

# L'usine du futur est en marche

CHRISTOPHE ULTRÉ\*

Les 29 et 30 mai 2017 se déroulaient dans l'amphithéâtre de l'Insa de Lyon les 6<sup>es</sup> journées de rencontres AIP-Priméca sur le thème de l'usine du futur. Voici un compte rendu des présentations et débats de ces deux journées.

Le réseau AIP-Priméca est né de la fusion de neuf pôles régionaux des AIP (ateliers inter-établissements de productique) et des Priméca (pôles de ressources informatiques pour la mécanique). Ces pôles disposent d'un centre de ressources utilisé comme support expérimental de formations approfondies dans le domaine de la productique et de la conception mécanique assistée par ordinateur.

Le réseau contribue à fédérer les établissements d'enseignement supérieur et travaille sur le triptyque « Formation, Recherche, Industrie ». Il a pour mission en particulier de réaliser des actions d'animation scientifique et technique, comme ce fut le cas lors de ces 6<sup>es</sup> journées de rencontres AIP-Priméca.

## 1<sup>re</sup> journée : le point de vue des universitaires

L'objectif principal de la première journée était de proposer aux universitaires des différents pôles AIP-Priméca une tribune pour exposer leur façon de répondre au défi pédagogique que soulève la problématique de l'usine du futur et comment l'université peut sensibiliser les étudiants tout au long de leur cursus à l'émergence de ces nouvelles usines « connectées ».

Nous sommes accueillis par Didier Noterman, directeur du pôle AIP-Priméca Rhône-Alpes Ouest qui, après une présentation du programme des deux journées, donne la parole à Olivier Nartz et Pascale Marangé, enseignants-chercheurs du pôle AIP-Priméca de Lorraine. Ils nous présentent le projet « Ambi flux »<sup>1</sup>, qui permet le pilotage des flux de produits dans un atelier de fabrication à l'aide d'un système multi-agent. Les agents principaux de la plateforme sont : un tour à commande numérique, un bras robotisé, un robot mobile, le « patrolbot », car il semble qu'une des clés de la réussite de l'usine du futur soit l'utilisation massive des AGV (*Automatic*

### MOTS-CLÉS

outils et méthodes,  
industrialisation

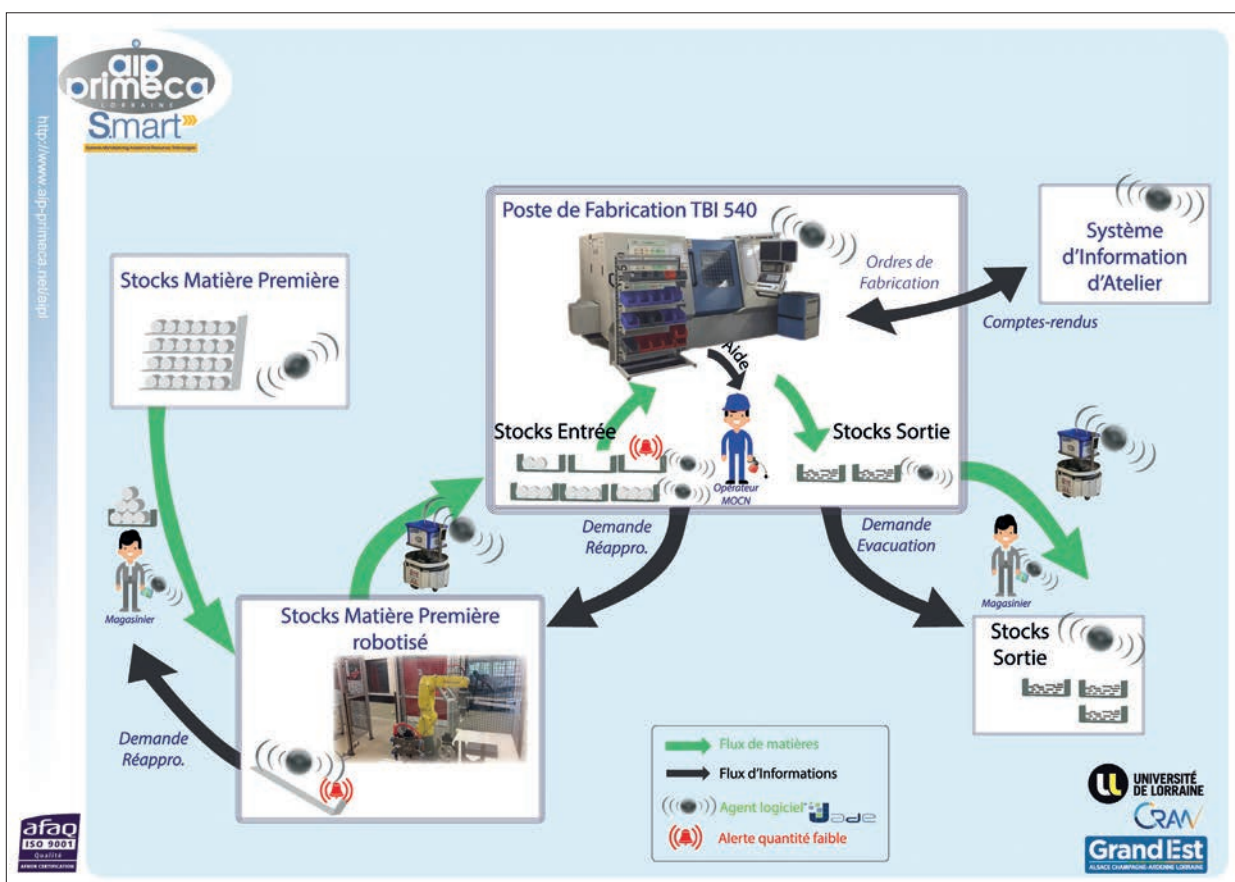
*Guided Véhicule*)<sup>2</sup>. Lorsqu'un agent est inscrit sur la plateforme, il donne sur le réseau sa spécificité, ses disponibilités et prend connaissance des autres agents inscrits. Grâce à ce projet, les étudiants sont immergés dans la problématique de la communication entre les agents de la plateforme et vont développer au cours de leurs trois années des projets de plus en plus complexes.

Sébastien Henry, enseignant-chercheur à l'IUT de Lyon 1, nous expose les enjeux de la robotisation de l'outil industriel et dresse le bilan du parc robotique français. En 2013, le nombre de robots était de 32 300 ; en 2017, il est de 34 000, soit une progression négligeable. Ce n'est rien comparé à l'Allemagne qui, sur la même période, connaît une augmentation de 20 % du nombre de ses robots et qui en compte aujourd'hui environ 200 000. La Chine, détentrice du plus grand parc mondial, possède plus de 450 000 robots. Pour Sébastien Henry, il semble évident que nos futurs techniciens et ingénieurs doivent rencontrer dans leur cursus un bras robotisé et être confrontés à la problématique d'intégration d'un tel équipement. Heureusement, certains industriels commencent à proposer des solutions de bras robotisés pédagogiques.

Bernard Riera, de l'université de Reims, nous présente Factory I/O, la suite de son projet Home I/O (voir *technologie* n° 193, « Home I/O : un jeu sérieux pour maison intelligente »). Factory I/O permet de simuler une partie opérative industrielle sous forme de jeu sérieux que M. Riera qualifie lui-même de jumeau numérique d'un système réel. Ce modèle permet de simuler un programme ou de valider un fonctionnement en s'immergeant dans une réalité virtuelle plus vraie que nature<sup>3</sup>.

La dernière conférence de la première journée revient à Philippe Pernelle, qui démontre que les *serious games* créent de l'attractivité et sont réellement un bel outil pour motiver les étudiants, à condition de savoir s'en servir et ne pas perdre de vue qu'il s'agit bien de jouer mais avec un objectif sérieux. Il crée donc, à partir d'une plateforme générique, des scénarios pour les IUT de Lyon 1 et Chambéry, et nous donne quelques conseils pour bien réussir un scénario de jeu sérieux s'intégrant dans une séquence pédagogique.

\* Professeur de maintenance des systèmes de production, lycée La Martinière Diderot, Lyon (69).



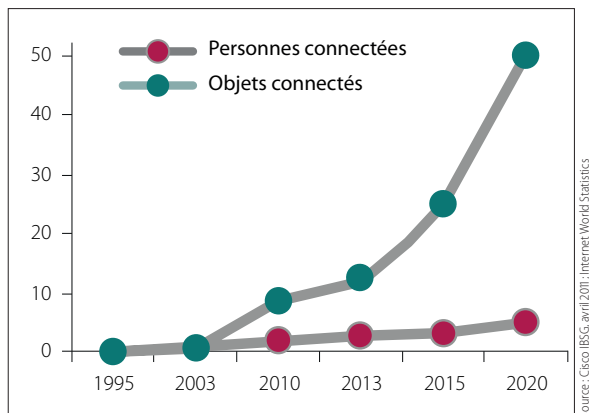
1 Pilotage des flux de produits dans un atelier de fabrication à l'aide d'un système multi-agent



2 AGV : Véhicule guidé automatiquement



3 Réalité virtuelle d'un entrepôt automatisé Factory I/O



4 L'Internet des objets : croissance des objets connectés

La clôture de cette première journée a lieu à l'amphithéâtre Freyssinet avec trois intervenants : Frédéric Gaffiot, directeur de la DEFI3S au Conseil régional Auvergne-Rhône-Alpes, Thierry Ruard, directeur de la formation client et du didactique Schneider Electric et Didier Cany, directeur industrie machine solutions Schneider Electric. Les interventions ont principalement porté sur l'importance de l'engagement des pôles AIP-Priméca, en tant que plateforme académique pour la formation des étudiants aux concepts et techniques de l'industrie du futur et pour le soutien aux PMI dans le cadre de la transition numérique. Schneider Electric a précisé son souhait d'élargir sa coopération avec l'ensemble des pôles du réseau national et le Conseil régional a réaffirmé son soutien aux initiatives du pôle Rhône-Alpes Ouest.

## 2<sup>e</sup> journée : la parole aux industriels

Le lendemain, la parole est donnée aux industriels. La journée commence avec Serge Catherineau, responsable marketing industrie France de Schneider Electric, qui nous présente le projet d'usine du futur de Schneider Electric sur le site historique de fabrication des contacteurs du Vaudreuil (27). Il nous énonce les cinq clés de l'usine intelligente :

- la personnalisation de masse de l'objet produit ;
- la mise en œuvre de la transition énergétique ;
- la montée en gamme des produits ;
- l'innovation et l'excellence opérationnelle ;
- la continuité numérique

De ce fait, on se rend compte que l'outil CAO ne peut plus se contenter de concevoir le produit, mais qu'il doit s'étendre à l'outil de production, intégrant jusqu'à la création automatique des dossiers de maintenance qui font souvent défaut. Ces mêmes dossiers doivent être disponibles sur place grâce à la GED (gestion électronique des documents).

Il faut concevoir des usines capables de fabriquer différents lots par la même ligne de fabrication. Les

## EN LIGNE

Pour en savoir davantage sur le concept d'industrie 4.0 ou usine du futur, consulter l'article « L'industrie 4.0 fait son show à l'université Lyon 1 », *Technologie* n° 196, p. 34-37 : [http://eduscol.education.fr/sti/ressources\\_techniques/lindustrie-40-fait-son-show-technologie-ndeg196](http://eduscol.education.fr/sti/ressources_techniques/lindustrie-40-fait-son-show-technologie-ndeg196)  
Intervention technique de Mady Guillemot : <https://www.youtube.com/watch?v=JpkXnNFPI0A>

Tous les liens sur <http://eduscol.education.fr/sti/revue-technologie>

lots fabriqués embarquent leurs données de traçabilité et l'opérateur doit pouvoir analyser ces données et déceler les réglages qui génèrent des mauvais lots. Il convient donc de présenter le produit Schneider qui va permettre l'Internet des objets ou IoT (*Internet of Things*) : le programme SDA (*Software Design Automation*). Nicolas Ciron, *Program Director*, nous montre que les objets connectés connaissent une augmentation quasi exponentielle 4 et, grâce à SDA, on va créer un système qui intègre les objets connectés, le réseau de communication, la gestion de l'énergie et le moyen de contrôler ces éléments. L'objectif est d'amener « l'intelligence » dans tous les objets et d'être capable de partager cette intelligence ; un objet sous-exploité à un instant *t* peut aider un autre objet en partageant sa puissance CPU.

L'objectif final est bien sûr la modularité de l'usine qui, pour l'instant, nécessite des arrêts de production, voire même la construction d'une nouvelle ligne de fabrication pour gérer les reconfigurations répondant aux nouveaux besoins du client. Grâce à SDA, le process ne sera pas arrêté lors d'une reconfiguration de la production, d'où un gain de temps. De plus, le client passe en mode collaboratif, c'est-à-dire qu'il peut configurer ses commandes de façon interactive, comme le prouve l'usine Airbus située à Hambourg.

Mady Guillemot, maître de conférences du département génie électrique de l'Insa, nous présente comment ces solutions sont proposées aux étudiants (voir « En ligne »).

Cette systématisation de la communication entre les différents composants et produits industriels pose évidemment la question de la sécurisation de toutes ces données ainsi que du protocole pour les transmettre (voir « Sécuriser l'Internet des objets », *technologie*, n° 209, septembre-octobre 2017). En 2012, 24 % des attaques informatiques ont ciblé l'industrie, qui est le secteur le plus visé, devant la finance et les services publics. Laurent Raillier, expert cybersécurité France chez Schneider Electric, nous explique comment Schneider Electric en particulier sécurise son capital données. Il nous apprend que la première cyberattaque visant une entreprise aurait été conduite par la NSA avec le ver Stuxnet destiné à infecter



les ordinateurs iraniens et à reprogrammer les API (automates programmables industriels) d'une usine d'enrichissement d'uranium afin de les empêcher de construire des armes nucléaires. Malheureusement, l'action de ce virus dépassa largement son objectif et franchit les frontières iraniennes pour infecter d'autres pays, notamment la France et l'Allemagne.

La prise de conscience est immédiate et la France renforça alors les prérogatives de l'Anssi (Agence nationale de la sécurité des systèmes informatiques) qui est chargée d'assurer la sécurité des informations sensibles de l'État et des OIV (opérateurs d'importance vitale), comme les centrales nucléaires par exemple.

Suite à cette attaque, les entreprises se rendent compte que leurs outils de production, de plus en plus communicants, ne sont pas adaptés à la cybersécurité. La menace est aujourd'hui bien prise en compte et Laurent Raillier nous rassure en expliquant que la France et ses industries sont à la pointe de la défense contre ces attaques.

Ludovic Seralta nous montre que son entreprise, Stäubli Robotics, fabricant français de robots industriels toutes charges depuis 1982, est prête à répondre à la demande des industriels en termes de bras robotisés **5**, avec une gamme complète de robots intégrant performance en termes de charge maximale, vitesse, répétabilité et collaboration homme-machine ou cobotique. Pour Stäubli, la robotisation est essentielle au maintien et au développement de l'industrie française. Elle permet d'éviter les délocalisations et de maintenir des emplois.

En effet, pour répondre aux challenges de la désindustrialisation, les entreprises doivent s'adapter. Le défi principal de l'usine de demain est de permettre à l'industrie d'avoir des entreprises performantes, flexibles, sûres, respectueuses de l'environnement, capables de proposer aux marchés des produits innovants et différenciateurs, tout en assurant la place de l'homme au centre de son modèle. C'est à ces enjeux-là que répond la robotique collaborative. En laissant les tâches pénibles et difficiles au robot, les fonctions cognitives de l'homme sont utilisées pour les tâches à forte valeur ajoutée.

Puis, Ludovic Reboullet, de Schneider Electric, nous présente l'offre SoMachine Motion, une couche logicielle qui s'affranchit du langage de programmation du robot. L'automaticien écrit le programme avec le logiciel de l'automate et il peut piloter n'importe quel robot en téléchargeant la « librairie » qui lui correspond.

Enfin, Bernard Defrance nous présente l'offre d'accompagnement des clients Schneider Electric vers l'usine du futur en termes de stage, de maquette et de réalité augmentée pour le support de formation.

La clôture de cette 2<sup>e</sup> journée a eu lieu dans le hall du bâtiment Génie électrique de l'Insa, avec la démonstration des équipements **6**.



**5** Robot Stäubli Robotics en situation



**6** Maquette Schneider de l'usine du futur

Crédit Schneider Electric