



Tôlerie Magazine : Le soudage est un métier ancien, mais il persiste une grande dynamique d'innovations dans ce domaine.

A quoi est-elle due selon vous ?

Bruno Bouygues : Pendant longtemps en soudage, nous avons identifié des combinaisons de facteurs qui fonctionnaient et d'autres qu'il fallait bannir sans pour autant être en mesure de réellement appréhender finement ce qui se passait au cœur du procédé. Les avancées technologiques se sont longtemps faites de manière empirique et par tâtonnements. L'avènement de l'électronique, les moyens d'enregistrement des valeurs de courant, les caméras haute vitesse et les moyens d'investigation toujours plus fins et rapides nous donnent aujourd'hui les moyens de décortiquer et de comprendre des phénomènes qui étaient hors de notre portée il y a encore dix ans.

TM : Que tirer de cette compréhension poussée des phénomènes physiques qui sont en jeu dans le soudage ?

BB : Petit à petit nous avons compris ces manifestations, nous avons pu les modéliser puis entreprendre de les répliquer. Grâce à ce travail, nous avons commencé à les anticiper, à les

De l'empirisme à la connaissance

Bien que le soudage soit l'une des activités industrielles les plus anciennes, elle fait régulièrement preuve d'innovations. Pour tenter de comprendre ce qui apparaît comme un paradoxe, nous avons interviewé Bruno Bouygues, P-dg de Gys, fabricant français de sources de soudage.

manipuler et à les provoquer de manière conditionnée ou à les interdire lorsqu'elles sont pénalisantes. A cette dynamique s'ajoute un changement disruptif qui est apparu il y a environ deux ans. Il s'agit de nouveaux composants électroniques qui s'appellent des FPGA (Field-Programmable Gate Array) et qui nous permettent d'accélérer les temps de traitement du signal. Placé derrière un DSP (Digital Signal Processor), ce type de circuit nous permet de multiplier par un facteur de mille la capacité de traitement du signal. C'est un point clé, car les phénomènes à l'œuvre dans le soudage comportent environ 180 variables qui sont contrôlées dans une théorie de l'art qui comptent six ou sept cents équations, tout cela devant varier dans la demi-seconde. Précédemment, le temps de calcul étant trop long, nous étions obligés de faire appel à un grand nombre de constantes pour piloter les procédés, mais l'arrivée des FPGA nous a permis de faire appel cette fois aux modèles complets et de les traiter en temps réel, sans que le coût ne soit prohibitif.

TM : Que change concrètement cette évolution ?

BB : C'est un gain considérable de précision que nous avons ainsi réalisé. Déjà, notre métier de constructeur est en premier lieu profondément transformé car au-delà de l'électronique elle-même, ce sont des millions de lignes de code qui sont aujourd'hui embarquées

dans nos machines. Cette révolution très récente permet à chaque constructeur de développer sa propre théorie de l'arc. Il n'y a en effet pas de théorie universelle, mais un panel d'approches plus ou moins sophistiquées de son comportement. Le soudage, qui était un vieux métier empirique comme je vous le disais précédemment, est devenu un métier d'expert extrêmement pointu. Si je prends le cas de Gys, il y a dix ans, le bureau d'études comptait une dizaine de personnes. Le service en compte aujourd'hui 65 dont 11 programmeurs.

La mise au point de la théorie de l'arc n'est pas une fin en soi, et cet exercice douloureux qu'ont du effectuer toutes les bonnes maisons en l'améliorant sans cesse, n'a en fait qu'une seule vocation : mettre au point les lois synergiques. Il s'agit en fait, pour une configuration de métal, gaz et position, d'un réglage optimum des 180 paramètres évoqués tout à l'heure, afin de garantir un assemblage de qualité associé à la performance industrielle la plus avantageuse. Dans ce domaine, les outils de simulation, les mathématiques, le Machine Learning (NDLR : sous-domaine de l'intelligence artificielle dédié à l'apprentissage des systèmes) nous ont permis d'accélérer considérablement la mise au point des courbes synergiques. Précédemment, il nous fallait environ un mois de labeur pour mettre une courbe sur pied, là où aujourd'hui deux jours suffisent.

TM : Quels sont les avantages pour l'utilisateur final ?

BB : Au-delà de l'amélioration des équipements eux-mêmes et d'une plus grande maîtrise des procédés, nous sommes maintenant en capacité de travailler avec un client sur un processus donné et de lui fournir une synergie adaptée en un temps record grâce à une itération d'essais/auto-apprentissage très performante. De la même manière, nous savons proposer des mises à jour rapides des postes de dernière génération. C'est une obligation dans le contexte industriel actuel, que ce soit dans la machine-outil ou pour le soudage. Les applications sont de plus en plus dédiées et complexes. Il convient donc de les paramétrer afin de pouvoir très vite faire face à une évolution du processus de production comme un changement de gaz, une évolution de matériaux de base, de métal d'apport... Cette approche nous permet de réaliser ces mises au point et de les diffuser par un simple envoi de fichiers à nos clients à qui une simple clé USB permettra de transférer le programme sur la ou les machines concernées. De la même manière, si nous faisons évoluer notre théorie de l'arc, les nouvelles synergies qui en découlent sont tout aussi facilement mises à jour.

Je compare ce qui se passe aujourd'hui en soudage avec la Formule 1. Au delà de la voiture et du pilote, il y a une équipe qui gère et fait évoluer les paramètres du moteur en fonction des données récupérées par les capteurs. Et bien, aujourd'hui en soudage, nous avons besoin d'adapter les postes aux applications des entreprises qui sont autant de « circuits de course » pour lesquels il faut adapter les paramètres.

TM : Cette mutation est-elle en lien avec l'idée d'Industrie du Futur ?

BB : Je n'aime pas tellement cette appellation car c'est une sorte de fourre-tout dans lequel on met

à la fois plein de choses et rien. Par rapport à cette philosophie, je préfère que nous identifions les sujets que nous devons aborder et que nous leur donnions un nom. Dans ce contexte, nous avons deux préoccupations majeures à traiter. La première à laquelle nous avons du faire face ces derniers temps est la « portabilité » des configurations. Il s'agit pour des clients qui ont plusieurs sites de production, de récupérer la configuration d'une machine ainsi que tous les « jobs » (NDLR : applications de soudage données) qu'elle contient en vue de les transférer sur une autre machine via un réseau Internet, une Dropbox ou un support physique de type clé USB. Il est à ce titre ce titre important de préciser que cet aspect n'a rien à voir avec la demande de traçabilité qui

est le second impératif qui nous est demandé et qui doit faire l'objet d'un traitement différencié. En effet, cette dernière a pour vocation de justifier le fait que les travaux de soudure exécutés sont conformes, alors que la portabilité doit permettre à l'utilisateur de dupliquer un environnement de travail avec les mêmes paramètres de soudage en des lieux différents. Pour nous, la portabilité est « l'avant » qui permet de travailler alors que la traçabilité est « l'après » qui permet de justifier.

Ces deux sujets sont ensuite complétés par d'autres aspects annexes qui n'ont pas directement à voir avec l'utilisation de la machine en soudage, comme savoir communiquer avec elle pour effectuer des mises à jour, ajouter des jobs ou des configurations ■

A propos de GYS

- Créé en 1964, Gys est un groupe industriel français regroupant aujourd'hui 650 collaborateurs dans le monde.
- Les compétences de l'entreprise portent sur trois domaines : les équipements de soudage, les chargeurs de batteries et les systèmes de réparation de carrosserie.
- Fort d'un centre de recherche et développement, Gys assure la conception de ses équipements et fait preuve, depuis plusieurs années, d'un dynamisme remarquable dans la mise au point de nouveaux matériels hautement performants à destination de l'industrie.
- Disposant d'un centre de production à proximité de Laval, le Groupe peut se targuer d'une fabrication française.
- Parmi les caractéristiques de cette entreprise, il faut signaler une intégration totale du processus industriel qui conduit le visiteur à traverser une incroyable variété de métiers allant de l'électronique à la peinture, en passant par la mécanique, la fabrication de transformateur, le tréfilage, la tôlerie... Une approche et une culture qui ont pour objectif la maîtrise des processus dans les moindres détails et une quête de flexibilité maximale.
- Gys s'ouvre à l'international en étant d'ores et déjà présent dans 120 pays et s'appuie sur des collaborations internationales riches pour conquérir en permanence de nouveaux territoires.