

# La recherche scientifique, enjeu majeur de l'horlogerie

**Christophe Roulet**

article paru dans le HH Magazine

Décembre 2014

15

Bulletin SSC n° 77

La Journée d'Etude de la Société Suisse de Chronométrie est une vitrine de la recherche horlogère. Un menu de choix cette année avec, potentiellement, un nouveau régulateur mécanique offrant une réserve de marche exceptionnelle et une montre sans échappement.

Toi qui nourris ton âme des stances d'Euripide, passe ton chemin. Versificateur en herbe ou invétééré lettreux, la Journée d'Etude de la Société Suisse de Chronométrie n'est assurément pas faite pour satisfaire leur curiosité. Tout scientifique qui s'intéresse aux dernières évolutions horlogères, curieux de l'état de l'art en matière de recherche et développement, y trouvera en revanche son compte. Ils étaient d'ailleurs près d'un millier à avoir pris le chemin du tout nouveau Swiss-Tech Convention Center de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) pour se rendre à cette grand-messe de la profession. Et ils n'ont certainement pas été déçus. Plusieurs présentations sont en effet venues démentir, ô combien, cette sempiternelle litanie selon laquelle l'horlogerie contemporaine est condamnée à dupliquer ce que les anciens ont réalisé avant elle avec un inégalable génie.

Cette Journée d'Etude a ainsi démontré toute l'importance que revêt la recherche et développement dans une industrie dont les fondements mécaniques, certes vieux de plusieurs siècles, se nourrissent constamment des avancées scientifiques les plus poussées. Et pour ce faire, force est de constater que l'horlogerie helvétique peut compter sur un tissu de hautes écoles parmi les plus compétentes au niveau mondial, véritable vivier pour la branche autant que laboratoire dédié à la recherche fondamentale. C'est n'est d'ailleurs pas un hasard si ce rendez-vous annuel était pris à l'EPFL, en présence d'orateurs venus notamment du Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM), de la Haute école Arc ingénierie sise à Neuchâtel et, précisément, du Laboratoire de conception micromécanique et horlogère de l'EPFL.

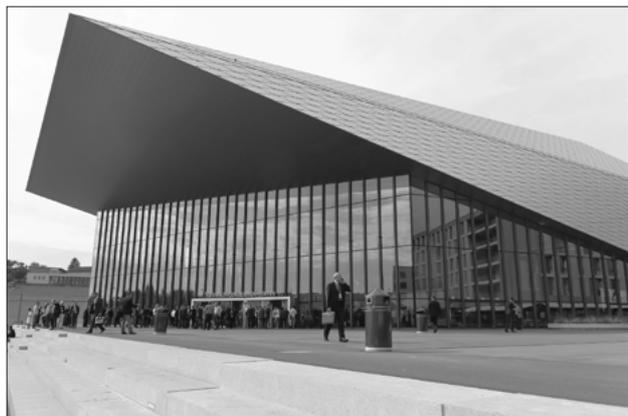


Fig. 1 : Près d'un millier de professionnels de l'horlogerie se sont rendus au SwissTech Convention Center pour la Journée d'Etude de la SSC.

## La Chine sous les feux de la rampe

Placée sous le thème «Les vecteurs de l'innovation horlogère: matériaux, conception et calculs», cette journée offrait donc toute latitude aux différentes Maisons de faire état des travaux menés au sein de leur département ad hoc. C'est Rolex qui a ouvert les feux en exposant les dessous scientifiques de sa GMT Master II dont la lunette, avec son disque en Cerachrom bicolore rouge-bleu, atteste des travaux menés par la Maison dans la maîtrise de la céramique de couleur. Dernier défi pour Rolex: la couleur rouge obtenue par l'utilisation d'alumine à la place de zircone avec, à la clé, un composant rouge et bleu d'une très haute qualité mécanique et esthétique. Rares sont les entreprises à avoir

tenté l'aventure du rouge dans la céramique, aucune avec autant de bonheur.

Après une présentation sur les paramètres de fluage de composant UV-LiGA (sic) par le bureau d'ingénieurs Cadferm et par Mimotec, entreprise cofondée par Ulysse Nardin, la vedette est revenue, une fois n'est pas coutume, à une Maison chinoise : Tianjin Seagull Watch, venue annoncer la sortie prochaine d'une montre astronomique développée au sein de cette compagnie fondée en 1955. « Nous présentons un nouvel affichage que nous appelons "quantième septentrional", en référence à la constellation de la Grande Ourse, qui joue un rôle important dans la culture chinoise puisque sa rotation annuelle apparente a été utilisée depuis l'Antiquité comme indication des saisons, expliquait Yu Fu, représentant de l'horloger. Les fonctionnalités innovantes sont l'affichage de l'heure ainsi que le calendrier chinois traditionnel, affichage qui dépend d'un mécanisme de notre invention faisant tourner deux disques, l'un correspondant au septentrion et l'autre aux indications calendaires. »



Fig. 2 : Présentation du régulateur Genequand par François Barrot du CSEM et Takahiro Hamaguchi de Vaucher Manufacture Fleurier.

### Le meilleur pour la fin

Caractérisation acoustique d'un composant horloger par la Haute école Arc ingénierie, optimisation des contrôles visuels utilisés notamment dans le cadre de la certification du Poinçon de Genève, prédiction du fonctionnement des conceptions horlogères chez Audemars Piguet ont ensuite retenu l'attention d'une assistance toutefois impatiente d'en savoir plus sur les deux dernières conférences, véritable apothéose de la Journée. « Un régulateur mécanique permettant d'atteindre une réserve de marche de plus d'un mois a été conçu », pérorait Takahiro Hamaguchi de Vaucher Manufacture Fleurier avec une solennité digne de l'annonce d'un nouveau messie. Fruit des recherches menées par Pierre Genequand au sein du CSEM, recherches auxquelles Vaucher s'est associée, ce nouveau régulateur, constitué d'un échappement et d'un oscillateur minimisant la consommation comme les pertes d'énergie, repose sur deux concepts

clés : l'utilisation de structures flexibles au lieu des pivots classiques et l'utilisation du silicium pour ses qualités mécaniques associées aux techniques de microstructuration par gravure DRIE (Deep Reactive Ion Etching/gravure ionique réactive profonde). Un prototype de première génération a été validé pour des résultats qualifiés d'« exceptionnels » ; un second devrait suivre début 2015 avec, en ligne de mire, les défis propres à l'industrialisation de ce nouveau régulateur.



Fig. 3 : Simon Henein, titulaire de la chaire Patek Philippe à l'EPFL, a présenté l'oscillateur mécanique à guidage flexible issu de leur laboratoire.

Dans la même veine, Simon Henein, qui occupe la chaire Patek Philippe à l'EPFL, est venu présenter les premiers résultats des travaux de son laboratoire sous la forme d'un oscillateur d'un genre tout à fait nouveau. Inspiré du système solaire isochrone imaginé par Isaac Newton, cet oscillateur mécanique à guidage flexible baptisé « IsoSpring » présente une architecture cinématique qui supprime l'essentiel des masses tournantes permettant, théoriquement, d'atteindre un isochronisme compatible avec un garde-temps horloger. Cet oscillateur étant bidimensionnel, il est doté de modes d'oscillation en rotation unidirectionnelle. Cela permet un entraînement continu : le maintien est réalisé par une transmission mécanique simple, comme une manivelle télescopique. Résultat : l'échappement disparaît du mouvement laissant envisager des montres aux performances inégalées en termes de précision chronométrique et de réserve de marche. Qui donc, dans les temps anciens et dans des circonstances similaires, avait crié « Euréka! » ? ■

