

# La micro-usine 4.0 au service de la montre personnalisée

**Serge-André Maire, Haute Ecole Arc Ingénierie**

Espace de l'Europe 11, CH – 2000 Neuchâtel  
ingenierie@he-arc.ch – www.he-arc.ch/ingenierie

Juin 2017

31

Bulletin SSC n° 83

L'industrie 4.0 n'est pas seulement une évolution technologique mais une révolution culturelle, qui est en train d'inverser les chaînes de valeur. Une opportunité à saisir pour l'industrie horlogère suisse, selon Philippe Grize et François Courvoisier, respectivement directeur du domaine Ingénierie et doyen de l'Institut du marketing horloger de la Haute Ecole Arc.

«Quand vous achetez une montre à plusieurs milliers de francs, il y a une chose que vous ne souhaitez pas forcément, c'est que votre voisin ait la même», estime Philippe Grize, directeur du domaine Ingénierie de la Haute Ecole Arc.

«Une montre peut devenir une Porsche à votre poignet», ajoute François Courvoisier, doyen de l'Institut du marketing horloger de la Haute Ecole Arc. «Dans l'horlogerie comme dans l'automobile, la tendance est à la customisation ou, pour parler français, à la personnalisation.»

Les commandes de modèles uniques remontent aux débuts de l'horlogerie, mais elles n'étaient alors le fait que des plus riches. Il est aujourd'hui possible à quiconque de configurer sa propre montre sur Internet.

Sur le site de la marque UCS (Montfaucon, JU), par exemple, on peut choisir la forme et la couleur de la boîte de montre, du bracelet, des aiguilles ou du cadran. Sur ce dernier, il est également possible d'importer une photo et un texte de son choix. La sélection terminée, votre montre personnalisée s'affiche à l'écran, ainsi que le prix, et il ne vous reste plus qu'à valider la commande, qui sera livrée en quelques jours.

La personnalisation touche également le haut de gamme. «Plus on monte dans les prix, plus on veut un produit unique», constate François Courvoisier.

Des sociétés de personnalisation horlogère, comme Bamford Watch Department (Londres) ou Blackout Concept (Genève), apparues il y a une dizaine d'années, proposent des variations sur différents modèles haut de gamme. Sur le simulateur du site Internet de Blackout Concept, il est ainsi

possible de sélectionner, par exemple, la Rolex Daytona, puis de modifier la couleur des aiguilles, des appliques, du cadran, etc. Ces modèles ne sont toutefois plus garantis par le fabricant mais par la société qui les a personnalisés.

## Le problème du sur-mesure, c'est le temps

Certaines manufactures ont compris qu'elles avaient intérêt à gérer elles-mêmes la personnalisation de leurs modèles, notamment pour que les déclinaisons de ceux-ci respectent les codes de la marque.

L'Atelier Reverso de Jaeger-LeCoultre offre ainsi aux clients la possibilité de choisir, sur un iPad ou iPhone, la matière ou la teinte du bracelet de sept modèles Reverso, le motif de la gravure au verso ou la couleur du cadran.

Autre exemple, l'Atelier des Cabinotiers de Vacheron Constantin propose divers services, de la personnalisation esthétique à l'habillage d'un calibre existant, en passant par la création d'une montre unique.

Mais le problème du sur-mesure, c'est le temps. Selon la nature des modifications demandées, plusieurs semaines, voire de nombreux mois, peuvent s'écouler entre le moment où le client passe commande de sa montre personnalisée et celui où il la reçoit. Or, souvent, l'acheteur n'est plus prêt à patienter si longtemps avant de recevoir le modèle arborant le blason familial qu'il a prévu d'offrir à son fils à l'occasion de sa communion.

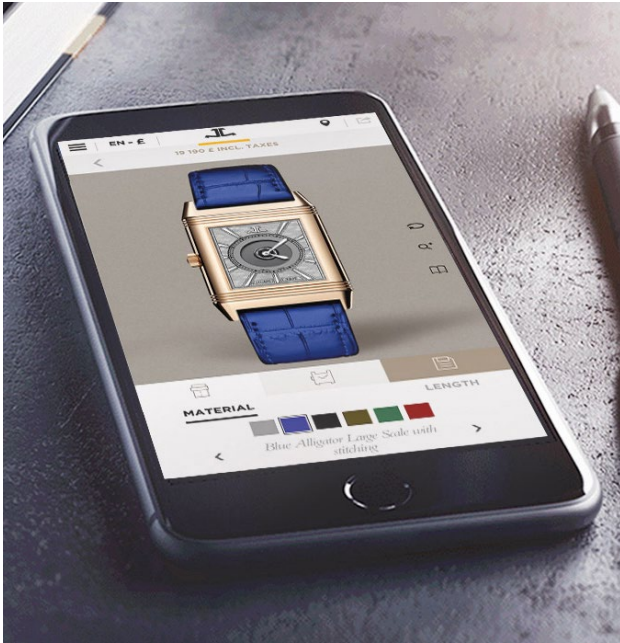


Fig. 1: L'application Atelier Reverso de Jaeger-LeCoultre permet au client de faire son choix, pour sept modèles Reverso, parmi 49 cadrans et 800 bracelets. Photo: Jaeger-LeCoultre.

«Parfois, les clients peuvent attendre quelques mois pour des modèles d'exception, mais la tendance est au raccourcissement du délai entre la commande et la livraison. Le rêve de nombreux clients serait que leur montre personnalisée se construise sous leurs yeux, en magasin. L'expérience client n'en aurait que plus de valeur», affirme François Courvoisier.

La transition industrielle qui est en marche va permettre de réduire considérablement ces délais et de commercialiser des produits uniques, répondant aux besoins et envies de chaque client, à des prix comparables à ceux d'une production de masse.

«L'Industrie 4.0 va renverser le business model actuel», prévoit Philippe Grize. «Des modèles B2B et B2C<sup>1</sup> déconnectés, on va passer à un modèle C2B2B<sup>2</sup> interconnecté. Dorénavant, c'est le client qui déclenchera tout le processus de production horlogère et cela influencera fortement les logiques et les moyens industriels à mettre en œuvre pour y parvenir.

Demain, les usines seront interconnectées et implantées là où il faut. La digitalisation permettra d'avoir accès en temps réel aux bonnes informations au bon moment, et les moyens de production seront agiles et adaptatifs. Cela per-

<sup>1</sup> B2B = Business to Business : dans le contexte horloger, le sous-traitant (1<sup>er</sup> B) produit ou fournit un certain nombre de machines ou de composants destinés à une manufacture horlogère (2<sup>e</sup> B). B2C = Business to Consumer : la manufacture horlogère (B) exploite ces machines et ces composants puis vend le produit fini, la montre, au client final (C)

<sup>2</sup> C2B2B = Consumer to Business to Business

mettra d'éviter les stocks intermédiaires dus à une logique de production basée sur des tailles de lots importantes et des moyens de production souvent peu adaptés. Toute la chaîne de valeur aura été revisitée pour obtenir des composants et des produits finis bons du premier coup, sans appairages et sans stocks.»

### Adidas a franchi le pas

L'équipementier sportif Adidas a déjà franchi le pas, en montant une «Speedfactory» à Ansbach, en Allemagne. En octobre dernier, il a dévoilé le premier modèle de chaussure sorti de cette micro-usine pilote, un modèle dont on peut choisir la couleur des différentes parties (semelles, lacets, etc.) sur le site Internet de l'équipementier.

La Speedfactory utilise un processus automatisé et flexible qui permet de fabriquer des chaussures de sport personnalisées, dans des délais très courts, là où le consommateur se trouve. Autre avantage, ce type de production est conçu pour avoir un impact très faible sur l'environnement, en limitant les transports de marchandises, la consommation d'énergie et l'utilisation de certaines matières.

D'ici à la fin de la décennie, de telles micro-usines vont probablement aussi voir le jour dans le domaine de la production microtechnique. Au printemps 2016, la Haute Ecole Arc Ingénierie a dévoilé sa micro<sup>5</sup>, une fraiseuse à cinq axes occupant cinq fois moins de surface au sol et consommant dix fois moins d'énergie que les 5 axes traditionnelles. Elle est à considérer comme une brique technologique qui ouvre de nouvelles perspectives de production.

### De la micromachine à la micro-usine 4.0

L'objectif est maintenant de passer de la micromachine à la micro-usine. Dans le cadre du programme Ecoswissmade de la Haute Ecole spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO), l'école d'ingénieurs de l'Arc jurassien étudie actuellement la faisabilité technique de la micro-usine 4.0.

L'idée est de mettre en ligne plusieurs micromachines, non seulement des fraiseuses comme la micro<sup>5</sup>, mais aussi d'autres machines de taille réduite nécessaires à la production des composants microtechniques, comme des décolleuses ou des appareils de contrôle de la qualité.

Plutôt que de les aligner toutes à même le sol, l'idée est de créer une «armoie» dans laquelle on viendra «plugger» ces machines et ces équipements selon les besoins. Si la micro<sup>5</sup> a permis de réduire l'encombrement au sol d'une 5 axes d'un facteur cinq, la micro-usine 4.0 devrait permettre de réduire celui d'une usine de production microtechnique d'un facteur du même ordre et, surtout, de produire là où il faut, avec un minimum de contraintes d'infrastructure par rapport aux usines centralisées actuelles.



Fig. 2: La Speedfactory d'Adidas à Ansbach. Photo: Adidas.

Cette réduction de la surface utile se traduira par une baisse sensible des charges d'exploitation liées aux coûts de fonctionnement. Les micro-usines seront, en outre, nettement plus respectueuses de l'environnement, en consommant beaucoup moins d'énergie et en freinant le mitage du territoire. Elles permettront peut-être même de diminuer le trafic pendulaire, si elles se déploient dans les zones désindustrialisées mais interconnectées en véritable tissu industriel communicant.

L'interconnexion des moyens de production, liée à l'Internet des objets, rend une telle décentralisation de la production microtechnique tout à fait réaliste. On peut même aller jusqu'à imaginer la résurgence de paysans horlogers dans nos campagnes. ■



Fig. 3: Voilà à quoi pourrait ressembler la manufacture horlogère du futur: une production flexible capable de fabriquer des pièces uniques sur une série de micromachines modulables et interconnectées. Image: HE-Arc.

#### Programme « Man-new-facturing »

Conscient de l'avènement inéluctable de l'Industrie 4.0 et de son potentiel de croissance pour l'économie régionale, mais aussi de la complexité du sujet, la Haute Ecole Arc Ingénierie a mis en place un programme intitulé « Man-new-facturing » à l'intention des entreprises. Cette offre s'ajoute aux formations de base qu'elle dispense aux étudiants, dont une nouvelle filière Bachelor dédiée à l'ingénierie et la gestion industrielles pour former des ingénieurs capables d'appliquer les concepts de l'Industrie 4.0 et de les traduire efficacement dans le contexte de la production microtechnique.

En cohérence avec l'initiative nationale Industrie 2025, l'école d'ingénieurs de l'Arc jurassien a également recentré une partie de ses activités de recherche appliquée et développement (R&D) sur les domaines clés de l'Industrie 4.0 pour l'industrie régionale, tant au niveau des processus que des technologies. Il s'agit notamment de développer des compétences dans les domaines du lean management et de l'analyse du cycle de vie des produits, afin d'optimiser tant l'efficacité des processus que l'efficacité énergétique.

Enfin, en collaboration avec la FSRM (Fondation suisse pour la recherche en microtechnique), la Haute Ecole Arc proposera, dès cet automne, des cours de formation continue sur les concepts de l'Industrie 4.0. Ils s'articuleront autour de quatre thématiques principales :

- Les modèles d'affaires centrés sur le client et leurs implications sur la chaîne de valeur
- La digitalisation et la sécurité de l'exploitation des données, dont le fameux cloud
- Les méthodes et technologies de fabrication et d'assemblage agiles, dont la cobotique
- La gestion de la chaîne logistique pilotée par la demande et ses implications techniques au niveau de la production