut retrouver dans la maintenance préventive.

#### **Quelle est la particularité de la maintenance prédictive ?**

La popularité soudaine de la maintenance prédictive est due aux avancées spectaculaires dans les domaines de l'intelligence artificielle. Aujourd'hui, on n'est capable avec l'aide de capteurs de surveiller les différents composants d'une machine et grâce à une application informatique d'interpréter les données collectées et de prendre des décisions de manière automatique. On a par exemple des capteurs pour mesurer :

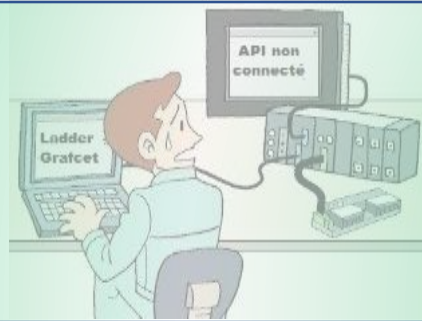




- La température de l'équipement par imagerie infrarouge
- La viscosité d'un lubrifiant
- Les états de pression pour le flux de fluide et d'air
- La fréquence de vibration pour détecter la fragilité structurelle, le désalignement, les problèmes de roulement etc...

Tous ces capteurs peuvent remplacer l'homme qui n'aura donc plus besoin d'effectuer des inspections répétitives et fastidieuses, l'intelligence intégrée au capteur se charge de tout.

Pour conclure, on peut dire que même si l'utilisation de la maintenance prédictive est à ses débuts, celle-ci marquera sans doute le futur de la maintenance industrielle. A l'heure où les usines deviennent de plus en plus intelligentes, la maintenance prédictive jouera un rôle capital.



### **BILAN :**

**Dans cette fiche, nous avons pu découvrir les enjeux de l'industrie 4.0.**

**L'industrie du futur va sûrement engendrer un rapprochement de plus en plus étroit entre le monde industriel et monde IT**

**L'automaticien de demain sera avant tout un bon informaticien !**