

16 ACTUALITÉ
Vous avez dit **Gaïa** ?

18 ACTUALITÉ
40 ans et quelques vies

20 DOSSIER
Ferdinand Berthoud, le grand retour, enfin !

30 MARKETING
Les règles formelles du **design horloger**

32 FORMATION
La formation à l'**épreuve des frontières**



36 TECHNIQUE
Une tête, **deux cerveaux**, cinq possibilités

« L'anatomie horlogère ressemble à l'anatomie humaine, règles et exceptions comprises »

42 SAVOIR-FAIRE
Les **métiers d'art** à l'ère du « low cost »

48 MANUFACTURE
Ce qu'**innover** veut dire



SOMMAIRESOMMAIRE

52 **TECHNIQUE**
Briller dans la nuit

56 **TECHNIQUE**
Le plastique, c'est fantastique

62 **TECHNO-HISTOIRE**
Le plastique, c'est économique

65 **HISTOIRE**
Les fabricants de boîtes (I)



70 **ESSAI**
« Temps 2.0 » : la grande illusion
« Les fonctions cardinales des montres connectées concernent l'autosurveillance. »

74 **PORTRAIT**
Andreas Strehler : maître du minimalisme

79 **NOUVEAUTÉS**
Le choc des Titans

90 **ATELIER**
L'objet mystérieux



Daniel Stucki

LE TEMPS DES PIQÛRES DE RAPPEL

Ce numéro 020 de *Watch Around* est l'occasion de jouer avec les chiffres, le 20, le 2 ou le 200, et de rappeler que si l'horlogerie est fille de l'astronomie, comme chacun sait car on le dit souvent, elle est aussi, et tout autant, la fille des mathématiques, ce que l'on évoque plus rarement. Un mathématicien nous en dira plus.

C'est l'occasion aussi d'un retour sur image. C'était comment avant l'horlogerie ? Il y a deux ans, ça va, c'était hier et tout le monde s'en souvient. Il y a vingt ans ? Ça se gâte, la brume s'est déjà installée. Au-delà ? C'est la préhistoire.

La mémoire fout le camp, phénomène naturel. On l'observe chaque jour dans nos échanges, dans les entreprises, dans les marques. C'est parfois pénible, un peu agaçant voire sidérant, de lire ou d'entendre certaines affirmations dans la bouche ou sous la plume de porte-paroles et autres préposés à la communication, comme si l'horlogerie était née avec leur entrée en fonction. Une piqure de rappel s'impose, utile à tous. Il ne faudrait jamais oublier d'où l'on vient. Encore faut-il le savoir.

On ne fera pas le reproche aux néophytes d'avoir des lacunes dans leur information, de ne pas tout connaître déjà, alors qu'ils viennent de débarquer. En revanche, la responsabilité de l'encadrement est souvent engagée dans la manière de transmettre le témoin de la réalité historique. Ce n'est pas une vraie

surprise, quand on voit avec quelle facilité de nouveaux responsables s'empressent d'effacer les traces de leur prédécesseur pour engager résolument leur société dans une nouvelle direction. Fut-ce une impasse. Il y a heureusement de fort belles exceptions, avec à chaque fois une culture d'entreprise qui prime les vanités.

Ce qui est consternant pour les journalistes que nous sommes, encore soucieux de vérifier leurs informations avant de les diffuser, et qui « googlesent » aussi leurs recherches, c'est de constater que les élucubrations, inventions pures et simples, et autres libertés prises avec les faits historiques sont systématiquement « blanchies » par le net pour devenir autant de vérités et de références. Dommage, car l'outil est si génial qu'on en viendrait à oublier sans regret la bibliothèque d'Alexandrie.

Mais foin d'esprit chagrin. Si cela concerne l'ensemble du monde et de l'information, nous avons la chance dans notre domaine d'être proches des sources, tout au long du Jura, d'avoir encore sous la main ou à portée de micros les témoins du passé et les acteurs du futur. Alors profitons-en et faisons notre miel journalistique de leurs témoignages. Le sommaire est complet ? Qu'à cela ne tienne, il suffit de doubler ce numéro. Chiche ! Pour fêter *WA020*, on vous offre *WA020-2* et une deuxième tournée de piqures de rappel.

Jean-Philippe Arm



13

Vous avez dit Gaïa ?



Brigitte Rebetez

Anita Porchet maîtrise toutes les techniques de l'émail : peinture miniature, cloisonné, champlévé, paillonné ou plique à jour.

On considère à juste titre dans les milieux spécialisés le Prix Gaïa comme la distinction suprême, la récompense ultime dans le domaine de l'horlogerie. Créé par le Musée international d'horlogerie de La Chaux-de-Fonds en 1993, il honore « des personnalités dont les activités, les travaux et les études liés au temps ont promu l'horlogerie et son art bien au-delà des frontières suisses ».

A ce jour, une cinquantaine de lauréats ont été couronnés dans trois catégories, un palmarès international qui réunit aussi bien des talents œuvrant dans un relatif anonymat que des célébrités du secteur. Les noms des plus grands maîtres reconnus dans le monde entier y figurent.

Curieusement, dans la métropole horlogère qui l'a vu naître, le Prix Gaïa serait pratiquement inconnu de la population et de ses visiteurs... Du moins il l'aurait été jusqu'à l'irruption d'un clip décalé sur YouTube et Facebook en août dernier : une vidéo matinée d'autodérision, réalisée par la ville de La Chaux-de-Fonds, pour faire le buzz et lancer l'édition 2015 dans le creux de l'été. « *C'était un clin d'œil pour développer la notoriété de cette distinction* », résume le conservateur adjoint du MIH Jean-Michel Piguët.

La tradition a été respectée pour les trois récipiendaires de la 21^e édition, qui ont eu les honneurs de la cérémonie organisée rituellement le jeudi précédant l'équinoxe d'automne. Et cette année la déesse-mère Gaïa a sans doute apprécié qu'une femme soit à l'honneur, la cinquième seulement et la première dans la catégorie Artisanat-Création. Anita Porchet a en effet été primée pour son rôle fondamental, sa persévérance et son indépendance dans la redynamisation d'un métier d'art alors en voie de disparition : l'émaillage, dont elle maîtrise toutes les techniques. Sans parler de son exceptionnel talent (lire aussi p. 42 de ce numéro).

Dans la catégorie Histoire-Recherches, Jonathan Betts, la référence scientifique du Royal Observatory de Greenwich, a été distingué pour sa contribution essentielle à l'histoire de la mesure du temps dans le domaine de l'horlogerie britannique et des chronomètres de marine. La catégorie Esprit d'entreprise est quant à elle revenue à Giulio Papi, celui que certains considèrent comme l'un plus grands concepteurs horlogers en activité. Le jury indépendant a souligné le rôle majeur qu'il a joué dans le développement des complications de montres-bracelets en fondant la société Renaud et Papi en 1986. ●

40 ans et quelques vies

Jean-Philippe Arm

On aime les chiffres dans ce numéro, les 20 en particulier, et leurs multiples. Alors on n'allait pas rater ça : les 40 ans de Maurice Lacroix. Fondée en 1975 par une grande maison de négoce de Zurich, Desco von Schulthess, historiquement très active dans les échanges avec l'Asie, la marque installée à Saignelégier a déjà quelques vies derrière elle et ne va pas en rester là.

Elle fut naturellement exportée en Extrême-Orient, mais créa la surprise non loin de ses bases, en devenant au début des années 1990 la marque suisse n° 2 sur le marché allemand dans un segment très accessible.

Puis elle monta en gamme jusqu'au tournant du millénaire, en proposant parallèlement des petites complications dans une collection Masterpiece qui suscita de l'intérêt et de l'estime. On se souvient encore de ses affichages rétrogrades. Elle développa ensuite ses propres calibres, avec la collaboration d'horlogers indépendants de talent, en particulier Andreas Strehler avec lequel elle enrichit sa collection d'un chronographe extrêmement intéressant. Et elle se mit à produire ses calibres maison pour entrer dans le cercle alors fermé des vraies manufactures. Cette ascension culmina dans les années 2000 avec un spectaculaire et complexe concept Mémoire 1 dont la présentation à Shanghai eut du retentissement dans la communauté des passionnés de haute technologie horlogère. Il arriva malheureusement au plus mauvais moment : la crise de 2009 bloqua ses ultimes développements et sa sortie.

Gardant la tête froide et les pieds sur terre, la marque de Saignelégier a retrouvé un nouveau souffle dans une production réaliste et poétique, assortie à sa forte personnalité. On retiendra évidemment les roues carrées et quelques modèles d'une stimulante originalité, en soulignant que cette marque a aligné les Red Dot Awards récompensant un design recherché. Même si son propriétaire DKSH a officiellement annoncé que sa pupille horlogère était à vendre, dans une démarche de transparence inhabituelle, Maurice Lacroix a fêté son 40e anniversaire sereinement en pariant sur l'avenir. Avec Antiquorum, elle a inauguré cet automne une nouvelle formule de vente aux enchères sur le net d'une collection de 40 pièces particulières qui avaient échappé à la commercialisation. L'exercice étalé sur quelques semaines et visant un nouveau public a souri aux deux partenaires, qui n'attendront pas 20 ans avant de le répéter. ●



Ferdinand Berthoud, le **grand** retour, enfin!



Ci-contre : portrait officiel de Ferdinand Berthoud portant sa région d'honneur, avec son pyromètre et une horloge marine.

A droite : Karl-Friedrich Scheufele, l'âme du projet Chronométrie Ferdinand Berthoud, avec la montre astronomique N° 3 du maître et un de ses innombrables ouvrages.

Tout à droite : le L.U.CEUM, le musée de Chopard à Fleurier, a joué son rôle dans l'intérêt de ses propriétaires pour la dynastie des horlogers Berthoud.

Jean-Philippe Arm

Avec une grand-mère née Berthoud, je me suis longtemps et souvent étonné qu'un nom aussi illustre de l'histoire de l'horlogerie ne soit pas encore revenu sur le devant de la scène. Profitant de la formidable embellie de la montre mécanique, les années 1990 et 2000 ont vu sortir des limbes d'anciennes marques disparues depuis belle lurette. Ou en apparaître de nouvelles fondées sur les noms d'horlogers célèbres ou méconnus, ayant d'une manière ou d'une autre marqué les annales de leur art en Grande-Bretagne, en France, en Allemagne, en Scandinavie ou en Suisse. Nous avons même été sollicités à plusieurs reprises par des héritiers ou des opportunistes à la recherche d'informations sur le parcours d'un ancêtre horloger, de contacts utiles pour relancer la machine, d'investisseurs potentiels ou d'histoires à raconter. Nous avons poliment souhaité bonne chance à ces entrepreneurs à la vocation naissante qui imaginaient que le monde entier les attendait, que c'était chose facile et forcément très rentable de se lancer ainsi. En y regardant de plus près nous avons constaté que de nombreux noms étaient protégés, que des marques avaient été déposées en rafales... Et nous avons assisté à quelques floraisons printanières, parfois prometteuses, le temps d'un salon à Bâle, mais le

plus souvent sans lendemain ; et avons suivi aussi de prétentieuses présentations de produits sans intérêt associés à des patronymes qui méritaient mieux que ça. Craignant le pire, on s'est mis à penser qu'il valait mieux pour notre Ferdinand Berthoud, qu'il reste dans les vitrines de pièces anciennes ou dans les bibliothèques, puisque celui qui avait été l'un des plus grands horlogers du XVIII^e siècle avait été également prolifique la plume à la main.

L'homme de la situation. Et voici qu'un jour de 2013 la nouvelle est tombée qui nous a vraiment réjouis. Chopard avait récupéré les droits du nom qui nous était cher, avec l'intention de créer une marque, Chronométrie Ferdinand Berthoud. Ouf ! Tout risque de désastre, imminent, était écarté, et tant pis pour le recyclage de mouvements bas de gamme dans des emballages trompeurs. La nouvelle était excellente en effet, à plus d'un titre. Franchement, il ne pouvait pas mieux tomber. Si on fait abstraction des médisants professionnels et des jaloux pathologiques, l'ensemble du monde horloger a depuis vingt ans beaucoup d'estime et même d'admiration pour le parcours de Karl-Friedrich Scheufele, car c'est évidemment lui qui était l'âme de cette nouvelle mission. Sa démarche entrepre-



neuriale incarnée par les calibres L.U.C développés à Fleurier impose le respect et chacun reconnaît son sérieux, sa rigueur et sa modestie ; mais oui ça peut exister dans l'horlogerie. Pour avoir suivi toutes les étapes de la construction de la branche manufacturière de Chopard et de ses collections de haute horlogerie, nous avons donc eu d'emblée la conviction que cet homme, avec la bénédiction du groupe familial, allait une nouvelle fois se donner les moyens et le temps de bien faire les choses.

Et nous est aussitôt revenu en mémoire ce premier hommage indirect rendu par Chopard à Ferdinand Berthoud en 2007, sous la forme d'une passionnante conférence de Jean-Claude Sabrier donnée dans le cadre du L.U.CEUM, le musée de la marque à Fleurier, qui possédait quelques pièces de la dynastie du grand horloger. Cela semblait bien naturel et ne nous avait pas même mis la puce à l'oreille : celui-ci n'était-il pas né à Plancemont à quelques kilomètres de là. Un proche voisin en quelque sorte, même à quelques siècles de distance.

La transparence. Une dynastie ? Une famille en tout cas et quelques générations, avec Ferdinand né en 1727, qui apprend le métier d'horloger-pendulier dans l'atelier de son frère Jean-Henry, avant de

partir à Paris à 18 ans, pour s'engager comme compagnon chez les meilleurs maîtres, ne pouvant pas légalement effectuer comme étranger un apprentissage en bonne et due forme. Ses neveux le rejoindront, vingt-cinq ans plus tard, d'abord Henry, pour un temps à oublier, et surtout Pierre-Louis, qui dirigera brillamment son atelier et signera Louis Berthoud des pièces remarquables aussi. Ce dernier aura deux fils, Jean-Louis et Charles-Auguste, qui s'illustreront à leur tour dans les chronomètres destinés aux navigateurs et produits sous la signature de « Berthoud Frères ».

L'histoire horlogère du patronyme aurait pu s'arrêter là, et repartir comme chat sur braise après une interruption d'un siècle et demi. On a vu des trous aussi béants remplis sans scrupules. En réalité, la marque Ferdinand Berthoud n'a jamais existé, au sens où on l'entend aujourd'hui. Selon la coutume de l'époque, les maîtres horlogers signaient simplement leurs pièces, celles de leurs employés ou de leurs fournisseurs. Karl-Friedrich Scheufele le savait bien. Il a joué la transparence en créant une nouvelle marque, plutôt que de prétendre être le sauveur d'une belle et fort ancienne endormie. Voilà qui était de bon augure et allait évacuer de vaines polémiques.



«Je dois avouer que je ne connaissais pas Ferdinand Berthoud avant d'arriver au Val-de-Travers, dit-il en toute simplicité. Pour développer la partie chronométrie de notre musée, il s'est naturellement imposé. De fil en aiguille, je me suis passionné pour son œuvre et quand l'opportunité de racheter le nom qui était déposé s'est présentée en 2006, je l'ai saisie.»

Le respect d'une œuvre. Cela s'est fait très discrètement et il s'est passé du temps avant que l'information soit divulguée et le projet annoncé. «J'ai beaucoup de respect pour son œuvre et je voulais absolument que nous soyons à la hauteur. Il fallait s'en imprégner pour en faire une interprétation d'aujourd'hui, respectueuse de ses codes. Un tel défi ne se relève pas du jour au lendemain.» On peut le dire en cet automne 2015: il valait la peine d'attendre.

On rembobine avec Ferdinand qui obtient à 26 ans le titre de maître-horloger à titre exceptionnel, car il ne répond pas aux critères corporatistes, mais s'est déjà illustré en présentant une pendule à équation bien accueillie par l'Académie royale des sciences. Il en présente très vite une deuxième, avec une autonomie de marche de treize mois, ainsi qu'une

montre à secondes concentriques également à équation et offrant les mois et les quantités. Sa réputation est faite et le jeune homme est appelé par Diderot et d'Alembert à rédiger le premier d'une série d'articles pour l'Encyclopédie, d'«Equation» à «Répétition», en passant par «Fusée» et rien moins que «Horloge», «Horloger» et «Horlogerie».

L'horlogerie pour les nuls. Si Ferdinand Berthoud occupe une place unique dans l'histoire horlogère, c'est aussi parce qu'il a énormément écrit, consignait, décrivant et expliquant toutes ses recherches, ses développements, ses expériences, ses réalisations et ses tests. C'est ainsi qu'il a publié plus de 4000 pages de son vivant et notamment quelques ouvrages généraux, dont une sereine «Histoire de la mesure du Temps», livre de chevet de générations d'horlogers. Il toucha aussi un public plus large, car il avait le sens de la vulgarisation et peut être considéré comme un précurseur. L'horlogerie pour les nuls? Ne cherchez pas plus loin. En 1759, il publiait déjà «L'Art de conduire et de régler les pendules et les montres, à l'usage de ceux qui n'ont aucune connaissance d'horlogerie».

Ses «Traité des Horloges de marine» et «Traité des montres à Longitudes» alimentèrent les débats, parfois polémiques. La chronométrie de marine fut en effet une des grandes affaires de sa vie. Comme elle le fut en ce temps-là pour quelques nations et une poignée d'horlogers d'exception, dont John Harrison, bien sûr, Thomas Mudge, John Arnold et Pierre Le Roy (rien à voir avec la maison L. Leroy...).

De la Royal Society à l'Empereur. En 1763, l'Académie des sciences est séduite par son horloge marine N° 1, une grosse machine avec fusée et chaîne, et convainc le ministère de la Marine française de l'envoyer en Angleterre examiner celles de Harrison. Il fit ainsi officiellement plusieurs voyages à Londres, devint membre de la Royal Society of London, ce qui est toujours piquant pour un Français, lequel en l'occurrence deviendra dans la France révolutionnaire membre de l'Institut national, puis sera fait Chevalier de la Légion d'Honneur par l'Empereur.



A son retour de Londres, il réalise de nouvelles horloges marines. Les N° 6 et N° 8 sont testées durant 18 mois lors d'un voyage aller-retour à Saint-Domingue. Il devient officiellement Horloger Mécanicien du Roi et de la Marine, qui lui commande 20 nouvelles horloges.

L'obsession de l'isochronisme. Jusqu'en 1789, il en réalisera lui-même 45 fondées sur 20 calibres différents, et ne s'arrêtera pas pour autant. Ses recherches incessantes ont porté sur l'énergie, passant du poids au ressort, jouant avec un remontoir d'égalité, s'attachant à diminuer les frottements. Obnubilé naturellement par l'isochronisme, il travailla sur la trempe des spiraux, qu'il faisait lui-même, imagina un compensateur isochrone, s'attacha aussi à corriger les effets de la température. Pour l'échappement, il changea souvent son fusil d'épaule et se montra plutôt conservateur. Il passa de la roue rencontre à l'échappement à recul, puis à cylindre et surtout à détente pivotée. Il utilisa aussi sa formule simplifiée par Arnold, l'échappement à détente à ressort, semble-t-il pour abaisser son prix de revient. Avant la Révolution, 24 voyages en mer avaient été faits avec des horloges et des montres à longitudes de Ferdinand Berthoud, d'abord pour les tester,

puis pour les besoins de la navigation ou de la cartographie. Cinq d'entre elles avaient disparu en mer après trois ans de navigation lors du naufrage de l'Astrolabe du comte de La Pérouse au large des îles Salomon en 1788.

L'heure décimale. Durant la période révolutionnaire, alors que son compatriote Abraham-Louis Breguet, son cadet de 20 ans, revient pour un temps en Suisse, Ferdinand Berthoud n'est pas troublé par l'agitation politique et sociale. Il poursuit ses recherches et ses développements depuis une dizaine d'années à la campagne, à Groslay, à une quinzaine de km au nord de la capitale, tandis que Louis gère parfaitement l'atelier parisien. C'est ce dernier qui a livré la première montre de poche à longitudes et qui va signer le premier chronomètre de navigation à affichage décimal, l'heure révolutionnaire en vigueur d'octobre 1793 à avril 1795. A Groslay, Ferdinand n'a pas été seul à travailler : il a eu des collaborateurs, accueilli des stagiaires et formé des élèves, en particulier Jean Martin, fils d'un de ses employés né dans la maison. Celui-ci a exécuté plusieurs horloges et montres de marine, ainsi qu'une horloge astronomique, et son mentor favorisera sa carrière.

Page de gauche : le mécanisme de l'Horloge marine N° 6 et son cadran.

Ci-contre : chronomètre décimal réalisé en 1792-1793 par Pierre-Louis Berthoud, connu sous le prénom de Louis.

Ci-dessous : le monument de Groslay érigé en 1907, avec le buste offert par les Neuchâtelois en 1949.



Perfectionniste jusqu'au bout. Jusqu'à son dernier souffle rendu en 1807, à 80 ans, l'homme n'a cessé de perfectionner ses chronomètres de marine, comme en témoigne son journal manuscrit conservé à la bibliothèque du Musée national des techniques, le CNAM (Conservatoire national des arts et métiers). C'est là aussi que nombre de ses réalisations ont pu être regroupées. On l'y retrouve à son établi en leur compagnie, personnage de cire réalisé par le Musée Grévin en 1982.

A sa mort les témoignages ont été innombrables car l'homme était une célébrité dans le monde de l'horlogerie, dans celui de la navigation et dans toute l'Europe, ses ouvrages à succès ayant déjà été traduits en anglais, en allemand, en italien et en hollandais. Puis les hommages posthumes se sont répétés en 1907, tandis qu'en 1949 une souscription publique dans le canton de Neuchâtel permettait de remplacer le buste du monument qui lui avait été dédié à Groslay, décapité durant la Deuxième Guerre mondiale.

Une nouvelle date va figurer désormais dans tout ouvrage consacré Ferdinand Berthoud, 2015, qui ouvre un nouveau chapitre, dont on peut imaginer qu'il l'aurait lu avec reconnaissance avant de toucher la main de Karl-Friedrich Scheufele. ●



Les six piliers de la sagesse



David Chokron

Théoricien et praticien de l'horlogerie, Ferdinand Berthoud a accordé une similaire importance à la construction et à l'écriture. C'est pourquoi une citation biblique ne semble pas inappropriée pour aborder le calibre FB-T.FC, qui anime le Chronomètre FB1 (Proverbes 9:1): «La Sagesse s'est bâti une maison; elle a taillé sept colonnes». Chronométrie Ferdinand Berthoud n'en a retenu que six et cela suffit à bâtir son premier mouvement. En effet, qu'il s'agisse de piliers au sens structurel ou métaphorique, le premier mouvement de la marque repose sur six fondements. Certains renvoient directement à la tradition des chronomètres de marine, d'autres sont totalement contemporains.

Couple idéal. Le mot est gravé sur le mouvement, le calibre FB-T.FC possède un dispositif de force constante, sous sa forme la plus traditionnelle. D'un côté un barillet cylindrique contient l'habituel ressort moteur. En face, une fusée, pièce conique de même hauteur. Entre les deux, une chaîne faite de 790 pièces d'acier satiné. Comme une boîte de vitesse automatique et par sa forme spécifique, la fusée égalise la force du ressort moteur. Le rouage dispose toujours d'une énergie identique, condition

indispensable au bon fonctionnement de l'échappement. Mais une fusée est par nature haute. Et l'objectif de la marque était de produire un calibre d'épaisseur raisonnable. A 8 mm, l'objectif est atteint, grâce à un point de construction unique: barillet et fusée sont semi-suspendus et fixés uniquement sur la platine au lieu d'être recouverts par des ponts. Le mouvement gagne ainsi près de 10% en hauteur.

Régulateur contemporain. Second contributeur à la précision un régulateur à tourbillon équipe le Chronomètre FB1. Il met en rotation autocentrée un échappement à ancre suisse. On s'éloigne ici de la tradition de chronométrie de marine, qui aurait opté pour un échappement à détente. Or à l'épreuve des faits, l'équipe de développement a constaté qu'un tel système n'apportait pas de résultat supérieur et a donc retenu ce standard. Battant à 3 hertz et doté d'un balancier à inertie variable, le tourbillon peut sembler galvaudé mais il apporte un véritable surcroît de précision lorsqu'il est traité avec soin.

Ici, la construction est ultra-légère, avec une cage à trois bras en titane. Elle est équilibrée par des



Page de gauche : le calibre FB-T.FC vu sans ses ponts. Les piliers apparaissent nettement, mais aussi le fait que la régulation de l'énergie (chaîne et fusée, tourbillon) occupe l'essentiel du volume.

Au milieu : le calibre FB-T.FC, son architecture à six piliers et sa symétrie en trois points : fusée, barillet et tourbillon, partagés en leur milieu par le pont de tourbillon en forme de flèche.

Ci-dessus : à gauche, la fusée surmontée d'un différentiel qui n'interrompt pas la marche lors du remontage. A droite, le barillet coiffé d'un système d'arrêtage qui empêche de casser le ressort moteur. Entre les deux, la chaîne et ses 474 maillons.

contrepois en or. En supprimant les différences de poids autour de son centre de gravité (les balourds), le tourbillon règle mieux, uniquement si le réglage est soigné.

Chronométrie Ferdinand Berthoud y a consacré le temps nécessaire, un facteur de qualité qui seul permet de retirer tous les bénéfices d'un tourbillon. Là où ce dernier se distingue de ses congénères, c'est par son indication de la seconde. Avec une rotation d'une minute, il aurait pu servir de petite seconde comme dans la quasi-totalité des cas. Mais il est relié directement à la roue de moyenne implantée au centre du mouvement et révélée par une grande ouverture du cadran. Le chronomètre FB1 est ainsi à seconde centrale directe. Grâce à une gestion fine des jeux d'engrenage, la trotteuse ne tremble pas malgré son incroyable longueur.

Au final, la marque ne veut s'avancer sur les performances de son mouvement en ne citant que son passage au COSC, dont les tolérances relâchées semblent peu pertinentes au regard de la présente sophistication. Un autre chiffre fait office de réponse. L'amplitude à plat et à 0 h est de 300 degrés. Après 48 heures (sur 53), elle est encore de 280 degrés, ce qui est excellent.

Jauge conique. L'indicateur de réserve de marche est une petite complication qu'on peut croire banale. Répandue, elle mérite pourtant que l'on enrichisse son principe de fonctionnement. Le calibre FB-T.FC utilise donc un système de cône ascensionnel. Plus simple qu'un différentiel, il monte et descend en fonction du remontage du barillet. Contre sa surface parfaitement lisse, un palpeur en rubis glisse sans frottement. Il actionne un bras en prise directe avec l'indicateur côté cadran. Au plus remonté, il indique une durée de marche restante maximale de 53 heures.

Beautés intérieures. La haute horlogerie n'est pas qu'une affaire de technique. Les moyens employés doivent y obéir à des canons esthétiques. C'est pourquoi les finitions du calibre FB-T.FC ont été exceptionnellement traitées. Au lieu d'une loupe 3x, elles se regardent sans rougir avec un grossissement 6,5x. La platine est en maillechort, un alliage au nickel qui offre plus de brillance mais où les erreurs ne se rattrapent jamais. Il exige une main sûre, qui a également satiné la platine, poli les flancs du barillet, du cône de réserve de marche et surtout du pont de tourbillon. En forme



Avec ses épaulements rapportés aux pans coupés, le Chronomètre Ferdinand Berthoud FB1 possède une apparence unique, renforcée par la grande ouverture ovale du cadran.

De profil, la FB1 révèle ses ouvertures latérales qui offrent une vue imprenable sur le fonctionnement de la chaîne et du tourbillon.

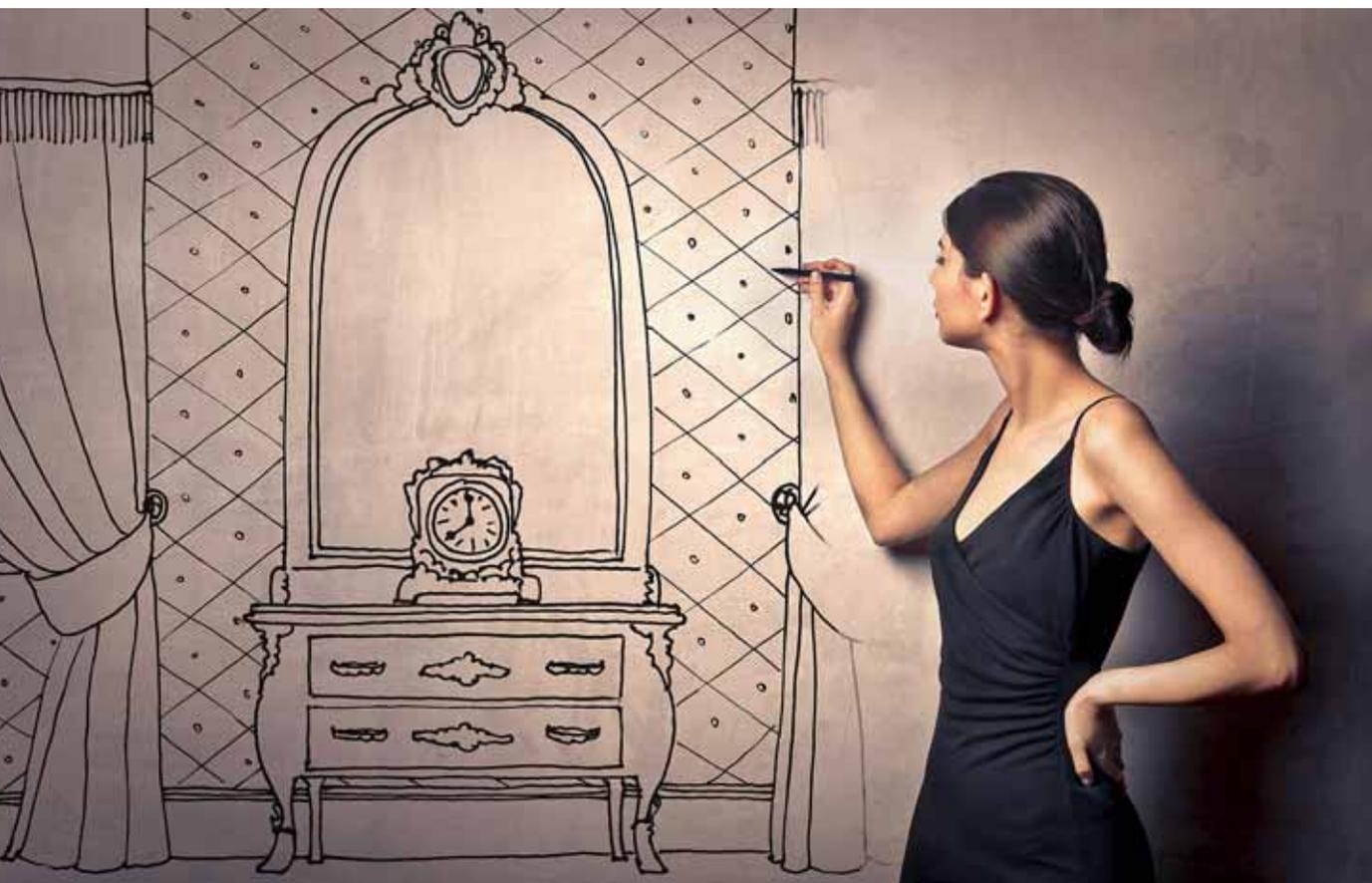
de flèche, ce dernier vient pointer entre barillet et fusée, soulignant la symétrie axiale de ce mouvement. L'harmonie de ses proportions est définie par un agencement de trois cercles, répondant aux trois grands bras de la cage de tourbillon. Les anglages sont à l'avenant, larges et omniprésents, jusque sur les chatons qui cerclent les rubis.

Visage distinctif. Il existe tant de chronomètres haut de gamme. L'esthétique Ferdinand Berthoud ne pouvait se contenter de s'ajouter à cette longue liste. Le Chronomètre FB1 a donc été créé pour ne ressembler à aucune autre montre et il faut dire que l'objectif est atteint. Son boîtier est rond mais il est ceinturé par des épaulements aux pans coupés, ce qui le rend octogonal. Avec 44 mm de diamètre et 12 d'épaisseur, la montre est plutôt grande mais uniquement à cause de ce qu'elle renferme. Les cornes sont rapportées et leur ergonomie a été étudiée pour épouser tous les poignets, même modestes. Le cadran est généreusement brossé et parcouru de gravures. Heures et minutes possèdent leur propre sous-cadran laqué, décalé à midi. Au centre, la seconde trône au-dessus d'une haute ouverture qui révèle à la fois le tourbillon et la roue de seconde. Cette

fenêtre sur cœur répond à celle, gravée, de la réserve de marche. C'est de côté que mouvement et boîte révèlent leur symbiose. A travers quatre hublots en verre saphir, la carrure offre une vue imprenable sur le fonctionnement de la chaîne et du tourbillon.

Architecture suspendue. Le calibre FB-T.FC possède une architecture qui est absolument unique dans l'univers de la montre de poignet. Au lieu des traditionnels platine et ponts, ce mouvement se referme par six piliers. Ils sont identiques à ceux qui soutiennent la cage de tourbillon, avec les mêmes bases et chapiteaux biseautés. Cette architecture typique des chronomètres de marine avait été abandonnée car elle était gourmande en épaisseur et complexité, deux obstacles majeurs au poignet. Mais la marque a contourné le problème en utilisant des piliers courts et en ne lésinant pas sur les moyens. Le calibre FB-T.FC a été conçu pour être aérien, les colonnes libèrent la vue latérale sur ses organes, la grande ouverture du cadran sur son cœur. Sa boîte d'épaisseur contenue et aux fenêtres latérales achève d'alléger la construction de cette montre qui est, soit dit en passant, la plus fine de son genre. ●

Les règles **formelles** du design horloger



Olly/Fotolia.com

Nicolas Babey

Tout amateur de montres sait ce que le secteur horloger doit au design en termes de valorisation de ses produits. Si la pure performance technique de certains garde-temps suscite évidemment aussi de l'émerveillement, la discipline de l'ingénierie a bénéficié depuis le XIX^e siècle d'une imposante littérature scientifique et de manuels pour reproduire comme pour inventer.

Cependant, face au domaine scientifique de l'ingénierie, le design est resté le parent pauvre. Certes, quelques ouvrages ont tenté de percer les mystères du design, et celui-ci s'enseigne aujourd'hui dans les hautes écoles. Des recherches appliquées se sont développées depuis quelques années, mais la discipline du design reste encore nimbée d'une sorte de magie mystérieuse.

¹ WA014: Conventions esthétiques horlogères (I). Fabriquer des désirs.

WA015: Conventions esthétiques horlogères (II). Homo Fabulator.

WA019: Conventions esthétiques horlogères (III). Transfert et écologie.

L'art d'agencer. J'ai rédigé précédemment trois articles consacrés à onze « conventions esthétiques » dominantes dans le design horloger¹. A la manière d'un cuisinier qui invente mille manières d'associer des ingrédients connus de tous, ces conventions représentent la matière première des designers. Si, comme les ingrédients, ces conventions sont en nombre limité, les agencements qu'elles promettent sont infinis. Si magie il y a, c'est probablement dans l'idée d'associer des formes, des matériaux et des couleurs déjà connus, mais de manière parfaitement inédite. Pourtant, si le design est, à l'instar de la gastronomie, l'art d'agencer du connu, le design doit respecter des règles formelles. Ici, la métaphore culinaire peut continuer à nous porter secours. Dans le royaume des papilles gustatives, il ne suffit pas de créer des associations de saveurs et de textures, il faut surtout bien les agencer. Trouver l'équilibre du sucré, du salé, et des quantités.

La règle de trois. Si l'on observe attentivement les formes, couleurs et matériaux qui composent le design des icônes de l'horlogerie, on s'apercevra que ces montres fameuses n'intègrent jamais plus de deux à trois conventions esthétiques. La Swatch est constituée d'éléments Pop Art et Bauhaus. La Tank de Cartier intègre des références Art Déco et Second Empire. La Reverso joue avec le Transfert et l'Art Déco. Une Richard Mille est d'abord un heureux mélange des conventions de la Machine et du Bauhaus, etc. Quand trop de saveurs différentes font un brouet sans personnalité, il semble en effet que nos yeux ne sachent plus lire dans une seule montre de trop nombreuses références.

Hiérarchie. Mais restreindre les emprunts ne suffit pas. Il faut une porte d'entrée, un plat principal. Viande ou poisson ! La garniture servant à exhaler le premier met. L'harmonie d'un bon design horloger est donc affaire de nombre – la règle de trois – et de hiérarchie. La porte d'entrée de la Swatch est le Pop Art. Reverso et Tank s'appuie d'abord sur l'Art Déco. C'est la convention de la Machine qu'une Richard Mille valorise en premier lieu.

Les cinq verbes. Néanmoins, les contraintes formelles ne s'arrêtent pas là. Auquel cas le designer risquerait d'être envahi par l'angoisse de la feuille blanche. Travailler pour une marque suppose des contraintes supplémentaires. Celles-ci peuvent se résumer en cinq verbes :

– **Observer :** si les conventions esthétiques sont des productions historiques, d'autres conventions se construisent sous nos yeux. A l'image de l'écologie, de nouvelles valeurs naissent, auxquelles correspondent des formes spécifiques. De même, certaines conventions ont temporairement ici le vent en poupe, tandis que d'autres s'assoupissent là, peut-être pour mieux se réveiller plus tard. C'est au travers d'une telle veille sociétale qu'une marque doit être évaluée.

– **Compter :** Les conventions esthétiques disent le prix d'une montre ; elles disent aussi la taille du public-cible. Prix et taille font directement référence au positionnement stratégique de la marque. Ainsi, l'utilisation du plastique et des formes Pop Art serait à priori surprenante pour une marque comme Patek Philippe...

– **Intégrer :** Il ne s'agit pas seulement de dessiner, mais aussi de prendre acte de contraintes techniques limitant le champ des possibles. Comme la créativité a besoin de règles pour s'exprimer, ingénierie et design doivent sans cesse collaborer.

– **Légitimer :** C'est en puisant dans sa propre histoire qu'on légitime une innovation en design, que l'on fabrique une famille de produits cohérente.

– **Signer :** L'œuvre nécessite une signature : le nom, le logo, ou encore un signe distinctif de la marque : le bouton poussoir de Cartier ou de Panerai, le cadran guilloché de Breguet, la lunette striée de Rolex.

Loin de tuer la « magie » du design, ces « commandements » orientent la créativité, font gagner du temps et, surtout, minimisent les risques pris par le commanditaire et le designer. Si le respect de ces quelques règles ne débouche pas forcément sur les icônes de demain, peut-être en balisent-elles le chemin. ●

La formation à l'épreuve des frontières



Olivier Müller

Ce qu'il y a de bien, dans la formation horlogère, c'est que tout le monde poursuit le même but (former des élèves à l'emploi) mais de manière différente. Alors évidemment, lorsque l'on regarde vingt ans en arrière, la volonté de se renvoyer la balle sur les insuccès est forte. Et si l'on scrute l'avenir, chacun croit posséder la formule magique.

La loi du chiffre. On se risquerait à dire que les chiffres pourraient mettre tout le monde d'accord. Pourtant, c'est en les regardant que certains concluent que le sujet n'est pas d'actualité. Ainsi, à la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) de Besançon, on s'inquiète: « *Les frontaliers reviennent. Il y en avait 25000 travaillant en Suisse, ils sont 22500 aujourd'hui, soit 10 points d'écart. On pensait consolidation, on a une récession. Alors parler de formation quand l'emploi bloque, c'est délicat* ».

Ce reflux de frontaliers est surprenant car, d'ordinaire, l'emploi (frontalier ou non) est naturellement indexé sur le marché global du travail. Or aujourd'hui les deux sont dissociés: l'emploi frontalier décroche alors que l'emploi horloger suisse a progressé. Selon la Convention Patronale (CP), les effectifs de l'industrie horlogère ont d'ailleurs gagné 3,2% en 2014 par rapport à 2013.

Les raisons du décrochage frontalier. Pourquoi ce décrochage? Déjà, parce que ces chiffres ne tiennent pas compte des salariés qui ne travaillent que *partiellement* pour l'horlogerie. Prenez une entreprise qui usine le métal à 30% pour l'industrie horlogère, puis le reste du temps pour le médical, l'électronique ou la construction: elle ne sera pas comptée dans les emplois horlogers. Lorsqu'elle perd un marché horloger suisse, cela n'affecte pas les statistiques officielles helvétiques, qui continueront de croître. Mais les frontaliers concernés, eux, perdent leur emploi. Même constat du côté des intérimaires français, qui n'apparaissent pas dans les statistiques officielles suisses. Et qui, eux aussi, rebrousse chemin lorsque les manufactures ferment des postes... sans que cela n'affecte les chiffres.

Il en va de même pour le chômage partiel, qui n'est pas inclus dans les statistiques horlogères, lesquelles ne comptent que les sorties *définitives* de l'entreprise. Pourtant, là aussi, un salarié français d'une industrie suisse, mis au chômage partiel, reviendra en France et sera à charge de l'Etat. Tous ces facteurs sont autant d'amortisseurs statistiques. Au final, l'emploi frontalier n'est pas au beau fixe, mais la formation, qui joue sur des cycles de trois à cinq ans, n'est pas encore affectée.

FORMATION FORMATI

A gauche : former des horlogers en entreprise, c'est former aussi des mécaniciens, ainsi que des opérateurs pour une pléiade d'activités spécialisées.

Ci-contre : la part féminine des effectifs est importante et cela dès l'apprentissage.

Page suivante : pour la bonne compréhension du fonctionnement des mécanismes, le recours à des maquettes est très utiles, comme ici celle d'un échappement à ancre au Wostep.



Un marché saturé. Avec leurs petites promotions de quelques dizaines d'élèves, les écoles françaises d'horlogerie tournent donc toujours à bloc. «*J'ai deux à trois dossiers pour une seule place*», soupire Gabriel Radzikowski, proviseur du lycée Edgar Faure de Morteau, spécialisé en horlogerie et microtechnique. Même son de timbre côté WOSTEP, où Maarten Pieters propose ses cours orientés SAV dans une demi-douzaine d'écoles dans le monde. La CP confirme d'ailleurs que ce sont bien les ouvriers de production qui sont les plus demandés. Plus de 2000 postes y ont été créés l'année dernière. Regardons sur vingt ans : 22 181 ouvriers de production en 1995, 44 305 aujourd'hui. Du simple au double.

Avec ses 8% de chômage, la Franche-Comté voisine serait donc bien avisée d'ouvrir en grand les vannes de la formation horlogère, que la Suisse voisine absorberait quasi instantanément. Pourtant, ce n'est pas le cas.

Former en France des ouvriers qualifiés qui partent ensuite pour la Suisse n'intéresse pas le gouvernement français : moins de cotisants et aucun impact sur les chiffres hexagonaux du chômage. Les entreprises, elles, y laissent des plumes : «*Je suis obligé de former trois ouvriers pour n'en garder*

qu'un», soupire-t-on au groupe IMI, partenaire de la Suisse pour ses cadrans, couronnes et céramiques. «*Et en France, on a une énorme inertie. Il faut 6 à 7 ans pour que les choses bougent*», ajoute la CCI de Besançon. Millefeuille administratif, budgets saucissonnés : la France est lente. Il faut donc former aujourd'hui pour être opérationnel entre 2020 et 2025.

Enfin, les lois bloquent des deux côtés. Il n'est par exemple pas possible pour un jeune en alternance en France de venir faire son stage en Suisse. La France veut retenir ses talents, la Suisse privilégie l'emploi local. Nobles positions réciproques, mais blocage sur le terrain, car chacune a besoin de l'autre.

Les erreurs du passé. Au cours des deux décennies précédentes, la formation a avoué d'autres hoquets. En cause : la formation générale, c'est-à-dire tout ce qui ne relève pas spécifiquement du métier d'horloger (arithmétique, langues vivantes, français, etc.). «*Nos entreprises nous disent clairement qu'elles n'ont pas vocation à rattraper les manquements de l'école générale*», concède François Matile à la CP. Traduction : elles veulent de bons opérateurs CNC, même s'ils ne savent pas aligner deux phrases sans faute ni maîtriser les opérations de base.



« C'est encore plus grave », enfonce Gabriel Radzikowski. « On ne demandera jamais à un apprenti de faire une thèse, mais s'il ne sait même pas rédiger un rapport ni effectuer une division, il n'évoluera jamais. C'est très préoccupant. L'illettrisme n'est pas si loin qu'on le pense ».

Alors même si un haut responsable suisse persifle contre « un taux soviétique de bacheliers français » (81,6%), le maintien d'un enseignement de compétences générales, national et harmonisé, sera bel et bien essentiel à la viabilité à long terme de la formation dispensée aujourd'hui, en 2015. C'est ce que beaucoup d'observateurs reprochent à la formation duale de la Suisse... qui lui répond l'inverse: la France, pays suréduqué, mais non qualifié et donc sous-employé!

Visées d'avenir. On attendrait donc de l'avenir un meilleur équilibre, un mi-chemin entre la formation duale (suisse) et l'alternance (française), entre l'enseignement général et spécialisé. Car au-delà, sur la nature des programmes, les avis convergent: « vers des profils de plus en plus qualifiés », résume François Matile à la CP. « Il y a 20 ans, nous avions un tiers de profils qualifiés, deux tiers de non qualifiés », ces fameux ouvriers qui ont appris « sur le

tas ». « Aujourd'hui, c'est l'inverse ». Au centre de formation de Tramelan, on voit venir « des horlogers de production formés comme des opérateurs, avec des travaux de plus en plus séquentiels ».

La formation sera donc davantage spécialisée. « C'est d'ailleurs pour cela que la formation microtechnique explose », explique Gabriel Radzikowski. « Elle forme des jeunes qui sauront produire des microcomposants, programmer, connaissant les matériaux, et pouvant passer de l'horlogerie au médical sans trop de problème ». Voilà bien le deuxième axe de développement de la formation du futur: après la spécialisation, l'interdisciplinarité. Soit au sein d'une même manufacture, soit pour changer d'industrie.

Des adultes et des voyages. Troisième axe de développement, qui traîne encore aujourd'hui: la formation pour adultes. Dans son volume, elle ne progresse pas. « Trouver un financement pour adulte en France, c'est le parcours du combattant », reconnaît-on au GRETA, pourtant chargé de ce sujet dans l'Hexagone.

En termes d'âge, elle ne change pas non plus: « 40 ans tout rond », indique la CP côté Suisse. Or les générations futures ne feront pas que de la mobilité géographique, mais aussi professionnelle. La reconversion peine aujourd'hui à séduire, mais elle sera probablement de plus en plus sollicitée à 40, 50, voire 60 ans, notamment avec un âge de retraite qui n'en finit plus de reculer.

Il reste un quatrième axe de développement, plus tabou: l'international. Tous ces débats, quels qu'ils soient, sont franco-suisse, au mieux européens. « Evidemment, car c'est ici que les produits sont faits! », justifie François Matile. Mais une montre voyage et un savoir-faire s'exporte. Pourquoi la CP n'ouvrirait-elle pas une antenne à Los Angeles pour s'assurer que les écoles locales suivent les métiers et processus pensés à La Chaux-de-Fonds, en échange de son label? Protéger un savoir-faire est une chose, diffuser un savoir en est une autre. Et c'est bien là l'essence de la formation. Le WOSTEP l'a bien compris en ouvrant ses centres de formation SAV partout dans le monde, ce qui répond à un besoin évident des marques et de leurs clients. ●

Les métiers d'art à l'ère du « low cost »

Louis Nardin

Les impératifs de rentabilité mettent sous pression des savoir-faire horlogers restés longtemps confidentiels et précieux. En plus d'être progressivement industrialisés, ils sont aussi au cœur d'une bataille lexicale où leurs définitions sont fréquemment réinterprétées, voire détournées.

Il y a l'image d'Epinal de l'artisan penché sur son établi – naturellement lustré et marqué par des années de pratique. Ses doigts agiles travaillent sans faiblir les détails d'une pièce dans laquelle il mettra toute son attention, son cœur, son expérience. Et il y a les technologies de moulage ou d'impression industrielle, les laques acryliques ou encore le gravage laser qui donnent des résultats précis, rapides et moins cher. Entre-deux flotte un nuage lexical dans lequel les marques piochent les termes les plus en vogue, prestigieux et inspirants pour décrire à raison, mais souvent à tort, leurs créations. L'horlogerie haut de gamme est habituée à ces batailles de vocables. Il n'y a qu'à songer à celui galvaudé de manufacture...

Après être restés très longtemps confidentiels, les métiers d'art se sont imposés depuis une dizaine d'années. Ils regroupent les techniques liées à la décoration et à l'embellissement au sens large d'une montre, tant à l'extérieur, qu'à l'intérieur. Et ils impliquent par définition un savoir-faire artisanal, la maîtrise de gestes particuliers et longs à acquérir. On y trouve l'émaillage, la gravure, le guillochage, le sertissage ou encore la reproduction d'images en miniature. Depuis peu, la liste s'allonge car les marques se sont engagées dans une course à la nouveauté en allant chercher d'autres techniques, parfois très loin. C'est ainsi qu'on a vu (ré)apparaître la broderie, la marqueterie de paille ou de pétales de roses, le shakud ainsi et le maki-e japonais.

Arts industriels. Aujourd'hui, des signes indiquent que l'offre va dépasser la demande, pourtant très élevée. Mais surtout, cette progression a profondément bousculé un univers jusqu'alors confidentiel et préservé. Et pour cause. L'énorme demande ne pouvait pas être absorbée par les spécialistes habituels. Cette explosion soudaine a eu des



Dans cette pièce maîtresse de la collection de haut artisanat du 175^e anniversaire de Patek Philippe, Anita Porchet associe la peinture sur émail et le paillonné, et réunit les œuvres de cinq peintres suisses sur un seul cadran.

répercussions variées. Les artisans ont bien sûr vu leurs carnets de commandes grossir. Mais pour quelques temps seulement. La croissance s'est tassée quand les marques ont commencé à internaliser plusieurs de ces métiers. Or ces nouvelles unités de production nécessitent du temps avant d'être pleinement opérationnelles et d'atteindre le niveau d'expertises des indépendants. C'est pourquoi ces derniers continuent d'être sollicités pour les pièces les plus exigeantes. Et mandatés en parallèle pour absorber une partie de la production plus courante que ces départements ne parviennent pas à exécuter.

Cet essor a aussi conduit à une industrialisation de la production. Effet collatéral, ces évolutions au pas de charge se sont accompagnées de quelques errements. Parmi eux se trouvent la qualité – technique et esthétique – du résultat mais aussi le langage utilisé pour leur promotion. Trop souvent aujourd'hui, un résultat obtenu à moindres frais et sans grande valeur artistique est annoncé comme ayant été réalisé selon des méthodes ancestrales.

Capacité de pouvoir juger. *«La situation actuelle a quelque chose de paradoxal, constate Anita Porchet, émailleuse indépendante. Après mai 1968, les métiers d'art ont été dénigrés et ont commencé à disparaître. Les arts décoratifs n'avaient plus d'intérêt aux yeux du public et beaucoup de ceux liés à l'horlogerie ont commencé à s'éteindre, comme celui que je pratique. D'ailleurs, c'était à l'époque un métier d'abord féminin, alors qu'aujourd'hui, on y rencontre prioritairement des hommes. Au milieu des années 2000, après avoir exploité le champ des complications, les horlogers ont commencé à se tourner à nouveau vers eux, principalement pour animer leurs montres féminines, un segment à développer. Mais les dépositaires de ces savoirs n'étaient pour la plupart plus là pour les transmettre. Et avec cela la capacité de pouvoir juger d'un résultat, ce qui compte autant que la technique elle-même.»*

Long chemin. La détermination et la force tranquille d'Anita Porchet sont inversement proportionnelles à sa carrure et à sa voix. Il ne faut donc pas



Aujourd'hui, les graveurs recourent volontiers à des machines-outils pour préparer les composants et les pièces avant d'intervenir à la main pour la décoration et les finitions.



Des artisans japonais spécialistes de la laque ont décoré le cadran et les ponts du modèle Hisui de Kari Voutilainen.

s'y tromper, elle qui appartient au groupuscule des rares émailleurs œuvrant pour les plus grands, et qui défend âprement son savoir-faire. Il y a de quoi. Anita Porchet s'initie à l'émail en 1973, «avec mon parrain, à une époque où plus personne ne s'y intéressait». Elle continue de le pratiquer comme violon d'Ingres tout en assumant différents métiers pour «s'ouvrir à l'art», une seconde dimension fondamentale dans son travail. «C'était un long chemin pavé d'incertitudes», se souvient-elle. Ce courage au-dessus de la moyenne semble en fait indispensable à tout émailleur. En effet, outre le temps d'exécution, les risques de ratage augmentent parallèlement à l'avancée du travail, et cela indépendamment du talent de l'artisan. A chaque passage au four, la matière peut par exemple bul-ler, ou se fissurer lors du refroidissement, ce qui signe la mort de la pièce en cours. Cela forge un caractère. Anita Porchet persiste et affine à chaque fois ses connaissances. Aujourd'hui, son attachement à vouloir perpétuer son art est ainsi aussi fort que son intransigeance quant à sa bonne réalisation. «L'émail exige de prendre le temps, et cela dès l'apprentissage. Les mains doivent apprendre les gestes et à devenir sensibles. Ensuite les

matières doivent être testées, lavées, il faut dégager les bonnes nuances. Le contexte ne laisse plus vraiment d'espace pour réaliser ces opérations. Les prototypes, qui ont un rôle important d'expérimentation et de mise au point, ne se font plus par manque de temps et de volonté.»

S'initier à la beauté. Si chacun possède ses propres goûts, le but d'un métier d'art, qui en fait sa valeur quand il est atteint, est de créer de la beauté, de déclencher une émotion, le plus souvent en trouvant un équilibre adéquat. «La beauté d'un objet ne dépend pas que de son exécution, analyse Dominique Vaucher, spécialiste en micropeinture. L'ensemble doit dégager une vibration, provoquer un sentiment chez celui qui observe la pièce. Cette capacité prend du temps et exige de la pratique pour se développer, que l'on soit professionnel ou pas. L'expertise vient donc d'une capacité à savoir observer correctement.» De plus, «l'imperfection donne sa vie à la pièce, l'équilibre parfait étant synonyme de neutralité», ajoute Anita Porchet. Considéré souvent comme secondaire, ce sens artistique fait la différence. Les artisans de l'horlogerie ont d'ailleurs fort à faire pour établir un dialogue sain et constructif avec les bureaux de création qui, parfois, ne connaissent pas les contraintes, et les possibles, de leur métier. Des «usines de copistes» se sont aussi créées. En Chine par exemple des fabriques d'émailleurs reproduisent à la chaîne le même dessin. La beauté dépasse donc la simple harmonie esthétique.

But supérieur. Les métiers d'art évoquent aussi le dépassement de soi pour un but supérieur. En effet, derrière l'objet intervient la notion d'efforts, d'échecs surmontés, de courage, de persévérance, voire d'une quête d'absolu jamais satisfaite. Cette dimension purement exceptionnelle a toute sa place dans l'univers du luxe qui justement ne se satisfait que du rare, du précieux et de l'unique. Ils incarnent aussi un imaginaire où la main de l'homme, capable des plus grandes subtilités créatrices, est bien davantage qu'un outil fonctionnel du quotidien. Les métiers d'art possèdent donc aussi une image de but ultime gagné par l'effort. Ils deviennent donc par là un symbole de réussite qui parle beaucoup à la clientèle et sur lequel les marques communiquent fortement.



La technique du « casting » permet de préformer des éléments décoratifs en matière précieuse, comme ce tigre et ce dragon qui s'affrontent au cœur de la RM51-01 Tourbillon Tigre et Dragon – Michelle Yeoh. Ils sont ensuite terminés et décorés à la main.

« Un effet de mode s'est installé depuis la dernière crise de 2008 où toute marque d'envergure se doit désormais d'offrir des pièces labellisées métiers d'art, analyse Jean-Bernard Michel, graveur indépendant. On sent le besoin de créer une vitrine dans laquelle on puisse revendiquer ces savoir-faire. Les clients apprécient ces ateliers différents et plus poétiques lors des visites d'entreprises. Mais je constate que cet engouement se double d'une banalisation auprès du public de ce qui devrait rester l'exception. »

Apprivoiser la technologie. Il faut donc produire plus, plus vite. Dès lors, l'ingénieur et le technicien ont aussi trouvé leur place dans les ateliers de métiers d'art. Avec les artisans, ils travaillent à chercher le moyen de leur faciliter la tâche. « L'intégration de commandes numériques, de lasers et autres outils technologiques permet de gagner en efficacité, essentiellement dans la préparation de la matière, explique Olivier Vaucher, graveur et à la tête de la société éponyme. Le casting, une technique de moulage, nous permet par exemple de ne plus rentrer les mains pleines d'ampoules le soir à la maison, et de garder notre

énergie pour la phase la plus intéressante et exigeante : la décoration et les finitions. »

Les artisans s'accordent tous pour dire que la haute technologie est utile et bienvenue. Elle ouvre également la voie à de nouveaux types de décors qui n'existaient pas jusqu'alors. Elle permet dans certains cas de gagner 60 à 80% de temps de travail. Mais leur utilisation doit être strictement maîtrisée et encadrée. Autre paradoxe, ces nouveaux outils ne sont pas toujours capables de réaliser des composants, parfois aussi simples que des fonds de cadrans. Le dialogue entre le micromécanicien et l'artisan ne connaît donc pas la fluidité nécessaire pour être réellement opérationnel. C'est l'un des travers dont souffrent des créations aujourd'hui, principalement dans les nouveaux ateliers créés à l'interne. Dans le même temps, les tolérances se font tellement aiguës qu'elles corsent la fabrication des pièces décorées. En effet, certaines techniques exigent de la flexibilité quant aux cotes par exemple. Le processus de normalisation lié à l'industrialisation ne leur offre plus cette liberté nécessaire. Et de l'autre côté, les horlogers en charge de l'assemblage ne savent souvent pas comment gérer ces imprévus. « Les plus belles



Les techniques traditionnelles n'empêchent pas des réalisations très contemporaines. Hermès le prouve avec ces deux modèles Slim Perspective cavalière qui reprennent en émail grand feu cloisonné les motifs d'un foulard.

pièces réalisées il y a 200 ans ne passeraient d'ailleurs plus les contrôles actuels», mentionne encore Anita Porchet.

Bataille de mots. Les métiers d'art sont aussi au centre d'une sérieuse bataille étymologique. Autant les définitions liées à la technique horlogère sont précises et connues – même si quelques exceptions surgissent parfois, comme celle du carrousel qui a nourri d'intenses débats lorsque Blancpain l'a (ré)introduit en 2008 –, autant celles liées aux métiers d'art sont méconnues, ou tout simplement ignorées. Plus précisément, il manque des références pour pouvoir apporter des nuances qui sont aujourd'hui indispensables. Cela se remarque en particulier au niveau de l'émaillage où l'expression « grand feu » est utilisée de manière abusive. Même l'expression « métiers d'art » est aujourd'hui remise en cause, car utilisée à tort et à travers. Patek Philippe, qui peut se targuer d'une maîtrise absolue de ces métiers, a même cessé d'en parler. A la place, elle a introduit la notion de « haut artisanat ». « J'ai moi aussi changé mon vocabulaire, explique Anita Porchet. J'appelle désormais "Peinture miniature grand feu technique de Genève" des

pièces précédemment étiquetées simplement "grand feu". » Excès de zèle? Pas forcément.

Ethique et vérité. « Parmi ses clients, l'industrie horlogère attire aussi des puristes, ceux-là même qui possèdent le plus souvent les moyens d'acheter les pièces les plus exceptionnelles, donc les plus chères, analyse Gianfranco Ritschel, formateur en culture horlogère. Ils sont très informés, éduqués, et portent une attention extrême à l'authenticité des produits. Cacher la vérité ou n'en dire qu'une partie finit par créer un sentiment de méfiance. Ce jeu s'avère dangereux car il remet en question la noblesse de ces métiers. On fait vaciller une dimension éthique, qui est pourtant cruciale pour assurer la pérennité de ce genre de produits. » Bien sûr, tous les acheteurs de montres ne sont pas experts. Le niveau de connaissance de l'horlogerie fine ne cesse cependant d'augmenter simplement de par la hausse de la consommation, ainsi que par les efforts d'information, de formation et de communication qui gravitent autour. Le développement des métiers d'art doit se poursuivre, mais avec la finesse et l'esprit qui leur confèrent leur indispensable touche de poésie. ●

48 MANUFACTURE

Ce qu'**innover** veut dire



David Chokron

Parfois, les slogans des marques sont aussi douteux que la barbe du publicitaire qui les a inventés. Cependant, dans certains cas très rares, ils résument parfaitement l'état d'esprit et la production d'une maison. Breguet entre dans cette seconde catégorie avec comme approche le plus grand poncif que l'on puisse imaginer : tradition et innovation. Or il faut passer outre ce colossal cliché, car Breguet est précisément ainsi : ancré dans son passé mais totalement tourné vers l'avenir. De la grande sonnerie à la transmission par chaîne et fusée en passant par la rattrapante ou des combinaisons de fonctionnalités, Breguet exécute tous les classiques, toutes les complications depuis longtemps. Là où la marque se distingue réellement, c'est sur ce qu'elle est seule ou quasiment seule à faire. La liste inclut des balanciers en titane, des échappements en silicium, l'utilisation précoce de ponts de mouvement en saphir... Beaucoup de ces solutions sont issues de la recherche centralisée de Swatch Group, propriétaire de la marque qui lui réserve ses plus prestigieux développements, mais pas seulement. Certaines technologies, approches, finalités et montres représentent la patte du Breguet moderne.

Repenser la chronométrie. La Classique Chronométrie 7727 présente un profil typique de la personnalité duale de la marque. Son apparence est tout à fait

conforme à ce que l'on attend d'une Breguet. Elle possède les traits physiques qui sont sa signature. Carrure de boîte cannelée, cornes rapportées, aiguilles pomme bleuies, chiffres romains de type Breguet et l'incorruptible cadran guilloché présentant une variété de motifs gravés dans l'argent pur, tous sont bien là. Deux détails trahissent la vraie nature de cette montre. La première est le 10 Hz décalqué sous le cartouche qui porte le nom de la marque. La seconde est un pont squeletté sur le cadran, à 2 heures, qui semble pointer vers une minuscule aiguille qui tourne à la vitesse d'une seconde foudroyante. Elle est directement reliée à la roue d'échappement du calibre 574DR, qui concentre deux innovations majeures. En effet, il bat à 72000 alternances par heure, soit 10 Hz, record de fréquence que Breguet est le seul à atteindre. Pour fonctionner à une telle vitesse, son système réglant est construit en silicium, ancre, roue d'ancre et chacun de ses... deux spiraux. Léger, amagnétique, quasiment sans frictions ni lubrifiant, le silicium que Breguet utilise désormais systématiquement trouve là une tâche à la hauteur de sa réputation. Mais tout rapide qu'il est, il reste soumis aux lois de la physique, comme l'inertie lors d'un choc. De plus, il est encore et toujours monté sur des axes en acier, que le silicium ne saurait remplacer. Breguet a donc dompté un de ses ennemis jurés et fait du magnétisme un allié (WA019).



3

Facteur qualité. L'axe du balancier, le plus sensible aux chocs, le plus vital du mouvement, est pris dans un champ magnétique qui tient chacune de ses extrémités en place. Finis les frottements dans les positions verticales. Quelle que soit sa position dans l'espace, le balancier oscille toujours sous un minimum de contraintes et cette dernière ne varie pas, ce qui élimine virtuellement les écarts de marche entre positions, un des fléaux de la précision. Ce système possède un effet secondaire, qui n'est pas du tout accessoire. Il confère au mouvement une capacité exceptionnelle à se relancer après un choc. Le couple moteur à l'échappement est maximisé parce ni friction ni poids ne gênent son redémarrage lorsqu'un impact ralentit le balancier, l'une des sources les plus courantes et inévitables de perturbation de la chronométrie. Synthétisé dans une valeur nommée pouvoir réglant, ou facteur de qualité du mouvement, celui du calibre 574DR est de 830 microwatts, aisément le double d'un chronomètre classique. Ses deux spiraux montés en opposition de phase n'y sont pas pour rien. Ajoutons à cela le fait que l'échappement haute vitesse diminue statistiquement l'impact de toute perturbation sur la marche générale du mouvement et la 7727 mérite pleinement son nom. Tout en elle est mis en œuvre pour la chronométrie,



4



5

1 Classique Grande Complication Tourbillon Messidor : un pont de tourbillon en saphir pour un squelette plus aérien, le tout bien avant la mode.

2 Classique Grande Complication Double Tourbillon Tournant : un double tourbillon à double révolution. Chaque tourbillon tourne sur lui-même et également autour du cadran en douze heures.

3 La Tradition 7047 mêle un design rétro très particulier, hommage au style du fondateur, et une transmission par chaîne et fusée couplée à un grand tourbillon à cage en titane.

4 La Classique 5277 a l'air d'une simple Breguet à petite seconde mais sa durée de marche de 96 heures est le fruit d'une innovation de poids.

5 La Classique Chronométrie 7727 est l'une des montres contemporaines les plus innovantes, et cela ne se voit pas.



qualité horlogère la plus noble qu'une montre puisse posséder.

Repenser le son. Depuis des années, Breguet travaillait en silence sur l'amélioration de ses mouvements à répétition minutes. Son mouvement à sonnerie avait vieilli et souffrait de la même maladie que la plupart de ses congénères: ancien, ancré dans des traditions datées, il sonnait avec des qualités acoustiques devenues insuffisantes. Pour la première fois depuis le XIX^e siècle, un calibre à sonnerie a été développé en partant d'une feuille blanche, sans a priori, sans se référer à une quelconque habitude qui n'aurait prouvé sa validité. La Tradition 7087 Répétition Minutes possède des marteaux qui frappent perpendiculairement au plan du mouvement. Explication, c'est dans ce sens que se propagent les ondes sonores. Alors autant les provoquer dans la bonne direction. En conséquence, les timbres ne sont pas enroulés autour du mouvement mais par-dessus. Ils sont arrimés à la fois à la boîte et au verre saphir car tous deux sont des sources d'émissions sonores. Cette conception ressemble à celle d'un haut parleur, qui fonctionne comme un piston. Au lieu de barres rondes d'acier, ses timbres sont en or et de section carrée. Ce métal sonne tout aussi bien selon Breguet, et ne s'use pas aux points d'impact,

6 La Classique Tourbillon Extra-plat Automatique 5377 incarne la vision contemporaine du tourbillon de Breguet. Les records de finesse ne valent que s'ils sont pratiques.

7 Breguet utilise quasi systématiquement des spiraux en silicium, voire même deux comme dans la Classique Chronométrie 7727.

8 Tradition 7087: une répétition minutes à la conception entièrement nouvelle, une rupture avec le fonctionnement classique des montres à sonnerie... et tourbillon en prime.

malgré sa tendreté. Au contraire, celle-ci lui procure des harmoniques plus riches et complexes, source de la beauté du son.

Silence. Leur forme n'est donc pas dictée par celle du mouvement, mais par les notes qu'ils produisent. La marque a essayé plusieurs géométries avant d'adopter celle-ci, pas seulement pour sa quasi forme de B mais parce qu'elle produit une sonorité qui lui convient. Le régulateur, pièce qui commande le rythme auquel les marteaux frappent les timbres, est non pas à ancre, ni à inertie, mais magnétique. Développé pour le modèle La Musicale, il est totalement inaudible et peu gourmand en énergie. Celle-ci est transférée aux marteaux par l'intermédiaire d'une chaîne et non d'un rouage. Elle s'enroule autour d'une came qui agit comme un mécanisme de force constante, réglant encore plus finement la force de frappe. Ces principes complètement nouveaux ont été validés par l'expérience, pas par l'académisme. L'effort est colossal et totalise cinq ans de développement.

Repenser la finesse. Mais Breguet ne serait pas Breguet sans le tourbillon. C'est un domaine disputé où il lui faut sans cesse laisser son empreinte. Ce fut le cas de la Classique Grande Complication Tourbillon Messidor, un squelette dont le pont de

MANUFACTUREMAN



7



8

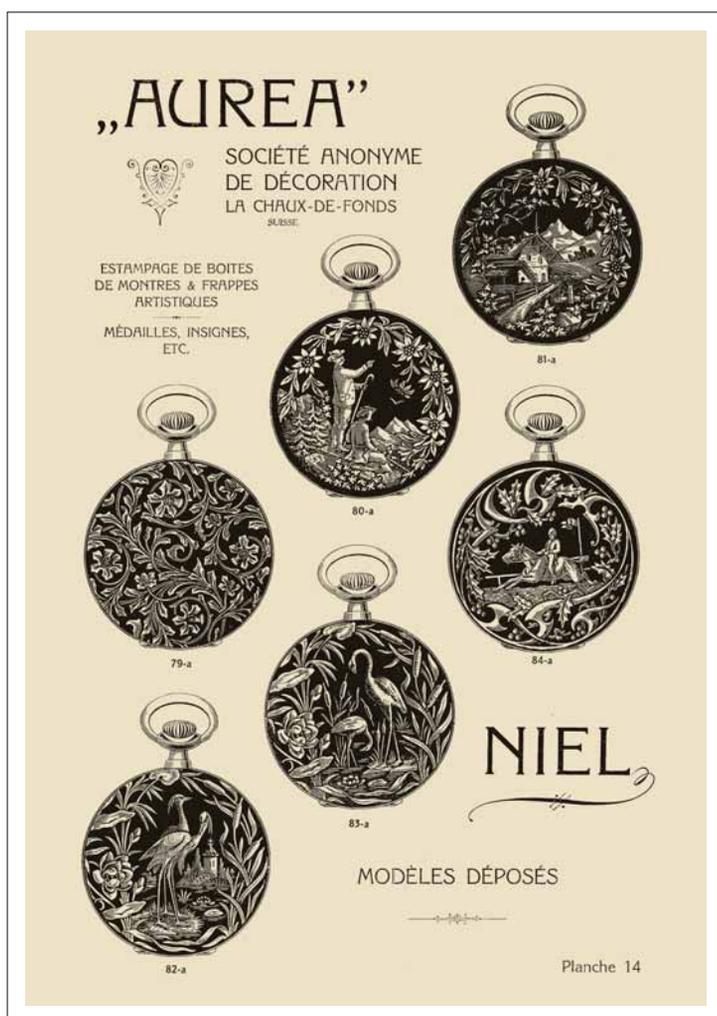
tourbillon est une plaquette de saphir transparent. Ce fut encore le cas avec la Classique Grande Complication Double Tourbillon Tournant munie de deux tourbillons à même le cadran. Ils tournent à la fois sur eux-mêmes et autour de la montre en douze heures. Puis la marque a frappé fort en s'invitant dans le débat des complications les plus fines. La Classique Tourbillon Extra-plat Automatique 5377 est la montre à tourbillon automatique la plus fine, mouvement et boîte compris. Le premier mesure 3 mm de haut, la seconde 7 mm. Chacun est proche des records en la matière, mais plutôt que de se battre avec des arguments quantitatifs, Breguet le fait avec deux atouts. Tout d'abord, ce remontage automatique est effectué par un rotor périphérique, un anneau de platine qui court autour du mouvement. D'autre part, ce tourbillon est d'une étonnante modernité. Au lieu de la facture traditionnelle que l'on attendait, il est surmonté d'un pont en forme de barrette, simple, élancé. Cette épure reflète celle du tourbillon-même avec son assortiment tout silicium couplé à un balancier et une cage en titane. Enfin, la 5377 dispose de 80 heures d'autonomie, ce qui en fait une montre faite pour le porter, pas pour battre des records.

Repenser le barillet. Cette longue durée de marche provient d'une solution de moindre portée symbolique mais en pratique bien plus porteuse

d'avenir pour le plus grand nombre. Elle est mise en évidence sur la Classique 5277. Sans changer ses dimensions et son organisation, son calibre 515DR est passé de 75 à 96 heures de marche. Sans en modifier l'encombrement, Breguet a modifié le barillet pour y dégager de l'espace intérieur. Le ressort est donc plus long et qui plus est, fait d'un nouvel alliage qui stocke mieux la force. Comme bon nombre d'innovations en horlogerie, celle-ci est passée quasi-inaperçue alors que l'ambition est de la généraliser à l'ensemble des Breguet et des marques de Swatch Group à terme. L'amélioration des sous-ensembles du mouvement, régulateurs, échappement, barillet, épaisseur des calibres, est au cœur des préoccupations de Breguet. Les solutions retenues sont iconoclastes parfois, paradoxales aussi, mais elles sont surtout fréquentes. Il ne se passe plus une année sans que la marque ne propose une approche mécanique nouvelle. Elle revendique en cela l'héritage de son fondateur et elle aurait bien tort de s'en priver. Mais bien plus qu'une hérédité, il s'agit d'une volonté stratégique profonde. Sous l'apparence d'une montre tout ce qu'il y a de plus classique, qui colle parfaitement à l'image d'Épinal de l'horlogerie suisse de haute facture, l'inventivité de Breguet agite ses horlogers, ses concurrents et ses amateurs. ●

LES FABRICANTS DE BOÎTES (I)

Naissance d'une industrie (1890-1930)



La fabrication et la décoration des boîtes étaient divisées entre de nombreux petits ateliers spécialisés dans une partie du processus de production.

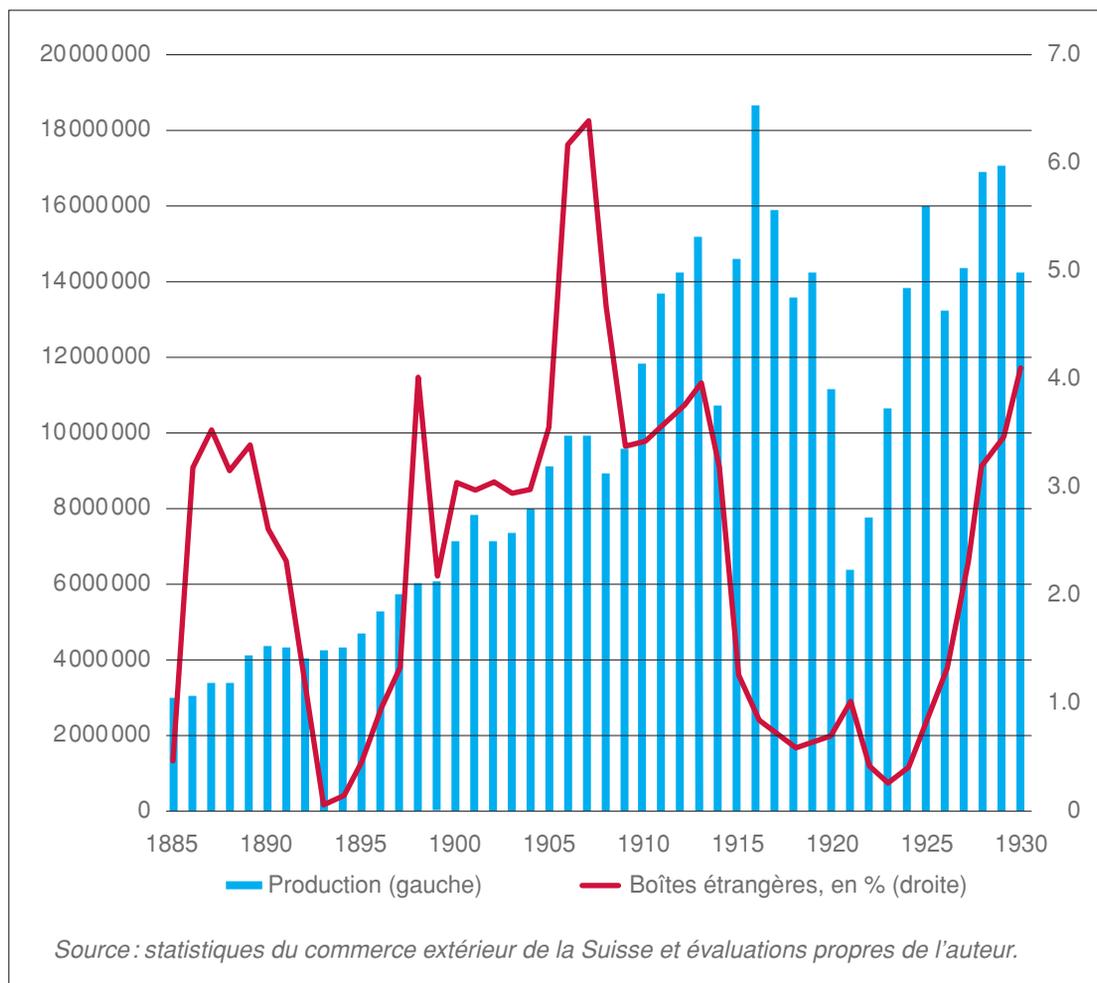
Les fabricants de boîtes de montres sont souvent restés dans l'ombre des manufactures et des fabriques d'horlogerie. Ils sont largement absents de l'histoire horlogère, alors qu'ils ont joué, depuis les débuts de cette industrie, un rôle essentiel. Pendant plusieurs décennies, ce sont eux qui ont défini l'esthétique des montres, avant que cette fonction ne soit graduellement internalisée par les entreprises horlogères. L'histoire des fabricants de boîtes de montres est ainsi loin d'être anecdotique. Cette contribution ouvre une série de trois articles présentant les grandes lignes de développement de ce secteur.

Pierre-Yves Donzé

Une industrie de soutien aux fabricants de montres. A ses débuts, la production de boîtes de montres en Suisse est intimement liée à celle de montres complètes. Les boîtiers sont les sous-traitants des horlogers auxquels ils fournissent les pièces nécessaires à l'emboîtement du mouvement. Ces deux industries sont fortement dépendantes l'une de l'autre. Les premières statistiques du commerce extérieur de la Suisse, portant sur

Document du CEJARE, St-Imier, Fonds Humbert Bourquard, HB22

Production suisse de boîtes de montres (volume en nombre de pièces) et part des montres suisses équipées de boîtes étrangères (en %), 1885-1930



l'année 1885, permettent en effet d'évaluer que les boîtiers n'exportent que 5% du volume de leur production. Quant aux horlogers, ils n'importent quasiment aucune boîte: moins de 1% des montres suisses fabriquées cette année-là sont équipées de boîtes étrangères.

Cette relation n'est pas fondamentalement mise en cause jusqu'à la fin des années 1920 (cf. graphique ci-dessus). La croissance générale de l'horlogerie suisse durant cette période profite aux fabricants de boîtes qui bénéficient d'une formidable expansion de leur marché, d'autant que les importations restent d'un niveau relativement bas, même si elles

déclenchent à l'occasion les passions. Pour les années 1890-1930, seules 2,3% des montres suisses exportées comprennent une boîte étrangère, et cette proportion ne dépasse 5% qu'à deux reprises (1906 et 1907). Malgré la crise des années 1921-1922, les fabricants de boîtes connaissent donc une forte expansion: le volume de leur production passe de 3,1 millions de pièces en 1885 à 11,8 millions en 1910 et 14,3 millions en 1930. Par ailleurs, il faut souligner que les boîtiers suisses exportent une partie croissante de leur production: 2,2% en moyenne en 1890-1895 et 13,7% en 1925-1930. Il s'agit donc d'une industrie compétitive.

Le recours quasi systématique des fabricants de montres à des boîtiers suisses n'est toutefois pas une conséquence naturelle de leur proximité géographique, mais résulte d'un choix stratégique délibéré. On observe en effet une fluctuation dans le temps, avec deux périodes durant lesquelles les importations de boîtes tendent à se développer: les années 1893-1907 ainsi que la seconde partie des années 1920. La réaction des fabricants de boîtes helvétiques face à cette concurrence illustre parfaitement les divers moyens mis en œuvre afin de défendre leur ancrage territorial en Suisse.

Les premières grandes fabriques. Tout d'abord, la période 1893-1907 voit le nombre de boîtes importées passer de 2380 pièces à un sommet de 557 413. Ces boîtes étrangères viennent en grande partie de France, notamment de Besançon, un lieu traditionnel d'importation de boîtes (98,3% du total en 1890, puis 51,5% en 1900) mais qui ne pose pas de problèmes particuliers pour les milieux horlogers suisses, précisément parce que les fabricants français produisent des boîtes spéciales non fabriquées en Suisse et sont bien intégrés au district industriel horloger. C'est notamment le cas de certains types de boîtes en or dont la gravure et le guillochage sont ensuite réalisés en Suisse.

C'est plutôt l'émergence d'un autre concurrent au cours des années 1890 qui fait peur: les Etats-Unis. Le nombre de boîtes américaines importées en Suisse passe en effet de 11 164 pièces en 1895 (52,8% du total) à 230 289 en 1898 (97,7% du total). Celles-ci sont produites en masse, selon des procédés industriels nouveaux, et ont ainsi un coût de revient plus bas que les boîtes suisses ou françaises dont la production est encore peu industrialisée. Elles deviennent donc une concurrence à laquelle il s'agit d'apporter une réponse ferme.

La Société intercantonale des industries du Jura (SIJ), ancêtre de la Fédération de l'industrie horlogère suisse (FH), se penche en 1898 et en 1899 sur la question de l'importation de boîtes américaines. Elle apprend ainsi avec plaisir que le principal importateur de ces produits, la société chaux-de-fonnière Schwob Frères, propriétaire de l'une des fabriques d'horlogerie parmi les plus grandes et les plus modernes de Suisse, Tavannes Watch Co, décide de construire dans le village d'Undervelier « une

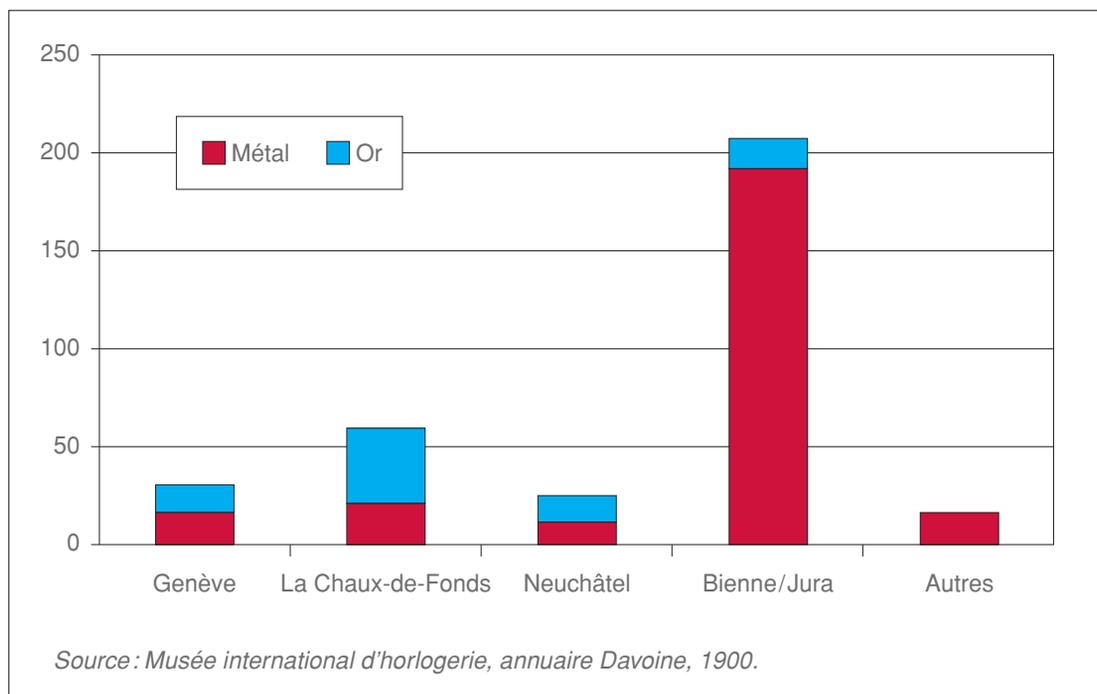
grande fabrique de boîtes métal, argent et plaqué [qui] aura à sa disposition des capitaux considérables et un outillage américain des plus perfectionnés. » La SIJ se réjouit aussi du fait qu'une « importante fabrique, intérieurement outillée et fortement appuyée financièrement, fonctionne à Pforzheim et livre des boîtes plaquées même aux Américains. On peut donc dire que le problème de la fabrication de la boîte américaine est en voie d'être résolu en Suisse et en Allemagne. »

La question de la concurrence américaine est ainsi tranchée par l'industrialisation de la production de boîtes en Suisse (mécanisation du travail et concentration des ouvriers), à laquelle les monteurs de boîtes s'étaient jusque-là fermement opposés. D'importants conflits sociaux avaient notamment éclaté au cours de la seconde partie des années 1880 en ville de La Chaux-de-Fonds parmi les monteurs de boîtes en or, parce que trois d'entre eux cherchaient activement à mécaniser leur fabrication. Les régions à tradition horlogère ancienne, comme les Montagnes neuchâteloises, la Vallée de Joux ou Genève, restent d'ailleurs un monde de petits ateliers de boîtiers indépendants après 1900, alors que des fabriques industrialisées voient le jour ailleurs.

Plusieurs sociétés suivent en effet l'exemple de la fabrique Schwob au cours des années 1900 et 1910. La fabrique Louis Brandt & Fils (Omega) donne par exemple un grand essor à sa fabrique de boîtes La Centrale, fondée en 1895. Les producteurs de boîtes sont de moins en moins des artisans et tendent à se transformer en petits industriels. En conséquence, on assiste à un phénomène de concentration, marqué par la disparition des petites unités de production. Le nombre d'entreprises actives dans ce domaine passe de 336 en 1900 à 231 en 1930. Le mouvement de concentration est toutefois très inégalement réparti sur le territoire. Il touche surtout la région Jura-Bienne, traditionnel réservoir de monteurs de boîtes bas et moyen de gamme (métal, acier, argent): plus de la moitié des entreprises présentes en 1900 ont disparu en 1930. C'est d'ailleurs dans cette région que s'ouvre la fabrique de boîtes de la famille Schwob en 1899.

Les essais de régulation du marché. A l'inverse, les deux autres pôles de production de boîtes (La Chaux-de-Fonds et Genève), spécialisés dans les

Fabrique de boîtes de montres, 1900



produits haut de gamme, voient une sensible augmentation du nombre d'ateliers de boîtiers, qui s'accompagne d'un recentrage affirmé sur les boîtes en or. Cette tendance s'explique par l'adoption dans cette branche de mesures corporatistes favorables au maintien des structures artisanales. La réponse industrielle à la concurrence étrangère se double en effet d'une réponse corporatiste de la part des monteurs de boîtes or soucieux de leur autonomie et opposés à l'industrialisation de leur production. Ils se réunissent en 1906 au sein de la Société suisse des Fabricants de boîtes en or, dont l'un des buts est notamment d'assurer « une répartition normale du travail entre les divers ateliers. » Pour ce faire, un premier réseau de conventions est signé en 1906-1907 avec les sociétés de fabricants de montres en or (forte de plus de 400 membres), de négociants d'or et de fabricants de pendants et de couronnes. Les membres de ces diverses sociétés s'engagent à n'entretenir de relations commerciales qu'avec d'autres entreprises conventionnées. Cet ensemble d'accords garantit des tarifs minimaux et protège le marché horloger suisse pour certains fournisseurs (boîtes, anneaux,

pendants). Les boîtiers acceptent également de voir leurs livraisons à la clientèle étrangère soumises au regard de l'association, qui dresse une liste des entreprises autorisées hors du territoire suisse.

Dans le domaine des montres argent, acier et métal, les sous-traitants sont trop nombreux et mal organisés. Ils doivent également faire face à la concurrence d'industriels qui cassent les prix. Les graveurs et décorateurs de boîtes, signataires d'une convention pour les montres en or, déplorent ainsi les difficultés rencontrées avec leurs nombreux collègues qui travaillent la boîte argent. Dans une circulaire envoyée vers 1906-1908 à l'ensemble des graveurs, ils dénoncent « l'état d'esprit d'une grande partie des patrons décorateurs de la boîte argent. » Ils regrettent notamment que ces derniers refusent de se réunir au sein d'une association patronale et les accusent d'être responsables d'une diminution des prix dans cette branche. Selon eux, « la première démarche à faire pour arrêter la décadence de ce métier serait d'engager tous les décorateurs argent à se contenter autant que possible de leur clientèle

actuelle, de leur faire comprendre que ces visites trop fréquentes pour offres de services, dans les comptoirs et fabriques, font le jeu des fabricants qui profitent de ces offres tant de fois répétées, pour chercher à diminuer les prix.»

Les difficultés rencontrées par les graveurs de boîtes argent sont significatives de la fragilité de ces accords, qui ne dépendent que de la bonne volonté de leurs signataires. Face à diverses velléités de dissidence, plusieurs associations patronales de sous-traitants (fabricants de boîtes, d'assortiments, d'ébauches, de cadrans et décorateurs) se réunissent en 1908 dans une association faïtière, La Vigilante, dont le but est de sauvegarder ces accords conventionnels et de lutter «*contre les influences extérieures*», et particulièrement «*contre un groupement dont les intérêts sont opposés (ouvriers, fabricants)*».

Toutefois, les accords de 1906 ne résistent pas à l'amélioration de la conjoncture : les exportations horlogères sont en forte hausse dès 1908 (7,7 millions de pièces en 1908 et 11,7 millions en 1912), une croissance des affaires favorable à la dissidence, si bien que les conventions sont dénoncées en 1909. Cette double réponse industrielle et corporatiste à la concurrence américaine, de même que le déclenchement de la Première Guerre mondiale puis la crise des années 1921-1922 ont des effets marqués sur la baisse des importations de boîtes. Elles sont en constante baisse jusqu'en 1923, année durant laquelle seules 26569 pièces sont importées. La proportion de montres suisses équipées de boîtes étrangères n'est plus que de 1,9% pour la période 1908-1925.

Un nouvel essor des importations. Les importations de boîtes reprennent de l'importance dès le milieu des années 1920. Elles atteignent le sommet de 739471 pièces en 1937 et équipent en moyenne 4,1% des montres suisses exportées durant la période 1930-1938. Il s'agit essentiellement de boîtes acier et plaquées or.

Le principal concurrent industriel n'est plus les Etats-Unis mais l'Allemagne (98,1% des boîtes importées en 1930), et principalement la ville de Pforzheim, dont l'essor horloger durant l'Entre-deux-guerres repose grandement sur le chablonnage, le débauchage d'ouvriers suisses et le protectionnisme douanier. Produisant des boîtes

moins chères qu'en Suisse, les fabricants de Pforzheim constituent donc une sérieuse menace commerciale. Aussi, les fabricants suisses de boîtes en or et en argent interviennent en 1932 auprès des autorités fédérales pour leur demander d'intervenir, en augmentant les droits de douane sur ces marchandises allemandes. Ils se heurtent toutefois à un refus de la part de la Division du commerce, désireuse de garantir des droits peu élevés pour les montres suisses sur le marché allemand.

De même, certains fabricants suisses de boîtes, soutenus par l'Association cantonale bernoise des Fabricants d'horlogerie, interviennent dans les années 1932-1934 pour demander que l'on rende plus difficile l'importation de boîtes japonaises, alors en forte expansion. Celles-ci s'élèvent à 194 920 pièces pour les années 1936-1939, soit 9,3% du total des boîtes importées. La réponse des autorités fédérales est similaire : «*Il est contre l'intérêt de la Suisse de demander des droits de douane élevés, qui ne pourraient amener que des représailles.*»

Quant à l'importation de boîtes or, elle est négligeable : elle se monte à 0,8% des boîtes importées pour les années 1925-1940. Les mesures corporatistes prises dans cette branche au début du siècle semblent donc porter leurs fruits. Elles se généraliseront aux autres métaux au milieu des années 1930 dans le cadre de la cartellisation de l'industrie horlogère suisse. ●

Prochain article : *Les fabricants de boîtes (II) : le cartel et ses conséquences (1930-1975)*

Montre savonnette Tavannes Watch de 1917 en or 14 K, entièrement guillochée. Son cadran est en métal doré.



MIH, La Chaux-de-Fonds

Maître du minimalisme



A gauche : avec la Tischkalender, Andreas Stehler est devenu le plus jeune membre de l'Académie horlogère des créateurs indépendants.

A droite : la décoration des mouvements réalisée dans les ateliers d'UhrTeil est sobre et soignée.

Tout à droite : la première montre de Stehler aux ponts de type papillon avec un train de rouage juste réduit à deux larges roues : celle de droite exploitant un double barillet et la petite à gauche conduisant le pignon d'échappement.

Alan Downing

Si toute marque qui se respecte ne laisserait jamais passer un anniversaire sans manifester à grands frais son autosatisfaction, les horlogers indépendants se montrent naturellement plus modestes dans leurs célébrations.

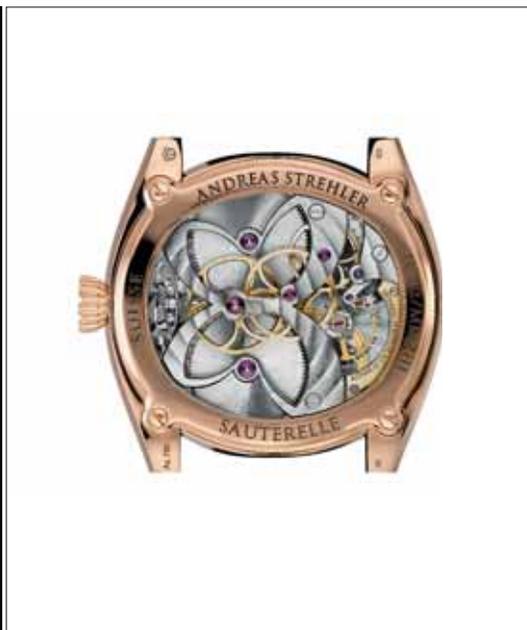
Pour Andreas Stehler, ce fut un barbecue organisé dans le jardin à l'arrière de ses ateliers, en présence de ses amis et de sa famille. Pas de discours, pas de personnalités et à peine trois journalistes, bien que la présence d'une voiture sportive de luxe devant les lieux laissait deviner que parmi les invités pourrait bien se trouver un éminent collectionneur des montres Stehler qui se vendent à plus de 80000 CHF.

Andreas Stehler fêtait officiellement ses 20 ans de carrière en tant que créateur indépendant et fabricant de montres – activité relativement mineure – tout en saisissant l'opportunité d'exhiber les capacités exceptionnelles de ses ateliers UhrTeil, spécialisés dans le développement et la production de composants et de montres en sous-traitance et qui constituent le gagne-pain de son entreprise familiale. Cette dernière – où il a d'ailleurs élu domicile dans un appartement

au-dessus des ateliers – se situe hors des frontières historiques de l'horlogerie suisse, à Sirmach dans le canton de Thurgovie, au nord-est de la Suisse. Un lieu si retiré que, les soldats du Commonwealth qui s'étaient évadés des camps suisses y trouvèrent refuge durant la Seconde Guerre mondiale.

Un esprit créatif d'exception. Au milieu des années 1990, la situation était favorable pour faire le grand saut d'un emploi confortable (chez Renaud & Papi au Locle dans le cas d'Andreas Stehler) à une indépendance précaire. Le travail ne manquait pas. Les marques se battaient pour répondre à une demande de mécanismes novateurs, particulièrement ingénieux, et elles faisaient largement appel à des talents extérieurs anonymes. Comme les montres anciennes atteignaient des sommets aux enchères, on les sortait des tiroirs pour les confier à des restaurateurs indépendants ; les promoteurs étaient avides de gadgets mécaniques extraordinaires. Andreas Stehler se trouva rapidement occupé à répondre à toutes ces demandes. Cependant, un véritable créateur horloger a besoin d'éblouir le monde et de faire

TRAITPORTRAITPO



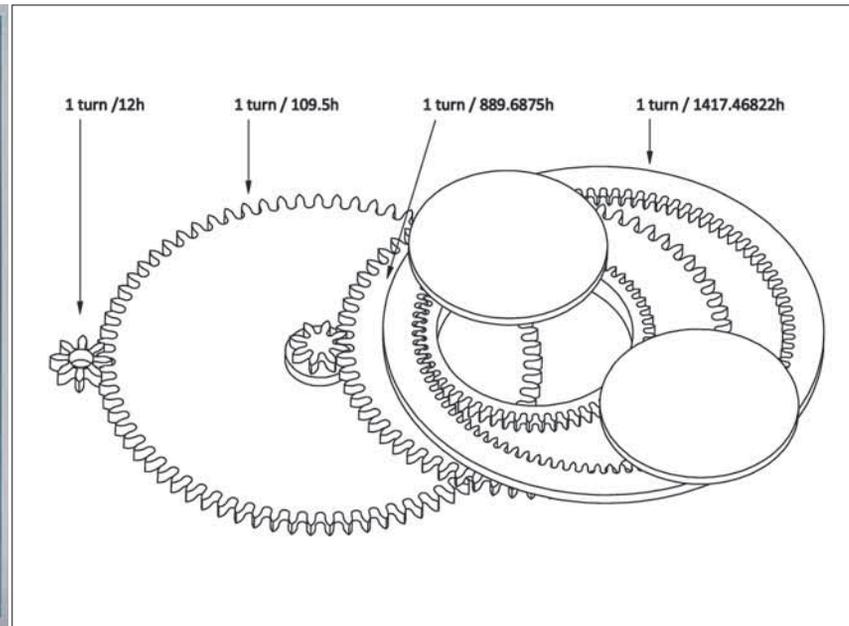
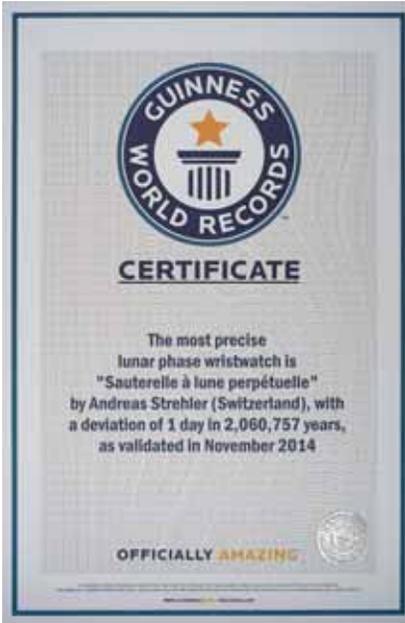
la démonstration de ses compétences, de son ingéniosité et de son originalité. Il produit donc quelque chose de totalement inédit : un calendrier perpétuel de bureau qui avançait toutes les 24 heures, régulé par une montre de poche amovible. Lorsqu'on retire la montre de poche pour la porter, le calendrier s'arrête. Au retour de la montre, le calendrier calcule le temps écoulé en son absence et avance en conséquence pour afficher les date, jour, semaine et année corrects. La Tischkalender n'avait pas vocation à être commercialisée. Cette symbiose ingénieuse entre une montre et un calendrier perpétuel, création à l'inverse de la pendule sympathique d'Abraham-Louis Breguet, signifia au monde l'existence d'un esprit créatif d'exception. Plus concrètement, elle permit à Andreas Strehler d'entrer dans le cercle restreint de l'Académie horlogère des créateurs indépendants, l'AHCI dont il devint ainsi le plus jeune membre.

Le principe de parcimonie. La pièce de démonstration suivante, la montre de poche *Zwei*, révéla la philosophie horlogère qu'Andreas Strehler ne cesse de cultiver. Il s'agit d'une simple montre de

poche à deux aiguilles qui peut passer de l'indication de l'heure à celle de la date. Avec ses aiguilles et ses chiffres multi-usages, la *Zwei* incarne la quintessence de l'élégance mécanique : une complexité qui se révèle dans la simplicité. Alors que les marques rivalisaient d'efforts pour accumuler les complications, Andreas Strehler revendiquait le minimalisme, un rasoir d'Occam en quelque sorte taillant dans l'enchevêtrement de roues, ressorts et cames pour produire de l'art mécanique simplifié. C'est cette approche horlogère qui lui valut de recevoir le Prix Gaïa en 2013, pour « la création de mouvements mécaniques minimalistes conçus comme de véritables organismes vivants ».

Cette année-là, Andreas Strehler fit aussi une démonstration de minimalisme horloger spectaculaire, en utilisant un rouage de seulement quatre roues pour animer une phase de lune qui prendrait plus de deux millions d'années à dévier d'un jour. Les phases de lune précises à des centaines voire des milliers d'années s'en trouvèrent immédiatement dépassées et la *Sauterelle* à lune perpétuelle entra dans les *Guinness World Records*.

PORTRAITPORTRAIT



Sortir de l'anonymat. Devenu indépendant, l'horloger se retrouve 'simple' fournisseur anonyme de concepts et de savoir-faire horlogers, soumis aux caprices des marques. Pour un tel horloger, essayer de se faire un nom est considéré comme le comble de l'audace. Dans l'industrie horlogère suisse comme dans d'autres milieux, on a de la peine à tolérer les têtes qui dépassent.

Par conséquent, c'est tranquillement dans son coin qu'Andreas Strehler commence à créer l'esthétique de ses mouvements de montres minimalistes, ces « organismes vivants ». Dans son calibre papillon, il a dessiné les contours d'un pont ajouré, avec des courbes qui parcourent le mouvement en reliant les rubis. L'ensemble du mécanisme est ainsi révélé, délicat, palpitant et infiniment élégant.

Il y avait un moyen de sortir de l'anonymat : la création d'une Opus pour Harry Winston. Mais l'opportunité de signer sa propre création (à une distance respectueuse du logo HW) a un coût. Le délai est généralement tout à fait intenable, les exigences extravagantes et le tremplin offert par Harry Winston peut mener autant à une

redescente sur terre qu'à une ascension fulgurante.

Harry Winston, aimait le design du mouvement papillon et le passage d'une indication à l'autre présent dans la *Zwei*. Elle commanda une combinaison des deux pour l'Opus 7.

Pour Andreas Strehler, la production de 61 montres compliquées représentait un projet énorme, bien au-delà de la capacité de l'atelier installé dans sa maison familiale de Winterthur. Ce défi a donc nécessité un déménagement dans les locaux plus vastes de Sirnach, l'engagement de personnel ainsi que le développement de pignons coniques pour les différentiels.

Malgré une vente rapide de toutes ces montres, Andreas Strehler ne s'en sortit pas particulièrement bien financièrement, mais il en retira d'autres bénéfices, bien plus grands. Ses ateliers UhrTeil avaient désormais la capacité de réaliser des projets ambitieux ; il avait amélioré le concept et la fabrication des pignons coniques ; et certaines des marques pour lesquelles il avait travaillé anonymement dans le passé acceptèrent d'associer son

Tout à gauche : le certificate qui officialise la précision hallucinante de la lune.

A gauche : avec seulement quatre roues, Strehler réduit la divergence entre la lunaison mécanique et la lunaison réelle à un jour en plus de 2 millions d'années.

A droite : une maquette pour bien comprendre. Il n'y a pas de remontoir d'égalité qui donne aux horloges la possibilité de montrer leur créativité mécanique. Le design compact de Strehler entre dans le train sans tourbillon.



nom au leur. Il est ainsi devenu de facto directeur technique de H. Moser & C^{ie} alors que Maurice Lacroix et Chronoswiss reconnaissent fièrement qu'il fabrique leurs chronographes.

En 2008, année qui a suivi la présentation de l'Opus 7, Andreas Strehler a dévoilé la première de ses montres Papillon, fruit de six années de développement et de construction. Surgirent alors rapidement d'autres modèles entomologiques telles que le Cocon, la Sauterelle et un Papillon modernisé, tous munis de ponts type papillon mais dans une construction à chaque fois différente. Elles ne comportent aucun composant standard et le design n'est jamais le même. Andreas Strehler a conçu un système de remontage et de mise à l'heure simplifié et novateur, basé sur des pignons coniques qui assurent une transmission sans usure. On trouve également ces pignons dans un différentiel compact développé pour la réserve de marche. Le mouvement de la Cocon est construit de part et d'autre d'une platine centrale, selon un concept développé pour H. Moser & C^{ie}. Au nombre de ses inventions, on compte encore un différentiel d'arrêtage qui

remplace la croix de Malte pour isoler la plage la plus stable de la force linéaire délivrée par deux ressorts-moteurs. Dans le modèle Sauterelle, un remontoir d'égalité ingénieusement simple garantit une amplitude du balancier constante durant 78 heures. On ne trouvera pas de tourbillon car Andreas Strehler estime que c'est « *un gag marketing vieux de 200 ans* ». Il en a trop fait chez Renaud & Papi pour en avoir encore envie.

Au-delà des marques. Qui achète de telles montres ? D'après Andreas Strehler, ses clients sont des personnes qui ont acheté des pièces de valeur auprès des grandes marques mais qui sont en train d'évoluer vers un autre niveau. Il les connaît tous personnellement et il ne fabrique qu'environ dix montres par an. Ce sont, dit-il, des personnalités toutes très différentes.

Que gagnent-ils à quitter la zone de confort de l'univers des marques ? Certainement l'originalité d'une création réalisée de A à Z par un horloger qui travaille seul, s'inspire exclusivement des formes de la nature et qui est obsédé par la recherche

PORTRAITPORTRAIT



Andreas Strehler vit au-dessus des ateliers d'UhrTeil dans la discrète petite cite de Sirnach, au nord-est de la Suisse.



Andreas Strehler a capté l'attention d'éminents horlogers lors d'une présentation impromptue à l'occasion de l'anniversaire de sa marque.

d'efficacité. Une montre de marque, même chère, est toujours conçue en équipe et produite par des vingtaines de travailleurs anonymes.

Sur le plan esthétique, les images de ses créations sont plus parlantes qu'un millier de mots d'une prose ampoulée. On ne peut que reconnaître une recherche artistique déterminée et sincère. La décoration est réduite au minimum car elle est trop fragile. Par exemple, le sablage risque d'être abîmé au premier service. La montre doit paraître neuve aussi longtemps que possible et être réparable par de futurs horlogers. La qualité du travail est parfaitement irréprochable et les coins rentrants sont remarquablement exécutés.

Les montres illustrent également les capacités des ateliers UhrTeil : un parc de machines flexible permet la production de n'importe quel composant horloger, ainsi que de bras de préhension et d'instruments médicaux. Les machines-outils, certaines conçues et fabriquées par Andreas Strehler, vont d'une fraiseuse Hauser des années 1960 aux stations multi-axes de dernière génération, programmées sur mesure par les ingénieurs en

informatique maison. Cette entité est le premier fournisseur de pignons coniques, en particulier pour les différentiels sphériques des tourbillons multiples, et l'un des trois fournisseurs de micro-roulements à billes. Elle conçoit et fabrique des mouvements ou modules pour des marques, tant que celles-ci ne se dotent pas des capacités de production leur permettant d'acquérir elles-mêmes le statut de manufacture.

La prochaine étape ? Pour un passionné d'horlogerie, c'est bien entendu de posséder une montre unique, faite pour lui seul. Pas juste une montre personnalisée, mais une pièce dotée d'un mouvement totalement inédit, tout en étant conforme aux standards les plus exigeants de la production industrielle. Andreas Strehler se fera un plaisir de réaliser ce rêve à un prix « raisonnable ».

L'horloger indépendant lui n'a qu'un vœu : que les cent et quelques montres qu'il aura réalisées soient utilisées et admirées au-delà de sa propre existence. Au moins deux millions d'années, ne serait-ce que pour apprécier pleinement la précision exceptionnelle de sa phase de lune. ●

Le choc des titans



Patek Philippe Calibre 89 : 4 exemplaires, 33 complications, 1728 composants, 88 mm de diamètre pour 41 d'épaisseur, la montre la plus compliquée au monde durant 26 ans.

Vacheron Constantin 57260 : 1 exemplaire, 57 complications, 2824 composants, 98 mm de diamètre pour 50 d'épaisseur, nouveau champion du monde en titre.

David Chokron

De tous les records horlogers, il en est un dont le prestige et l'intégrité sont intacts. Celui de la montre de poche la plus compliquée au monde ne souffre pas d'approximation, ne comprend pas d'astérisque, rien qui viendrait amoindrir sa portée. Il nécessite une débauche de moyens exceptionnels tant la barre est haute. Il vient pourtant de tomber. En révélant sa montre 57260, Vacheron Constantin a pris la tête d'une compétition qui l'oppose à Patek Philippe. En effet, tout au long du XX^e siècle ces deux marques n'ont eu de cesse de chercher à concentrer dans un boîtier portable (enfin, disons transportable dans une très grande poche) le maximum de complications. C'est sous cet angle qu'il faut considérer la 57260, comme une étape dans un processus de dépassement des limites et d'avancées techniques. Elle découle d'une rivalité feutrée mais âpre, pratiquée sur des tapis de velours par des mains gantées de blanc.

L'avant-dernière étape. En 1989, à l'occasion de son 150^e anniversaire, Patek Philippe avait pris une belle longueur d'avance avec son Calibre 89. La ceinture de champion du monde est restée dans son escarcelle durant vingt-six ans avant de changer de mains... mais pas de propriétaire. En effet, le commanditaire de la Vacheron Constantin 57260 est l'un des plus avisés collectionneurs de montres de poche et l'un des rares détenteurs d'un exemplaire du Calibre 89. C'est à sa demande expresse que Vacheron Constantin vient de passer huit années à livrer cette somme de 57 complications. La Patek Philippe Calibre 89 en compte 33. Faudra-t-il comparer point à point ces deux poids lourds de l'horlogerie ?

Arithmétique. A chaque fois que ces arguments quantitatifs sont brandis, ils font débat. Que peut-on compter comme une complication ? Ici, la question importe peu. Quelle que soit la manière dont on calcule, Vacheron Constantin a réussi une prouesse magnifique. Le Calibre 89 ne la surpasse que sur une poignée de critères. Il possède un thermomètre, indépendant du mouvement. Il est surtout munie d'un calendrier perpétuel séculaire à millésime. Il affiche l'année avec quatre chiffres et sait que trois passages de siècles sur quatre ne sont pas bissextils alors que ce sont des multiples

NOUVEAUTESNOU



L'affichage de données astronomiques occupe une bonne part du cadran arrière des deux montres. Mais leurs différences résident surtout dans les guichets et les aiguilles les plus petites.

de 4. Il indique également la date de Pâques, un comput complexe qui a occupé des ecclésiastiques pendant des lustres. Autre avantage qu'il faut concéder au Calibre 89, elle a su rester lisible. Avec seulement (!) 24 aiguilles et 9 ouvertures sur deux faces, on arrive encore à s'y retrouver. Les 57 complications de la 57260 sont une jungle quasi-impénétrable.

Plus! Pour le reste, tout chez Vacheron Constantin est plus abouti, plus complet, plus dense. Le tourbillon y est tri-axial et on en distingue même le spiral sphérique. La rattrapante y est à double affichage rétrograde et divergent. Le réveil est au choix sur carillon ou sur timbre et dispose de sa propre couronne escamotable. La grande sonnerie Westminster dispose de tous les raffinements et sonne sur cinq timbres (contre quatre) et possède un mode nuit, qui l'empêche de tinter entre 22 et 8 heures. Ses calendriers perpétuels sont simplement fous car à défaut d'être séculaires, ils sont au nombre de trois. Le premier est classique avec date rétrograde. Le second est au format ISO 8601. Utilisé dans le monde financier, il donne la date au format tout numérique et incluant le

numéro de semaine. Le troisième est le seul calendrier perpétuel hébraïque. Avec ses cycles lunaires, il demande le doublement d'un mois tous les 4 ans calés sur des périodes de 19 ans pour rattraper le décalage entre ses mois lunaires de 29 jours et le cycle solaire. Il est épaulé d'une indication de l'année et de la date de Kippour, second trait unique. Sans compter les divers indicateurs de couple, de réserve de marche, de position, de couronne, jour/nuit...

Les finitions. En 1989, Patek Philippe utilisait encore le Poinçon de Genève et le Calibre 89 en porte l'estampille. Vacheron Constantin en est devenu le plus important utilisateur et en a aussi doté la 57260. Mais ce cahier des charges ne résume pas le niveau de ses finitions. Il faut entrer dans le détail du mouvement, de la forme alambiquée des ponts, de leurs angles pour voir à quel point ce labyrinthe est en réalité un terrain de jeu. Les chanfreins, les perlages, les polissages, les étrépages du calibre 3750 de Vacheron Constantin sont bien au-dessus du niveau habituel de finitions de la marque, et encore plus travaillés que dans le Calibre 89.

NOUVEAUTES NOUVEA



Pour les deux montres, le nombre de rouages, sautoirs, cames, ponts et vis brouille le regard et oblige à un décodage expert de qui fait quoi, comme sur leurs cadrans.

L'architecture de la Vacheron Constantin laisse beaucoup de place en périphérie aux timbres et au mécanisme de couronne de réveil escamotable alors que Patek Philippe joue la concentration.

La vraie différence. La 57260 surpasse sa devancière par bien des aspects mais un chiffre ne figure pas dans sa fiche technique, plus précisément une date, qui change la donne. Vacheron Constantin a lancé ce projet en 2007. Il a été modélisé sur ordinateur grâce à des logiciels d'une puissance ahurissante. En 1980, lorsque les plans du Calibre 89 ont commencé à être dessinés et jusqu'à sa livraison, même la NASA ne disposait pas d'une puissance de calcul équivalente à celle... d'un smartphone. Cette montre a été conçue et fabriquée à la main. L'exploit de Patek Philippe est d'autant plus étonnant qu'elle a été produite avec des tours mécaniques et à quatre exemplaires. Cela dit, la machine ne peut que commencer le travail. Seul l'homme sait faire fonctionner des systèmes mécaniques d'une telle complexité. Dans le cas du Calibre 89, c'était la seule manière de faire tout du long du processus. Dans celui de Vacheron Constantin, il a fallu y venir et limer, ajuster, rectifier, deviner ce qui unit ses milliers de composants. La 57260 a donc réussi à se hisser sur les épaules de son prédécesseur. Mais sans cet aiguillon, sans le précédent, aurait-elle existé ? Porter le titre de monde la plus compliquée n'est qu'une gloire temporaire. *Sic transit gloria mundi.* ●





A. Lange & Söhne La collection 1815 s'enrichit d'une édition 200^e anniversaire du fondateur Ferdinand Adolph Lange en édition numérotée de 200 pièces. Cadran en argent massif, argenté et grainé, minuterie chemin de fer. Boîtier de 40 mm en or couleur miel. Mouvement à remontage manuel décoré et gravé à la main visible par le fond saphir. 55 h d'autonomie. Petite seconde et fonction stop-seconde. 30000 CHF



Antoine Prezioso Le Tourbillon of Tourbillons est muni d'un calibre à remontage manuel à 3 tourbillons d'un tour/min reliés par un triple différentiel planétaire de 65 pièces positionné sur un plateau tournant en 10 min. Synchronisation des 3 organes régulateurs par résonance. Double barillet. Autonomie de 48 h. Boîtier en acier, or et titane de 45 mm. Fond saphir. Etanche à 50 m. Bracelet crocodile. 480000 CHF

Audemars Piguet Le Quantième perpétuel Royal Oak revient avec un nouveau calibre manufacturé et une fonction supplémentaire : l'indication de la semaine sur le rehaut par aiguille centrale. Remontage automatique et autonomie de 40 h. Cadran motif grande tapisserie. Indications date, phase de lune, jour de la semaine, mois et années bissextiles. Boîtier en acier de 41 mm. Fond saphir. Fermoir déployant. 61400 CHF

Blancpain Ce nouveau Tourbillon Carrousel de la collection avant-gardiste L-evolution abrite un calibre à remontage manuel associant un tourbillon volant et un carrousel. Deux différentiels et une seule couronne pour un remontage simultané des deux barillets. Réserve de marche de 168 h au dos. Boîtier en platine de 47,4 mm. Fond saphir. Bracelet alligator, boucle déployante. Série de 50 exemplaires. 348000 CHF



NOUVEAUTES NOUVEAUTES NOUVEAUTES



Bovet Référence aux années 1930, la nouvelle collection 19 Thirty est dédiée au passage des montres de poche aux montres-bracelets. Boîtier Fleurier en acier de 42 mm avec couronne à 12 h. Fond ouvert. Cadrans de l'heure et de la petite seconde en ivoire laqués et satinés. Indicateur de réserve de marche de 7 jours. Mouvement à remontage manuel décoré Côtes de Genève circulaires. Bracelet alligator. 16800 CHF HT



Cartier L'heure mystérieuse revient dans la nouvelle collection Clé de Cartier qui doit son nom à la couronne de remontoir et de mise à l'heure serti d'un saphir bleu. Cette ligne se distingue aussi par un boîtier cintré. Sans attaches apparentes, les deux aiguilles en acier semblent flotter. Mouvement maison à remontage manuel, autonomie de 48 h. Boîtier or rose de 41 mm. Fond saphir. Bracelet alligator. Prix n.c.

Chanel Inspiré par la Place Vendôme, le boîtier aux angles biseautés du modèle Boy.Friend évoque la célèbre place parisienne octogonale. Cette nouvelle collection dédiée aux femmes joue avec les codes masculins du modèle Première, dont elle est dérivée. Son boîtier XL de 37 x 28,6 mm en or beige abrite un mouvement à remontage manuel, 42 h d'autonomie. Cadran guilloché, petite seconde. Bracelet alligator. 14 100 CHF

Chopard Cadran gris bleu satiné pour cette nouvelle interprétation du modèle L.U.C Quattro lancé il y dix ans. Le calibre manufacturé breveté à quatre barillets couplés en série est à remontage manuel et offre une autonomie de 9 jours. Petite seconde, date et indicateur de réserve de marche. Fonction stop-seconde. Boîtier en platine, 43 mm. Fond saphir. Etanche à 50 m. Certifié COSC. Bracelet alligator. 29000 CHF



NOUVEAUTESNOU



Eberhard & Co La Tazio Nuvolari 336, en édition numérotée de 336 pièces, fait référence au record de vitesse de 336 km/h du pilote automobile italien en 1935. Mouvement automatique avec indicateur de réserve de marche de 42 h. Compteur 24 h pour le second fuseau horaire. Guichet date. Aiguilles et chiffres luminescents. Boîtier en acier de 45 mm. Lunette céramique. Fond vissé et gravé. Bracelet alligator. 3990 CHF



Emile Chouriet La nouvelle collection Soleos se veut lumineuse. On devine les rayons du soleil sur le cadran, la lunette cannelée, la couronne et les index. Le cadran a été étampé à la forme d'un éventail plissé pour créer des reflets de lumière. Mouvement à remontage automatique trois aiguilles. Guichet date. Autonomie de 38 h. Boîtier en acier de 40 mm. Fond ouvert. Bracelet acier, boucle déployante. 1080 CHF

F. P. Journe Ce modèle phare primé à Genève en 2005 se décline dans une version entièrement or. Inspiré des chronomètres de marine du XIX^e siècle, le chronomètre Souverain est doté d'un mouvement à remontage manuel. Platine et ponts en or. Cadran or habillé d'une couche d'argent. Chiffres et aiguilles or. Petite seconde et indicateur de réserve de marche de 56 h. Boîtier en or rouge, 40 mm. Fond saphir. 29600 CHF

Hermès La nouvelle collection Slim d'Hermès propose un style épuré et une typographie de type pochoir. Le modèle trois aiguilles de 39,5 mm abrite un calibre automatique à micro-rotor extraplat de 2,6 mm d'épaisseur. Cadran argenté opalin, satiné circulaire au centre, avec compteur petite seconde. Décoration semi de H visible par le fond saphir. Boîtier en or rose. Autonomie de 42 h. Bracelet alligator. 15300 CHF



NOUVEAUX AUTES NOUVEAUX



Hublot L'Alarm Repeater de la collection Big Bang lancée il y a 10 ans associe deux complications: un réveil et un second fuseau horaire. Compteur 24 h à deux aiguilles pour le réveil. Indicateur on/off et vue sur le marteau acier. Dans la partie supérieure, compteur GMT 24 h et indicateur jour/nuit. Calibre manuel, autonomie 72 h. Boîtier de 45 mm en King Gold et céramique. Fond saphir. 250 ex. 65000 CHF



HYT Logé dans un boîtier de 51 mm de diamètre en carbone ultra-résistant, l'H4 Gotham abrite un mouvement exclusif squelette à remontage manuel. Lecture de l'heure rétrograde par un fluide rouge propulsé dans un capillaire par un soufflet. Petite seconde, minute et indicateur de réserve de marche de 65 h. Etanche à 50 m. Fond saphir. Bracelet caoutchouc et tissu aramide, boucle déployante. 50 pièces. 77000 CHF

Laurent Ferrier La première collection Galet a été présentée en 2010. Pour le cinquième anniversaire de la marque, le Galet revient avec une nouvelle forme carrée. Le Galet Square renferme un calibre automatique à micro-rotor unidirectionnel. Réserve de marche de 3 jours. Cadran satiné vertical, petite seconde à 6 h. Index et aiguilles en or blanc. Boîtier en acier, 41 mm. Fond saphir. Bracelet alligator. 35000 CHF

Louis Erard La collection 1931, année de la première montre de la marque sur le marché, s'enrichit d'une Petite Seconde Open au cadran ajouré sous l'indication de la seconde. Calibre à remontage manuel Peseux 7001 avec autonomie de 42 h. Cadran blanc, minuterie et aiguilles acier bleuies. Boîtier en or rose de 40 mm. Fond ouvert. Etanche à 50 m. Bracelet croco. Existe aussi en version boîte acier PVD rose. 7450 CHF



NOUVEAUTES NOU



Louis Moinet La ligne Tempograph 20-Secondes s'enrichit d'une version Deep Blue en série limitée de 60 pièces. Le balayage du mécanisme rétrograde de 20 sec sur l'arc de cercle bleu et par aiguille centrale anime le cadran ajouré. Secondes également à 9 h. Calibre exclusif à remontage automatique avec réserve de marche de 48 h. Boîtier de 43,5 mm en titane et fond saphir. Etanchéité 50 m. Bracelet alligator. 22000 CHF



Maurice Lacroix La Masterpiece Gravity 40th célèbre l'anniversaire de la marque. Mouvement maison automatique avec échappement en silicium, visible comme l'oscillateur par l'ouverture du cadran. Autonomie 50 h. Cadran décalé de l'heure bombé, petite seconde en dessous. Boîtier de 43 mm en Powerlite, alliage exclusif léger et robuste. Fond saphir. Etanche à 50 m. Boucle déployante. Edition limité 40 pièces. 13900 CHF

MB&F Série anniversaire des 10 ans de MB&F. La HMX se passe d'aiguilles pour donner l'heure. Les deux disques pour l'heure sautante et pour les minutes trainantes sont visibles côté cadran. Les chiffres sont réfléchis par deux prismes et grossis par une lentille pour une lecture de l'heure par la fenêtre latérale. Calibre automatique, rotor en or. Boîte en acier et titane, 46,8 x 44,3 mm. 20 pièces. 31 400 CHF

Oris La collection d'instruments pour aviateurs Big Crown ProPilot s'enrichit d'une nouvelle référence munie du calibre maison 111 à remontage manuel. Réserve de marche de 10 jours. Fonction stop-seconde. Guichet date et compteur petite seconde. Etanche à 100 m. Index, chiffres et aiguilles lumineuses. Boîtier en acier de 44 mm. Lunette rainurée et fond ouvert. Bracelet alligator, fermoir déployant. 5200 CHF



NOUVEAUX AUTES NOUVEAUX



Parmigiani Fleurier La Tonda 1950
Tourbillon renferme un nouveau mouvement maison tourbillon volant extra-plat de 3,4 mm d'épaisseur grâce à un micro-rotor. Remontage automatique et autonomie de 42 h. Cadran en jade, petite seconde sur le tourbillon 60 sec dont la cage en titane ne pèse que 0,255 g. Aiguilles et index luminescents. Boîtier en or blanc de 40,2 mm. Fond saphir. Bracelet alligator. 130 000 CHF



Patek Philippe Une montre de pilote chez Patek Philippe! Ce modèle Pilot Travel Time, ref 5524, de la collection Calatrava a créé la surprise à Baselworld. Boîtier en or blanc de 42 mm, fond saphir. Cadran laiton verni, chiffres arabes et aiguilles luminescents. Compteur date. Indicateurs jour/nuit pour l'heure locale et le second fuseau horaire. Calibre automatique, autonomie de 45 h. Bracelet veau. 42 000 CHF

Piaget La nouvelle collection Secrets & Lights, a Mythical Journey, est inspirée de lieux hors du commun chargés d'histoire et d'émotions comme les villes de Venise et Samarcande. Représentation de l'Orient sur le cadran en or gravé et émaillé par Anita Porchet. Calibre manufacturé automatique, phase de la lune. Autonomie de 72 h. Boîtier Emperador Coussin de 46,5 mm en or rose. Fond ouvert. 8 ex. 130 000 CHF

Richard Mille Le Tourbillon RM 26-02 accueille le symbole maléfique du mauvais œil réalisé à la main par l'artisan Olivier Vaucher. Les flammes en or sont laquées. Egalement visible par le fond saphir l'œil en or est émaillé grand feu. Platine squeletisée en titane traité PVD. Calibre manuel, 50 h d'autonomie. Boîtier de 48,15 x 40,10 mm en céramique et or rouge. Etanchéité 50 m. Série de 25 pièces. 579 500 CHF



NOUVEAUTES NOU



Rolex Le chronomètre Oyster Perpetual Day-Date 40 revient dans une version plus contemporaine et munie d'un tout nouveau calibre manufacturé à remontage automatique bidirectionnel avec échappement Chronergy breveté. Fonction stop-seconde. Autonomie de 70 h et certifié COSC. Boîtier monobloc en platine de 40 mm. Guichets jour de la semaine et date. Etanche à 100 m. Bracelet en platine, boucle déployante. 59600 CHF



Romain Gauthier Cette Logical one Secret met en avant le métier d'art de la marquerie. Pour la mosaïque représentant entre autre le Corcovado, 352 fragments de jade ont été utilisés pour reproduire une peinture de l'artiste brésilienne Kakau Höfke. Boîtier en or blanc de 43 mm. Derrière le couvercle à charnière, vue sur le calibre manuel. Indication réserve de marche de 46 h au dos saphir. 225 000 CHF HT

Tudor Instrument robuste pour les expéditions, le North Flag avec son esthétique sobre renferme le premier calibre maison de la petite sœur de Rolex. Mouvement automatique bidirectionnel, certifié COSC. Carrure monobloc de 40 mm en acier, lunette en acier et céramique. Fond saphir. Etanche à 100 m. Guichet date et indicateur de réserve de marche de 70 h. Index et aiguilles lumineux. Boucle déployante. 3500 CHF

Ulysse Nardin L'Anchor Tourbillon de la ligne Classico est caractérisé par son échappement à force constante baptisé Constant Ulysse Anchor Escapement, entièrement en silicium et à l'architecture inédite. Réserve de marche de 7 jours. Cage du tourbillon 60 sec de 0,4 g pour 35 composants. Calibre à remontage manuel. Cadran émail grand feu. Boîtier en or gris de 44 mm. Fond ouvert. Série de 18 pièces. 88000 CHF



NOUVEAUX AUTES NOUVEAUX



Urban Jürgensen & Sønner Ce modèle de la collection 1140L abrite un nouveau calibre maison, trois aiguilles et échappement à ancre. Double barillet, remontage manuel et réserve de marche de 72 h. Boîtier en platine de 40 mm et fond saphir. Cadran en argent massif guilloché circulaire. Compteur petite seconde guilloché main motif damier. Aiguilles bleues en acier, cercle en or. Bracelet alligator. 34500 CHF



Urwerk L'UR-106 Lotus est la première montre féminine de la marque. Système de satellites revisité pour évoquer la fleur de lotus. Heures et minutes par trois satellites avec quatre index lumineux chacun, qui gravitent autour du cadran. Phase de lune en lapis lazuli. Calibre automatique, 48 h d'autonomie. Boîtier serti de 35 x 49,4 mm en titane et acier. Couronne à 12 h. Série de 11 pièces. 85000 CHF HT

Vacheron Constantin Nouvelle déclinaison de la Traditionnelle Heures du Monde abritant le calibre 2460 WT lancé en 2011. Remontage automatique, autonomie de 40 h. Seconde centrale. Indication des 37 zones horaires, dont les fuseaux décalés de 15 ou 30 min. Disque 24 h en saphir avec indication jour/nuit. Au centre, carte en or. Une seule couronne pour le réglage. Boîtier 42,5 mm en or rose. Fond ouvert. prix n.c.

Zenith Ce modèle du 150^e anniversaire de la marque est en hommage à l'aviateur français Louis Blériot. Le boîtier de la Type 20, collection Pilot, de 60 mm a été taillé dans un bloc de saphir. Lunette, anses et couronne en or blanc. Cadran météorite, petite seconde et indicateur de réserve de marche de 48 h. Mouvement à remontage manuel gravé à la main et visible par le dos saphir. Bracelet croco. 5 ex. 200000 CHF



98 CULTURE
Mathématiques et horlogerie

104 TECHNIQUE
20 ans d'inventivité en 10 leçons

112 COVER
HYT : le mariage réussi de la carpe et du lapin



118 TÉMOINS
La parole aux témoins

« Acteurs et observateurs privilégiés, ils ont joué un rôle exemplaire dans l'univers horloger en mutation. Que faisaient-ils il y a 20 ou 40 ans ? »

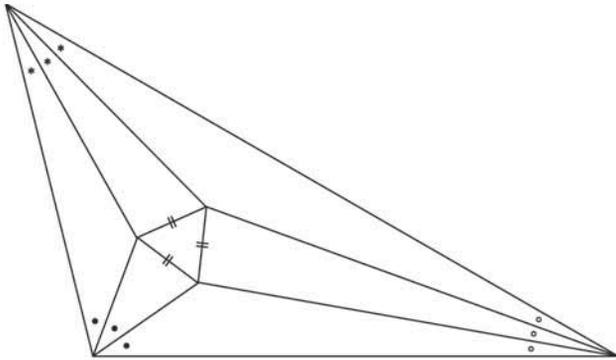
133 ACTUALITÉ
200 ans, ça se fête aussi !

134 COUP DE CŒUR
Des étoiles pour demain

138 POST-SCRIPTUM
Le futur a de l'avenir

20

Mathématiques et horlogerie

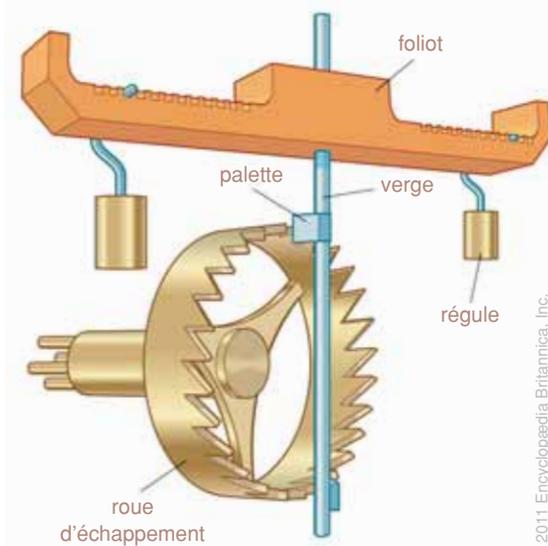


Le théorème de Morley (1898) dit que pour n'importe quel triangle, si l'on trisecte tous les angles et on prolonge les lignes trisectrices jusqu'à ce qu'elles se touchent, alors le petit triangle au milieu est toujours équilatère.

Ilan Vardi ¹

On me demande souvent d'expliquer ce que sont les mathématiques, est-ce que ce sont les chiffres, les équations ? La meilleure réponse que j'ai trouvée est que les mathématiques utilisent les chiffres et les équations comme langage, mais ce qui les différencie vraiment d'autres domaines de réflexion telle que la philosophie est le fait que dans les maths on recherche une compréhension la plus complète possible, le plus souvent en trouvant de l'ordre dans les choses. Ceci explique pourquoi l'on n'a pas de véritables mathématiques sans preuves formelles et pourquoi les mathématiciens étudient des objets très simples pour y trouver des résultats très profonds. Un bon exemple est le triangle, la forme géométrique la plus simple étudiée depuis l'antiquité. Il a quand même fallu attendre 2000 ans pour découvrir le théorème de Morley, un des rares résultats mathématiques qui peut s'énoncer simplement avec une figure.

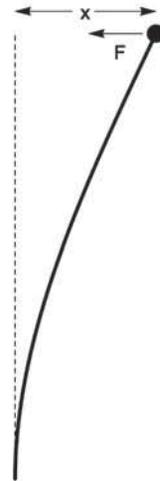
L'horlogerie est donc un sujet d'intérêt pour le mathématicien puisqu'il est possible de comprendre en totalité le fonctionnement de la montre. Sa raison d'être est de mettre de l'ordre dans les choses, comme le chef d'orchestre et l'horloge d'un ordinateur régulent la musique et le calcul. La compréhension de la montre est à comparer avec le violon où la science ne fait que confirmer le choix des luthiers. Un autre exemple est la bicyclette qui résiste à l'analyse mathématique depuis plus d'un siècle, les roues de vélo roulent sans glisser (rouler n'est pas glisser, contrairement à sa classification standard, le roller n'est pas un sport de glisse) et



2011 Encyclopædia Britannica, Inc.

Horloge à foliot.

¹ Senior Scientist, EPFL IMT Instant-Lab Patek Philippe Chair in Micromechanical and Horological Design.



cette différence mène à un modèle mathématique qui n'a pas de solution évidente². L'horloger doit aussi avoir une compréhension complète pour faire fonctionner sa montre, donc mathématiciens et horlogers peuvent toujours dialoguer.

Depuis leur invention à la fin du Moyen-Age, les horloges puis les montres mécaniques fonctionnent grâce à une source d'énergie, un ressort (ou poids), dont le déroulement est freiné par un régulateur. Le régulateur d'origine est le foliot, un balancier qui, par le biais du train d'engrenage, est accéléré de manière alternée par la force du ressort ou poids. L'inertie du foliot ralentit le rouage et avec un réglage expérimental, une précision d'un quart d'heure par jour était possible. Mais on ne pouvait pas faire beaucoup mieux, car l'effet freinage du foliot est directement liée au couple du ressort : si le ressort est plus tendu, le foliot va plus vite et la montre avance et s'il est moins tendu, la montre retarde. Ces garde-temps sont essentiellement un affichage des variations de la force du ressort moteur.

De l'artisanat à la science. Jusqu'au XVII^e siècle, les horloges et les montres étaient conçues et construites par des artisans qui, par réglage de la mécanique, ont réussi à améliorer la précision à plusieurs minutes par jour.

La grande avancée horlogère fut l'introduction de l'oscillateur, un régulateur ayant une force de rappel particulière. Pour un oscillateur, la période d'oscillation est indépendante de l'énergie qu'on lui fournit, donc la mesure du temps est libérée de sa

L'isochronisme de l'oscillateur est facile à démontrer une fois que l'on connaît les lois de la physique établies par Isaac Newton en 1687. Un oscillateur tel qu'une lame-ressort obéit à la Loi de Hooke : la force de rappel F est proportionnelle au déplacement x , et d'après les lois de Newton, ceci s'écrit comme une équation différentielle

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -kx$$

où m est la masse et k est une constante, la rigidité du ressort, t est le temps et d^2x/dt^2 est l'accélération. En faisant appel au calcul différentiel, aussi dû à Isaac Newton, on obtient une solution explicite pour la position de la lame

$$x(t) = A \sin(2\pi ft + \varphi)$$

où A est l'amplitude, f est la fréquence et φ est une phase qui décrit la position initiale de l'oscillateur. On obtient aussi la formule pour la fréquence

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Cette formule démontre que la fréquence ne dépend que de la masse et de la rigidité, elle est donc indépendante de l'amplitude A , exactement l'isochronisme tant recherché.

² History of bicycle steer and dynamics equations, bicycle.tudelft.nl/schwab/Bicycle/BicycleHistoryReview/



Christian Huygens par Caspar Netscher, 1671, Musée Boerhaave, Leiden.

La force de rappel du pendule est due à la gravité et n'obéit pas la Loi de Hooke, le pendule n'est donc pas un parfait oscillateur. L'équation de rappel est plutôt

$$L \frac{d^2\theta}{dt^2} = -g \sin \theta$$

où θ est l'angle du pendule, L est la longueur du pendule, g l'accélération de la gravité, t est le temps et $d^2\theta/dt^2$ est l'accélération angulaire. On sait que $\sin \theta$ est près de θ quand θ est petit et on peut faire abstraction de la différence pour écrire

$$L \frac{d^2\theta}{dt^2} = -g\theta$$

Ceci est l'équation d'un véritable oscillateur avec fréquence

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

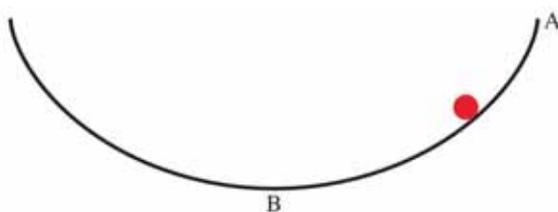
Mais cette approximation est insuffisante pour les besoins d'une véritable horloge de précision. Pour un pendule standard augmenter l'amplitude de 2 degrés à 2,5 degrés donne un retard de 3,7 secondes par jour.

source d'énergie, c'est ce que l'on appelle l'isochronisme; on peut dire que l'oscillateur à son propre temps. L'isochronisme est le principe de base de la chronométrie et il est dû à Galilée qui l'a énoncé en 1602 après avoir observé le mouvement d'un chandelier dans une église en comparant les périodes d'oscillations avec ses pulsations cardiaques. Il a conclu que la période était indépendante de l'amplitude, définition de l'isochronisme.

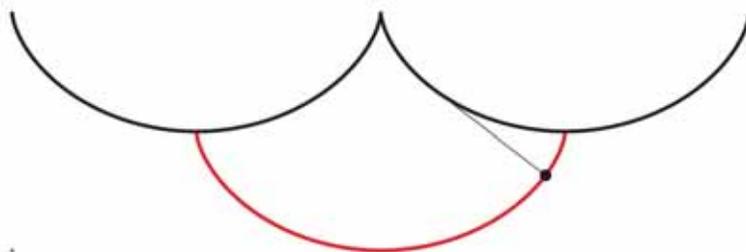
En remplaçant le foliot par le pendule, la précision a été améliorée à 15 secondes par jour, donc presque 100 fois mieux qu'auparavant. On peut parler de conquête du temps, puisque les garde-temps sont devenus plus précis que le Soleil qui a une erreur diurne qui atteint les 30 secondes par jour. L'horloge précise a entraîné une révolution culturelle puisque la mesure du temps n'était plus basée sur des phénomènes naturels mais sur une construction complètement artificielle et technologique.

Les bases de cette révolution sont les lois de la physique pour formuler un problème formel et les mathématiques pour le résoudre. C'est ainsi que l'horlogerie est devenue une science.

Le mathématicien horloger. Le mathématicien horloger par excellence est Christian Huygens (1629-1695). Le physicien Galilée avait découvert le principe de l'isochronisme en observant le pendule, mais le mathématicien Huygens est allé beaucoup plus loin et en profondeur. Le 25 décembre 1656, il a découvert comment réguler une horloge avec un pendule pour sensiblement améliorer



Une bille roulant sur une cycloïde.



La courbe développante d'une cycloïde est une cycloïde.

la chronométrie. Ses calculs théoriques ont tout de suite démontré que Galilée avait tort et que le pendule n'est pas isochrone.

Cette situation n'était pas du tout satisfaisante pour le mathématicien Huygens qui a trouvé une solution complète en inventant le pendule isochrone. Sa solution en trois étapes :

1. Le tautochrone. Huygens pose la question de trouver la courbe pour laquelle une bille roule au fond (B dans le schéma ci-dessus) dans le même temps, indépendamment du point d'où elle est lâchée sur la courbe. Il démontre que la courbe doit être une cycloïde. Il s'ensuit que les oscillations d'une bille sur une cycloïde sont isochrones.
2. La théorie des développantes. Huygens invente la théorie des courbes développantes où l'on imagine le tracé d'un point à l'extrémité d'un fil se déroulant d'une courbe de base.
3. La courbe développante d'une cycloïde est une cycloïde.

La vérification de ces résultats est simple avec les connaissances de 2015, mais il est important de dire que Huygens y est arrivé en 1657, donc 30 ans avant le développement des lois de la physique et le calcul différentiel d'Isaac Newton en 1687. Les méthodes d'Huygens sont très bien expliquées dans l'excellent livre de Léopold Defossez³.

³ Léopold Defossez, Les savants du XVII^e siècle et la mesure du temps, *Edition du Journal Suisse d'Horlogerie, Lausanne 1946.*

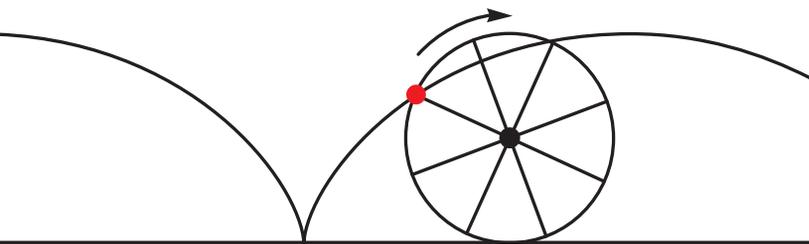
Le résultat est qu'un pendule avec un fil souple qui se déroule sur des formes cycloïdales (voir ci-dessus), est isochrone. Le concept de Huygens a été réalisé par l'horloger Salomon Coster en 1657 avec l'amélioration immédiate de la précision chronométrique.

Cette histoire n'est pas bien connue en mathématiques et démontre comment des concepts abstraits sont inventés pour résoudre des problèmes très concrets et que par la suite, leurs origines sont souvent oubliées une fois que la théorie est établie. La solution de Huygens est typique du travail du mathématicien : théoriquement complète et élégante, mais pas très utile en pratique. En effet, le pendule cycloïdal donne des résultats décevants et il a été abandonné en faveur du pendule à tige rigide et amplitude faible. Mais Huygens ne s'est pas arrêté avec le pendule. En 1675 il a introduit le balancier-spiral, qui lui est théoriquement isochrone parce qu'il obéit à la Loi de Hooke (Robert Hooke devrait toujours être cité comme co-inventeur). Le balancier-spiral continue à réguler les montres-bracelets actuelles.

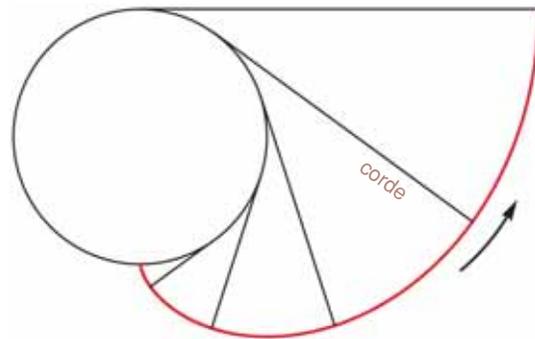
D'autres éminents mathématiciens se sont intéressés à l'horlogerie, George Biddle Airy (1801-1892) a écrit le cahier des charges de l'horloge de Big Ben et William Thomson connu sous le nom de Lord Kelvin (1824-1907), celui des degrés de température Kelvin, a construit une horloge astronomique avec un système de maintien tout à fait unique.

Se comparer à Huygens n'est pas raisonnable, mais il est encore possible d'innover en horlogerie mécanique. L'année dernière, notre laboratoire a

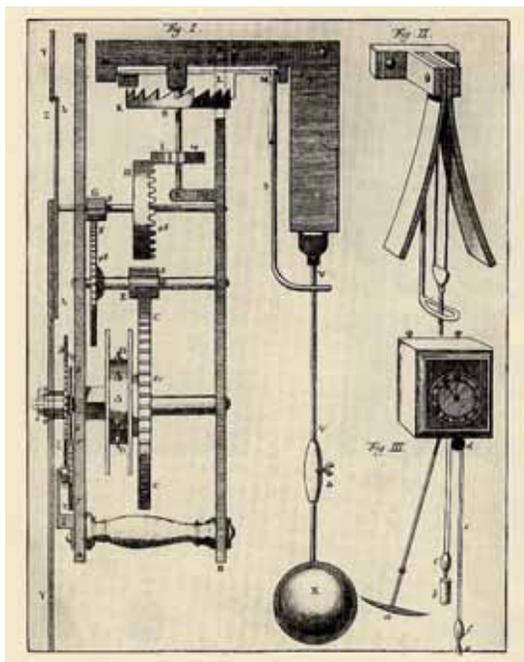
CULTURECULTURE



La cycloïde est la courbe tracée par un point sur la jante (point rouge) d'une roue qui roule sans glisser sur une ligne droite.



La développante d'une courbe est la figure tracée en déroulant un fil sur la courbe d'origine. Les dents d'engrenage ont souvent la forme de la développante du cercle de la Figure.



Horloge conçue par Huygens avec flancs cycloïdaux ⁴.

⁴ Christian Huygens, *Horologium Oscillatorium*, *Latin et traduction anglaise par Ian Bruce*, www.17centurymaths.com/contents/huygenscontents.html

⁵ S. Henein, I. Vardi, L. Rubbert, R. Bitterli, N. Ferrier, S. Fifanski, D. Lengacher, *IsoSpring: vers la montre sans échappement*, *actes de la Journée d'Etude de la SSC 2014*, 49-58.

proposé pour la première fois de l'histoire un oscillateur mécanique pour réguler un garde-temps sans échappement⁵.

La théorie d'horlogerie. Les mathématiques continuent à jouer un rôle dans l'industrie horlogère. La théorie de l'horlogerie est basée sur la physique dont le langage et la technique sont les mathématiques. L'enseignement et l'utilisation de la théorie de l'horlogerie en Suisse remonte à Jules Grossmann (1829-1907), directeur de l'Ecole d'horlogerie du Locle. Il s'est rendu compte qu'enseigner le réglage était problématique parce qu'il utilisait des méthodes artisanales difficiles à transmettre. Il a donc appris la théorie d'horlogerie qui permettait d'éviter des heures de bricolage. C'était l'équivalent de la technique moderne de la CAO (conception assistée par ordinateur) qui permet aux horlogers de tester des concepts sans devoir construire de nombreux prototypes.

Avec son fils Hermann, il a écrit le premier livre suisse décrivant les bases théoriques de l'horlogerie. Ceci a été suivi par son successeur à l'Ecole du Locle, Léopold Defossez qui a écrit l'ouvrage définitif sur le sujet, « Théorie Générale d'Horlogerie », publié en 1950 et utilisé depuis par toute l'industrie horlogère suisse. Aujourd'hui, les écoles techniques utilisent les livres « Théorie d'Horlogerie » de l'Ecole technique de la Vallée de Joux et le « Traité de construction horlogère » écrit par les professeurs de l'HE-ARC. ●

HYT: le mariage réussi de la carpe et du lapin

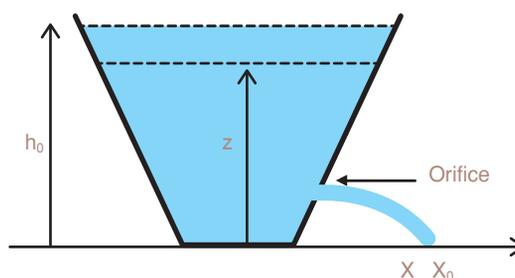


Jean-Philippe Arm

Parmi toutes les inventions, innovations, idées originales et autres prouesses techniques nées de l'imagination débridée des horlogers et de leurs partenaires ces vingt dernières années, il en est une qui se distingue et fera certainement date. Elle a été présentée au printemps 2012 à Baselworld par HYT, une marque née discrètement deux ans plus tôt. En proclamant le mariage de la carpe hydrique et du lapin mécanique, elle fit sensation. Son OVNI de type régulateur affichait les heures avec un liquide coloré propulsé de manière précise et régulière dans un capillaire par un soufflet animé par un mouvement mécanique. Evidemment original, celui-ci était de facture classique, répondant parfaitement aux codes de la haute horlogerie. Ce pavé balancé dans la mare fit beaucoup de bruit, suscitant de nombreux commentaires et autant d'interrogations.

Introduire à l'intérieur d'un boîtier un fluide alors qu'une des obsessions des fabricants de montres a toujours été d'empêcher tout liquide d'y pénétrer, n'était-ce pas insensé ? Le jeu en valait-il vraiment la chandelle, au-delà du plaisir immédiat et sans doute éphémère de l'originalité à tout prix ?

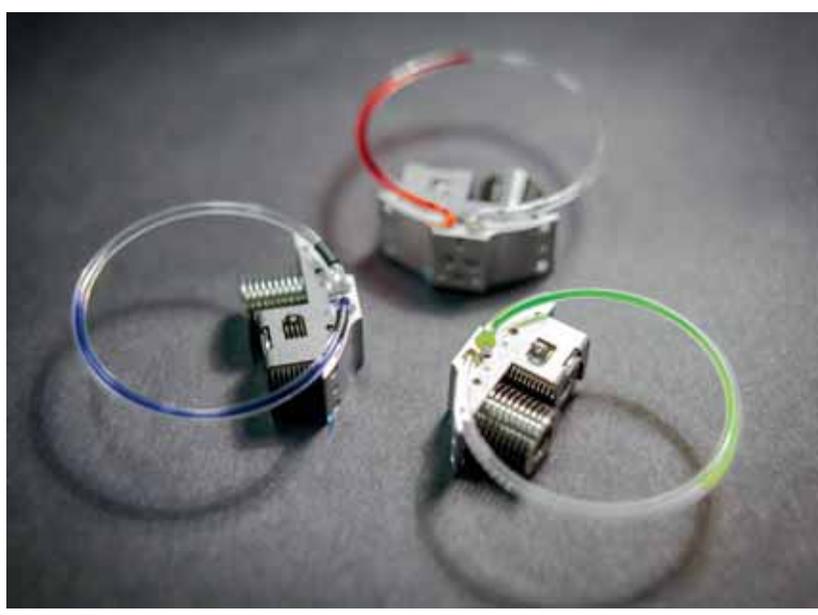
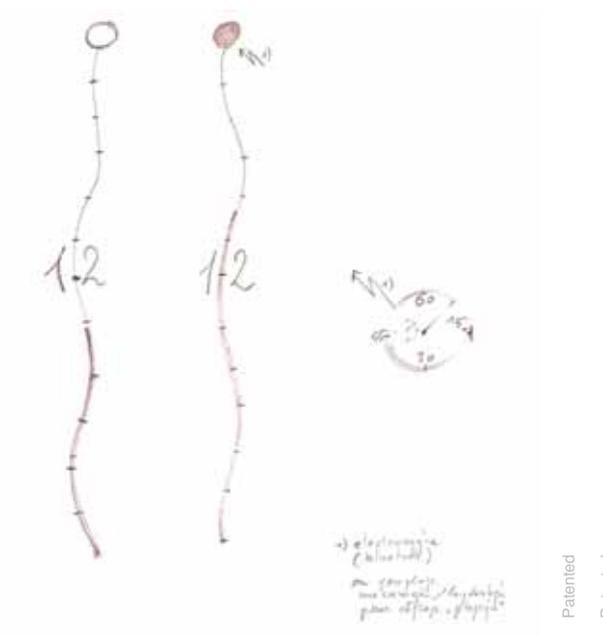
Trois modèles plus tard, avec le recul indispensable à une appréciation sérieuse de ce genre d'innovations



et la mesure de ses perspectives, on peut aujourd'hui l'affirmer: la nouvelle technologie très pointue mise en œuvre par HYT est aujourd'hui maîtrisée, pour sa partie visible. Mais elle n'a révélé qu'une portion infime de son fort potentiel.

La boîte de Pandore. Celui-ci dépasse le seul cadre de l'affichage et pourrait toucher des éléments moteurs et chronométriques. Et s'épanouir bien au-delà de l'horlogerie, qui ne représente qu'un des domaines envisagés par ses géniaux concepteurs. « *Quand on invente, on ne sait jamais ce qu'on invente !* » Lucien Vouillamoz, cite volontiers son ami et cofondateur d'HYT Patrick Berdoz. A eux deux, ils ont ouvert la boîte de Pandore.

Le premier est un laboratoire d'idées à lui tout seul, « *un inventeur pathologique* », confesse-t-il en souriant, « *qui ne connaissait rien à l'horlogerie.* » Le second a fourni les moyens financiers à la réalisation d'une idée folle, mais pas seulement : une maîtrise consommée de la propriété intellectuelle aussi. Un troisième a acteur joué un rôle également crucial : Emmanuel Savioz, ingénieur financier. Se fondant sur une solide amitié et la recherche systématique de talents complémentaires et de



spécialistes aguerris, la démarche très rigoureuse entamée en 2010 a rapidement porté ses fruits avec pas moins de 28 brevets déposés à ce jour à l'échelle mondiale. C'est précisément cette démarche scientifique qu'il vaut la peine ici de raconter, d'autant qu'elle sort des chemins battus et offre quelques étapes insolites.

Histoire d'eau. L'écoulement du temps... L'idée d'utiliser de l'eau pour exprimer le temps qui passe et le mesurer n'est pas nouvelle. Il y a plus de trois millénaires, les Egyptiens géraient les droits d'utilisation de l'irrigation avec des récipients percés et étalonnés. Les Chinois sont allés très loin dans le développement des horloges à eau, en les couplant à des indications astronomiques (lire *WA009*). Lucien Vouillamoz pensait-il à la clepsydre, avec l'ambition de la mettre au poignet, quand il couchait sur le papier en 2002 déjà ce qui lui traversait l'esprit? «*Pas du tout, je n'imaginai pas une montre, en revanche une indication donnée sur une base fluïdique, oui c'était bien ça, mais sur une gamme très large de supports possibles.*» Ses premières notes et dessins en témoignent, l'imagination du physicien inspiré n'a pas de limites.

Cependant l'idée est mise de côté, pour quelques années, car il a mille autres choses à faire. Quand elle resurgit et que son business angel lui demande de l'approfondir et de la formaliser, elle ne le lâchera plus. Et le principe de la clepsydre reviendra, mais pas où l'on aurait pu s'y attendre. Et avant cela, ce sont des mois et des mois d'études, de recherches, de projections, d'évaluations, de formalisations, d'explorations de pistes multiples, de solutions possibles avec leurs implications et l'analyse de leur faisabilité, l'ensemble impliquant au fur et à mesure toujours plus de moyens et de spécialistes. Pour passer d'une idée à la décision de lancer le développement d'un produit spécifique, puis sa production, des centaines d'options auront été passées au crible. Toute cela est consigné, et nous devons l'avouer, la consultation de ces archives nous a impressionnés. Et notamment en observant tout ce qui avait été abandonné en cours de route, parce qu'irréalisable, ou parfois mis de côté pour leur potentiel à moyen terme... C'est cela une démarche scientifique de recherche appliquée devant déboucher sur un projet entrepreneurial. «*Dix fois, nous avons été à deux doigts de renoncer, ce qui faisait partie du jeu, parce que*



Le modèle H1, en titane, côté fond et côté cadran: un régulateur avec affichage fluidique de l'heure et mécanique des minutes.

techniquement nous n'avions pas de solution. » On lui colle volontiers l'amusante étiquette de professeur Tournesol, mais Lucien Vouillamoz est aussi un ingénieur physicien pragmatique.

Un choix stratégique. A un moment donné, le choix du support de l'affichage fluidique s'est imposé: une montre et plus précisément, pour des raisons stratégiques, une montre de haut de gamme, offrant une exposition maximale pour un nombre de pièces limité. Ce sera donc HYT, fondée en 2010, en même temps que Preciflex, entreprise de développement et de production, prioritairement à son service. C'est logiquement la marque, dirigée par Vincent Perriard, homme du sérail horloger, qui occupera le devant de la scène après avoir gavé les fournisseurs et partenaires de toutes les contraintes imposées par une montre-bracelet mécanique. De ce côté-ci, le réseau des « pointures » du milieu allait être sollicité, des designers aux motoristes.

Pour la partie liquide le curseur était monté d'un cran avec les exigences de l'horlogerie de poignet, ses modestes dimensions et les importantes variations de pression et de température que son usage implique.

En deux mots, le principe de base. Le temps est capté sur la roue des heures du mouvement mécanique, équipée d'une came. Celle-ci agit classiquement sur un palpeur qui suit sa courbe et comprime régulièrement durant douze heures un soufflet expulsant le liquide qu'il contient dans le tube en verre de l'affichage. Il s'agit en fait de deux liquides non miscibles, l'un coloré, l'autre transparent, dont la zone de contact appelée ménisque, constitue précisément la ligne d'indication de l'heure. Simultanément un deuxième soufflet, en extension celui-là, accueille le fluide à l'autre bout du tube.

Le retour de la clepsydre. A 12 h et à 24 h, l'énergie mécanique emmagasinée par les deux ressorts, que sont les soufflets, va être libérée d'un coup par la came, provoquant un brusque mouvement rétrograde pour permettre au système de retrouver son équilibre initial. *« Et c'est là qu'on retrouve la clepsydre ! »* s'exclame Lucien Vouillamoz. *Si on laissait faire, ce retour serait immédiat, il casserait le ménisque en une seconde et provoquerait une émulsion. Pour éviter cela et garantir la stabilité du ménisque, on a introduit des freins fluidiques, des restricteurs en céramique,*

Le développement d'une seule couleur du fluide d'affichage représente une année de R&D, car le moindre changement dans l'équilibre chimique du module doit être maîtrisé et validé, notamment dans le temps.

Patented



qui contrôlent la vitesse de la colonne, comme une clepsydre mesurant le temps de vidage d'un récipient. En l'occurrence 55 secondes!» Pendant ce temps, la référence mécanique continue d'égrainer son tic-tac, la came assurant la synchronisation d'un nouveau cycle de 12 heures.

Les défis qui ont dû être relevés pour maîtriser la technologie nouvelle du module fluide ont été fort nombreux. «A maintes reprises on ne savait pas ce qui allait se passer et on a rencontré beaucoup de difficultés, mais le plus gros défi dans un tel système est incontestablement celui de l'étanchéité. Pour donner un ordre de grandeur, une montre qui doit être étanche dans la durée peut perdre, selon les normes, 10^{-4} à 10^{-5} mm³ d'hélium par seconde. Dans le cas de notre module fluide c'est totalement insuffisant et nous devons maîtriser une étanchéité de 10^{-9} à 10^{-10} mm³. Au bas mot, il faut être 10 000 fois plus étanche!»

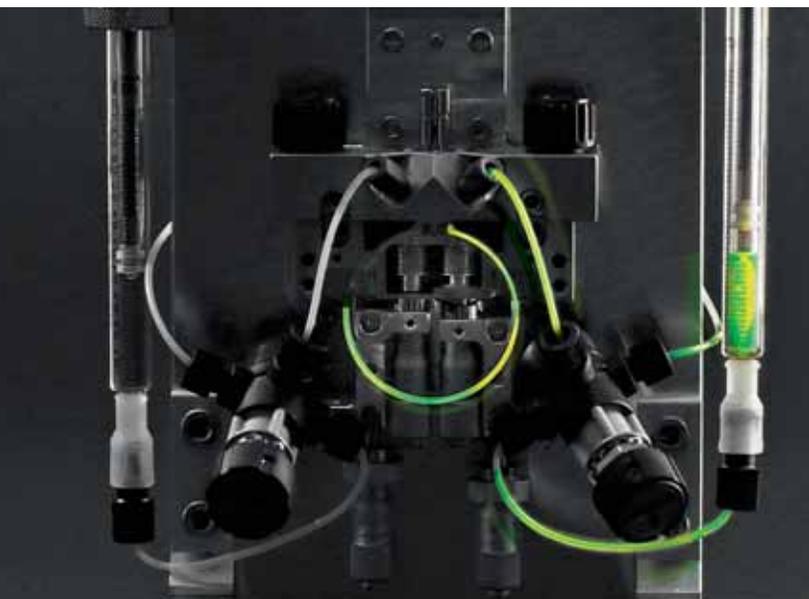
La migration des molécules. Encore faut-il trouver les matériaux idoines... Pas question de blinder, de recourir à des forces dont on ne dispose pas dans une montre. «Tests faits, il n'y avait pas d'élastomères répondant à nos exigences. Même

pour les meilleurs, les molécules migraient à l'intérieur, modifiaient les textures et s'échappaient, avec une perte de plusieurs microlitres par trimestre. Un microlitre correspond à cinq minutes sur notre affichage... Impossible!»

La solution allait venir d'un nouvel alliage métallique. «Les parois des soufflets devaient être absolument étanches, mais souples aussi, donc très minces; or au-dessous d'une certaine épaisseur, vous perdez l'étanchéité...» Puis dans un large sourire: «On a fini par trouver!»

Un coup de chance? «Appelez ça comme vous voulez, mais ça tient à peu de choses. Et c'est ce qui fait aussi la beauté de la recherche.»

Le coup du thermomètre. Un autre défi a dû être relevé, de manière plus classique et tout simplement mécanique mais toujours à l'intérieur du module fluide, celui des variations de température. Les horlogers le savent: sans parler des conditions extérieures, le simple contact avec la peau génère déjà un effet de serre à l'intérieur d'un boîtier. Par conduction ou par rayonnement, la température se diffuse. Et les soufflets, par la grande surface de leurs membranes, constituent



Patented

A gauche : pour remplir et calibrer chaque module fluide, opération délicate et complexe, il faut entre 3 et 12 heures, selon les modèles, et le recours à 15 machines différentes.

Ci-contre : Vue plongeante au cœur d'un calibre H2, avec ses soufflets disposés en V.

A droite : les trois fondateurs d'HYT, Lucien Vouillamoz, Emmanuel Savioz et Patrick Berdoz.

aussi un redoutable capteur thermique. Nul besoin d'être docteur en chimie pour savoir que le volume d'un liquide augmente avec la température. Il suffit d'avoir utilisé un jour un thermomètre traditionnel. Une montre HYT fonctionne dans le fond aussi comme un thermomètre, mais pour que le temps qu'elle affiche ne soit pas faussé par les changements de température, un deuxième thermomètre est intégré dans le module fluide exerçant mécaniquement une pression inverse, agissant sur la course du soufflet. Ce compensateur thermique est un élément-clé du mécanisme.

Les affres de la fluïdique. Enfin, les fluides eux-mêmes ont nécessité des recherches très pointues. Tout liquide réagit de manière extrêmement forte avec son environnement. *« Si je dépose n'importe quel objet sur cette table, aucune interaction. Mais si je renverse un verre d'eau ou de vin, cela a des conséquences immédiates et peut-être à long terme. Or nos fluides sont en contact avec le verre du capillaire, avec la céramique, avec l'alliage des soufflets, les colles ou les éléments de soudure. Ils doivent demeurer stables dans le temps, à différentes pressions, celle de la mer ou de la montagne,*

et dans toutes les températures de fonctionnement de la montre. Ils doivent résister aux UV, être non miscibles, avec une frontière entre eux supportant les vibrations, les chocs, et telle que le colorant ne migre pas. Pour simplifier en une image, on a de l'huile et de l'eau; or le verre ne réagit pas de la même manière à l'une ou à l'autre. On doit donc aussi effectuer un traitement de surface très spécial à l'intérieur du capillaire pour que le fluide coloré ne laisse pas de traces en se retirant. »

Au final, une grande inconnue demeurait avant de passer à la production : comment remplir le module fluide ? A cette échelle et avec le design du capillaire et des soufflets, cela n'allait vraiment pas de soi. Seule, la gravité ne suffisait pas pour cette clepsydre du troisième millénaire. Une technique spécifique a été élaborée en partenariat avec une entreprise spécialisée œuvrant dans un tout autre secteur. Elle a été ensuite internalisée puis mise au point, comme toutes les opérations stratégiques, chez Preciflex dont l'effectif emmené par Gregory Dourde est un vrai bouillon de culture scientifique. Dans une salle en surpression, climatisée, avec un taux d'humidité contrôlé, il faut aujourd'hui trois heures et quinze outils spécifiques aux opérateurs



dûment formés pour remplir le module d'un modèle H1. Et il en faut le double pour celui de la H2, dont la disposition des soufflets a singulièrement compliqué la tâche, et même le triple pour la H3.

Le labo et la vraie vie. C'est que les choses sont allées très vite depuis la présentation de la H1 au printemps 2012 à Bâle. En automne déjà elle recevait le prix de l'innovation au Grand Prix d'horlogerie de Genève. La production n'avait pas commencé que l'attente était manifeste sur les marchés. « *Oui c'est allé un peu vite, reconnaît Lucien Vouillamoz, mais on ne va pas se plaindre. De toute façon, quand vous lancez une nouvelle technologie, il n'y a que le marché et les premiers clients pour valider réellement ce qui a été validé dix fois en laboratoire. C'est la vraie vie et c'est autre chose que le labo. Certains diables ont été plus difficiles à maîtriser que d'autres, mais tous les bugs ont trouvé une réponse technique satisfaisante. Et les taux de retour en SAV sont dans les ratios usuels du très haut de gamme.* »

La complainte est connue. Malgré tous les efforts entrepris par les horlogers pour sécuriser leurs mécanismes, ceux-ci restent des petites merveilles

déliçates, à manipuler avec précaution, au moins dans les conditions requises par le mode d'emploi. On connaît malheureusement pas mal de quantités perpétuels dont la vie s'est arrêtée avant le premier anniversaire de leur achat...

Lucien Vouillamoz est très sensible à cette problématique. « *On me pose souvent la question : pouvez-vous affirmer que dans dix ou vingt ans ma pièce fonctionnera toujours sans problème ? Je suis un scientifique qui ne peut caractériser, donc affirmer, que ce qu'il peut observer. On peut modéliser le vieillissement en laboratoire, mais rien ne remplace la réalité physique. La seule réponse à cela est de construire de manière à pouvoir changer un composant qui poserait problème. Avec HYT, on a pu lancer éthiquement les premières pièces sur le marché en garantissant au client que le cas échéant le module fluidique serait remplacé par une version upgradée.* »

Aujourd'hui tout baigne pour les montres fluidiques HYT. Elles représentent la maîtrise d'une technologie novatrice, qui n'a pas dit son dernier mot. Lucien Vouillamoz se réjouit et avec lui ce ne sont pas des paroles en l'air : « *On peut faire et on va faire plein de choses avec cette technologie-là.* » ●

La parole aux témoins

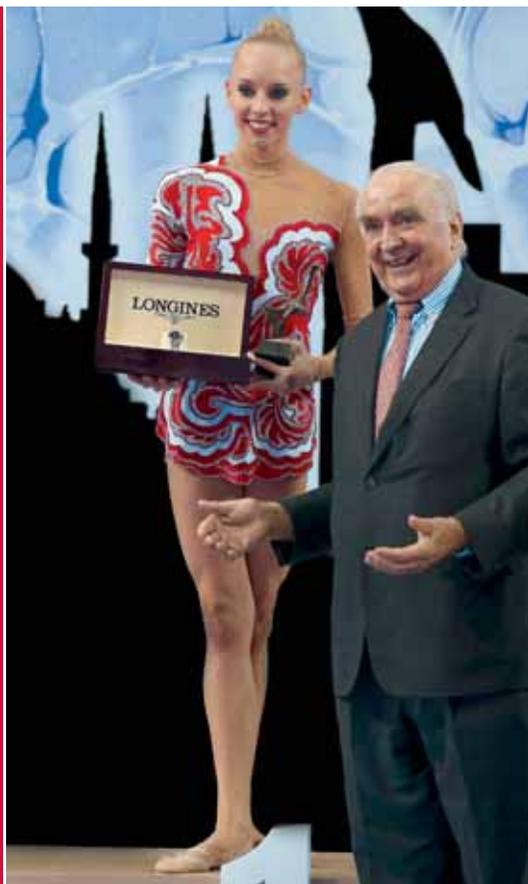
Jean-Philippe Arm

A tous égards, l'horlogerie suisse a vécu ces vingt dernières années une évolution incroyable, comme elle n'en a probablement jamais connue en un temps aussi court. Vraiment ? Pour en prendre la mesure, nous avons appelé quelques témoins-clés à la barre. Acteurs et observateurs privilégiés, ils ont tous joué un rôle exemplaire dans l'univers horloger en mutation. Que faisaient-ils il y a 20 ans ? Ou même avant, car comme on aime les chiffres dans cette édition, on a élargi et joué le 22, le 24, le 36 ou le 44... Pour dérouler la suite avec leur regard, leur vécu et leur implication particulière. Leurs noms ? Le doyen opérationnel Walter von Känel, toujours aux commandes de Longines à

74 ans, était déjà en Chine il y a 44 ans. Et il est allé plus de 100 fois en Russie depuis 1974. Le cadet, Marc A. Hayek, 44 ans, en avait 22 quand il a commencé à travailler pour le groupe familial, et avait déjà vécu tout gosse chez son grand-père Nicolas la révolution Swatch.

Entre eux deux, Philippe Stern, Franco Cologni, Philippe Dufour, Jean-Claude Biver et René Beyer, soit un grand patron inspiré, un penseur hors classe, un horloger d'exception, un génie du marketing et le détaillant suisse de référence. N'en jetez plus, la cour est pleine ! Eh oui, la qualité de cet aréopage valait bien quelques bouquets de fleurs.

Walter von Känel, la Russie et la Chine



Sur les pas de Walter von Känel, c'est l'ouverture de deux marchés communistes que l'on suit, la Russie et la Chine, qui allaient contribuer à l'explosion commerciale de l'horlogerie suisse dès les années 1990.

D'une stature imposante, l'homme est une force de la nature, infatigable, le verbe haut et fleuri, volontiers excessif, souvent par jeu. Dernier couché, premier levé, ses interlocuteurs l'ont vérifié dans les négociations poursuivies à plus d'heure dans les coins les plus reculés : impossible de l'avoir à l'usure. Et ce commentaire que nous avons enregistré un soir à Saint-Pétersbourg : « Il est des nôtres, il est comme nous. » L'ancien commandant d'un régiment d'infanterie suisse confirme avec le sourire : « C'est vrai, d'une certaine manière, je suis Russe. »

Il fait un premier voyage en URSS, en 1974, puis rebelote quelques années plus tard, toujours pour établir des contacts, trouver les bons relais dans un système compliqué, visiter des usines aussi. « La production locale y était très importante, on parle de millions de pièces. Ils exportent alors dans les pays du Comecon, l'Europe de l'Est. Mais surtout les Russes étaient les premiers fournisseurs de mouvements de Hong Kong. Plus tard ils aideront même les Chinois à développer leur propre production. A ce moment-là, on veut entrer

dans les réseaux. On parle de coopération, en pensant déjà à notre distribution. Et on observe, comme Jacques David l'avait fait aux Etats-Unis au XIX^e siècle... »

D'abord l'histoire. Féru d'histoire, il connaît les marques suisses qui étaient présentes avant 1917, pas seulement les plus en vue comme Breguet, Vacheron ou Patek, mais aussi Henri Moser, de Winterthour, Borel de Neuchâtel et Paul Buhré du Locle qu'on a oublié, mais qui était très actif, et bien sûr Omega, Tissot et ... Longines. *« Depuis quand y étions-nous ? On a fait des recherches, lancé un appel : qui possède la plus ancienne Longines en Russie ? La palme est revenue à une montre livrée en 1878. »* La démarche a été répétée en Chine, puis sur d'autres marchés. Avec la volonté d'approfondir la connaissance de ses relations historiques avec un marché avant de le reconquérir.

La qualité des contacts humains et la forte implication des « agents de liaison » était déterminante. Longtemps, rien ne pouvait se faire en direct, c'était le règne des monopoles d'états et des délégations d'achats, avec des contreparties parfois inattendues. *« On a même dû acheter du blé ! »*

Le rôle du sport. Les événements sportifs permettent d'approfondir ces relations. Le sport joue un rôle considérable pour l'URSS qui en confie systématiquement le chronométrage aux Suisses, les marques russes n'étant pas en mesure de l'assurer. Les JO de Moscou en 1980 offrent à Longines et Omega une visibilité exceptionnelle. Les premiers fruits de cette publicité naturelle et tolérée seront cueillis dans les magasins dédiés aux devises étrangères et dans les marchés périphériques que les Russes fréquentent. Rien n'est simple, la sourdine est souvent de mise, mais tout est en place quand les trois coups de l'implosion sont frappés en 1989.

L'homme de la situation. Après un round d'observation, il était temps d'agir : *« Le train avançait lentement, mais il fallait le prendre ! »* Le groupe Swatch n'entend pas laisser ses marques y aller en ordre dispersé et désigne en 1992 pour l'ensemble des pays concernés un responsable, dont le choix est ainsi présenté : *« Ce sera Walter pour*

trois raisons : c'est le seul candidat, il s'est toujours intéressé au monde communiste et il est le seul à supporter la vodka. »

Le premier bureau sera le bar de l'Hôtel Métropole, pour accélérer les contacts avec les réseaux privés de distribution sans attendre que des structures propres soient mises en place. *« On a pu s'attacher les services des bonnes personnes et ça c'était primordial. »* Si le développement a été rapide dans un marché métamorphosé par la privatisation, il était truffé de pièges. *« On avait été des pionniers, c'est vrai, et ça nous a servis. Puis tout le monde s'y est mis. L'effort principal a porté d'abord sur Moscou, puis Saint-Petersbourg, et surtout ensuite sur les régions. Et nous avons gagné cette bataille-là. »*

Anticiper le choc culturel. Une autre offensive, de longue haleine s'est déroulée simultanément sur un autre marché, chinois celui-là. Au moment de s'y rendre, en 1971 déjà, Walter von Känel se méfie du choc culturel. Il fait la tournée des patrons des marques suisses les plus actives en Chine, qui ont pour nom Enicar, Olma, Pronto, Ciny, Rado... Tous d'anciens clients, au début de sa carrière démarrée chez le cadranier Singer à La Chaux-de-Fonds. *« C'était les barons du marché chinois et je leur ai posé une question : qu'est-ce que je ne dois pas faire ? Leur expérience m'a été très utile, car les Chinois sont susceptibles et sensibles au respect de leur culture, de leurs us et coutumes, de ce qu'ils sont. Cela m'a évité beaucoup d'erreurs. »*

L'approche est toujours fondée sur la qualité des relations humaines, le choix des intermédiaires, mais le contexte est différent, car la distribution en Chine n'a jamais vraiment cessé. Depuis la première livraison attestée dans les archives de Longines de 6 pièces en 1867, les intermédiaires ont changé, les grandes sociétés de négoce ayant dû s'incliner devant les organismes étatiques, ce qui n'a pas freiné le commerce. Il n'y a guère que pendant la révolution culturelle que les flux se sont taris. Dans les années 1970, les échanges se densifient à nouveau, avec une ouverture progressive et régulière. *« La Suisse ayant été la première à reconnaître la Chine populaire de Mao dès 1950, l'ambassade à Berne est très importante. C'est sa commission d'achats qui choisit les modèles et fixe le volume des commandes. Ces gens sont*

DOSSIER DOSSIER

sérieux, attentifs, exigeants, aimables. On les reçoit souvent à Saint-Imier.»

En Chine, les marques cherchent à établir des têtes de pont, même si celles-ci ne permettent pas de vendre directement. Des expositions sont mises sur pied, et bientôt les prémices d'un service après-vente. *«Le besoin est exprimé par les Chinois eux-mêmes, très sourcilleux en la matière. Il s'agit de former du personnel local.»*

Premier marché. Après la capitale fédérale, une deuxième plaque tournante joue un rôle crucial, Hong Kong, sous pavillon britannique jusqu'en 1997. *«On y crée notre propre filiale de distribution, qui deviendra en valeur un grand débouché, en irradiant dans toute la région, avant de céder sa place à la Chine elle-même, qui est devenue dans les années 2000 notre premier marché.»*

Quand l'ouverture, qui s'est accélérée sous Deng Xiaoping, permet aux sociétés privées de vendre elles-mêmes leurs produits, Longines poursuit cependant sa collaboration avec la chaîne de distribution officielle. *«Nous avons noué des relations de grande qualité, que nous avons privilégiées jusqu'au début des années*

1990, avant de diversifier nos canaux de distribution et de rejoindre finalement les structures progressivement mises en place par le groupe Swatch.»

Maîtriser le robinet. Aux premières loges pour observer l'évolution de ses deux marchés fétiches, quelles ont été à ses yeux les différences les plus marquantes de leur évolution? *«Après 1989, les Russes ont complètement perdu le contrôle du robinet. Il a fallu attendre Poutine pour qu'ils mettent enfin de l'ordre notamment dans les importations. C'était le moment. Les Chinois eux ont eu la force d'ouvrir doucement le robinet, en conservant toujours le contrôle. Il n'y a pas eu de dérapage et tout a été mis en place de telle manière que nous pouvons travailler aujourd'hui dans des conditions similaires à l'Europe ou aux Etats-Unis.»*

L'avenir sur ces marchés aujourd'hui secoués notamment par la chute de leur monnaie? *«Tout le monde souffre, mais il faut garder la tête froide et surtout ne pas jouer au yoyo avec les prix. Pour le reste, on en a vu d'autres et on en verra d'autres. L'essentiel est d'avoir toujours une vision à long terme et de rester positif.»*



Première montre Longines vendue en Chine, à Canton, en 1867.

Philippe Stern, Genève et Plan-les-Ouates

Le premier nom qui vient immédiatement à l'esprit quand on pense à Philippe Stern, après celui de la marque familiale installée au sommet de la pyramide horlogère suisse, pourrait être celui de Genève. On le sait attaché à sa ville. Ce pourrait être aussi celui du Léman, qui a valu au navigateur des heures de gloire sportive et qui a inspiré tant de peintres. Sa collection personnelle en témoigne, comme les pièces de haut artisanat de Patek Philippe. Mais c'est un troisième nom auquel nous avons envie de l'associer, Plan-les-Ouates, entré dans la géographie horlogère à son initiative, totalement inattendue, il y a 20 ans. Cette campagne perdue est devenue un des hauts lieux de l'industrie horlogère réunissant une impressionnante collection de manufactures.

Bien sûr depuis son entrée dans l'entreprise familiale il y a plus d'un demi-siècle, d'autres décisions déterminantes peuvent être mises à son crédit. Elles sont nombreuses, même si sa tendance naturelle les minimise modestement. En 1963 donc, à la veille d'un 125^e anniversaire marqué par l'inauguration d'une nouvelle fabrique dans le quartier genevois de la Jonction, son père l'envoie aux Etats-Unis pour qu'il se frotte quelques années à la réalité du marché, à la clientèle internationale. A son retour, il poursuit cette immersion dans toutes les activités propres à une firme horlogère, avant qu'on ne lui confie ses premières grandes responsabilités opérationnelles en 1975, il y a... 40 ans. Le directeur-général qu'il devient deux ans plus tard entreprend de moderniser l'entreprise en profondeur, une tâche de longue haleine et permanente qui touchera les outils et les hommes.

«Aujourd'hui on compte 2000 collaborateurs en Suisse, mais quand je suis entré chez Patek, on était 150 et j'étais le seul universitaire. Il n'y avait pas de cadres en dehors des horlogers, et les responsabilités étaient floues. Une des premières choses que j'ai faite a été un organigramme. Et nous avons engagé progressivement des gens mieux formés et issus de différents domaines. Le phénomène est général, je crois. Avec pour conséquence inverse que l'on doit maintenant former



aux valeurs de l'horlogerie et de la marque des collaborateurs venus d'ailleurs.»

Le grand tournant. Il y a 22 ans, il devient officiellement président. *«Je l'étais déjà de facto, mais je ne voulais pas bousculer mon père. Quand on a décidé de venir ici, lui ne voulait pas suivre. Il avait 82 ans.»* Le déménagement a lieu fin 1995, un tournant à tous égards pour Patek Philippe. Pourquoi Plan-les-Ouates? *«On avait développé toute une série de montres compliquées pour notre 150^e anniversaire en 1989. J'estimais que c'était notre domaine; il n'était pas tellement exploité par d'autres. Quand on a sorti nos premières répétitions minutes ça faisait plus de vingt*

ans qu'il n'y en avait pas sur le marché, même chose pour les chronographes et les QP. On avait fait un bel effort et la demande a suivi, mais notre outil n'était pas adapté aux quantités demandées. On avait la Jonction et des petits ateliers un peu partout. J'ai décidé de tout réunir sous un seul toit ici, à Plan-les-Ouates.»

L'indépendance. Ce qui semble aller de soi rétrospectivement est apparu géographiquement saugrenu et financièrement osé ... *« C'était courageux, on me disait que c'était de la folie, le bout du monde, que personne ne viendrait travailler ici... »* L'investissement était considérable, sans recours aux banques... *« Ça représentait davantage que le chiffre d'affaires annuel, en effet. Mon père avait déjà cette volonté d'indépendance financière. Un de mes premiers défis avait été de la mettre en pratique en commençant par rembourser les dettes. Puis de faire des réserves. »*

Il y a aussi la volonté de ne pas être trop dépendant de ses fournisseurs. Les montres compliquées, cela signifie beaucoup plus de composants, « cinq fois plus que pour les pièces normales ». Il fallait donc augmenter les capacités, investir dans de nouvelles machines, dans de nouvelles technologies. Le Calibre 89 avait été fait à la main, à commencer par les plans, car il n'y avait pas d'ordinateurs. *« L'informatique est entrée en jeu ici, ce fut une étape assez cruciale. »*

Complications au poignet. Cette nouvelle implantation a lieu à un moment charnière pour tous les acteurs de la haute horlogerie. C'est l'émergence d'un intérêt réel et grandissant pour les montres compliquées. Avant, cela concernait les montres de poche, comme le montraient les ventes aux enchères. *« A partir de 1989 l'intérêt des collectionneurs s'est reporté sur les montres-bracelets. La demande de pièces compliquées a explosé et le potentiel d'acheteurs a aussi fortement augmenté. Il n'y avait jusqu'alors que quelques collectionneurs américains et européens. Et soudain il y en a eu partout. Ce fut décisif pour la plupart des maisons. Certaines ont mis un peu plus de temps à s'y mettre. Mais toutes ont finalement voulu faire leur QP ou leur chrono. La répétition minute est venue plus tard. Notre privilège, c'est qu'on a investi suffisamment tôt pour*

être les premiers dans ce domaine des montres-bracelets compliquées. »

Patek a acheté 30000 m² dans ce qui était quasi un no man's land, des champs, quelques ateliers à proximité. Son installation a fait tache d'huile si on ose dire, une nuée d'enseignes horlogères a suivi. *« C'est vrai, mais il y a très peu de production. La plupart font essentiellement de l'assemblage. »*

Le plus grand chantier. Elle-même s'est agrandie moins de quinze ans plus tard de 33000 m² rattachés à l'Oréal, qui la séparait de son nouveau voisin Rolex... Besoin d'espace déjà, alors qu'à l'inauguration elle semblait vraiment à l'aise et assurément bonne pour un quart de siècle. Oui et ce n'est pas tout. Toujours sur le même site de sa double manufacture, le plus grand chantier privé de la République a démarré durant cet été 2015 pour une nouvelle réalisation architecturale de 70 sur 100 m. Un investissement de 500 millions de francs. *« On n'a pas besoin dans l'immédiat d'un bâtiment aussi grand, qui va plus que doubler notre surface actuelle. Mais nous pensons à l'avenir. »*

On le voit aujourd'hui pour d'autres marques. La manufacture inaugurée il y a vingt ans à Plan-les-Ouates s'est avérée être, en plus d'un outil de production performant, un formidable outil de communication. *« Cet aspect est devenu important, on a pu faire visiter, ce qui avant n'était pas pratique. Nos détaillants sont tous venus ici, de partout, puis leur clientèle et ça continue. Presque tous les jours. Et ce qu'ils voient est très bon pour la crédibilité. Nous produisons ! »*

Technologie d'aujourd'hui. Même si l'image d'Epinal de l'horloger isolé à son établi en prend un coup ? *« On nous a dit: vous osez montrer la fabrication des ébauches faites à la machine, la production industrielle des composants ? Evidemment ! Les terminaisons sont toujours faites à la main et l'on continue à décorer et à finir les pièces dans le respect de la plus grande tradition. Mais pour avoir la meilleure montre du monde, il faut les meilleurs composants du monde, et cela passe par la technologie d'aujourd'hui. »*

Avec du recul, qu'est-ce qui a le plus changé en vingt ans ? *« En amont, il y a eu un développement extraordinaire des fournisseurs. Beaucoup de marques ont voulu faire leurs propres montres,*

leurs propres calibres, un peu obligées par la fermeture du robinet Swatch Group. Ca représentait beaucoup d'investissements et beaucoup de temps. En attendant ce sont des petites sociétés de l'Arc jurassien qui ont soutenu les maisons traditionnelles, surtout pour les pièces compliquées. Puis la crise et la verticalisation ont redistribué les cartes.»

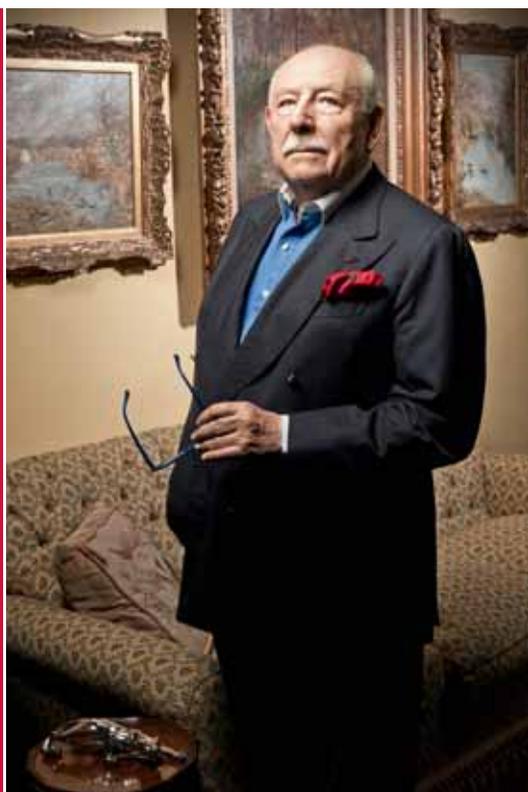
Chacun son métier. Et en aval, sur les marchés, chez les détaillants? «Chacun s'y comporte à sa manière, pour gérer les inévitables fluctuations. Pour les pièces compliquées, le marché est limité,

cela ne fait aucun doute. Pour notre part nous avons resserré notre réseau autour des détaillants qui connaissent vraiment notre marque et la défendent. Et nous avons décidé de ne pas investir nous-mêmes dans de propres points de vente. A l'exception de nos trois magasins historiques de Genève, Paris et Londres. Et deux ambassades en Chine pour la promotion, une maison à Shanghai et une à Pékin. Pour le reste pas question d'ouvrir des boutiques, c'est un choix, ça coûte très cher d'avoir un bon emplacement, les compétences et le réseau. A chacun son métier.»

Le site de Patek Philippe à Plan-les Ouates en 1993. On distingue le Château blanc en haut à droite.



Franco Cologni, l'esthétique et la technique



Fredi Marcarini

Quand Franco Cologni commente son propre curriculum vitae, aux innombrables lignes renvoyant à l'horlogerie, il résume : « Ça veut dire quoi tout ça ? Je continue ce que je n'ai jamais cessé de faire, non pas comme expert, mais d'abord comme journaliste depuis 1962, et surtout comme curieux de l'évolution de la joaillerie et de l'horlogerie. »

Ça tombe bien, car ce sont de telles observations qu'on a envie de recueillir, faites par un infatigable bonhomme ayant collectionné les casquettes opérationnelles en se moquant complètement des titres. Il place l'esprit au-dessus de tout, celui d'analyse et celui qui rend forcément humble quand l'immense culture impose la modestie des connaissances individuelles. « De toute façon les marques demeurent et les managers passent, avec pour responsabilité majeure d'organiser la transmission... »

Au temps des Must. Sans remonter à sa première montre, une Marvin reçue à dix ans de ses parents, sa première approche professionnelle de l'objet qui n'allait cesser de l'occuper date de 1973. Il avait suivi de près en Italie l'engouement pour les fameux briquets, quand Cartier a lancé dans ses Must la première collection de 12 montres mécaniques en or massif. « C'était alors la requalification des Must vers la vraie horlogerie pour reprendre l'histoire réelle de l'horlogerie Cartier, que l'on allait peu à peu redécouvrir. »

Sa route croise naturellement celle d'Alain-Dominique Perrin. Les deux feront la paire et graviront ensemble bien des sommets, lui-même comparant volontiers son rôle à celui d'un sherpa, avec un clin d'œil. Quand le boss de Cartier lance le SIHH en 1991, il lui refile le bébé. « On a lancé la première idée qui allait devenir le vade-mecum de ma carrière culturelle. Le summum de l'horlogerie est le mélange de la perfection esthétique et de la perfection technique. C'est sur cette base qu'est née en 2005 la Fondation de la haute horlogerie. » De son côté, il avait créé à Milan, en 1995, sa propre Fondazione Cologni dei Mestieri d'Arte. Et il vient de créer une nouvelle fondation pour soutenir la créativité et les métiers d'art avec Johann Rupert, dont il est resté le conseiller après avoir quitté le board du groupe.

Acquisition décisive. Quand il abandonne en 2002 la direction de Cartier pour celle de Richemont, il enveloppe d'un seul regard, toutes marques confondues, l'horlogerie et la joaillerie. C'est à cette époque que Cartier développe de manière toujours plus spectaculaire sa présence dans la haute horlogerie technique. « En sacrifiant un peu la joaillerie, dont Cartier était le roi, disait-on, pour devenir aussi un prince de l'horlogerie. Mais cela n'est pas dû au hasard. Il suffit de se souvenir de l'acquisition en 2000 de Jaeger-LeCoultre, IWC et Lange & Söhne. Richemont a acquis de l'expertise et a su transférer les compétences. » L'émergence et le renforcement des groupes constituent manifestement l'un des phénomènes majeurs de ces vingt dernières années. Avec la

force de frappe qui en découle, il ne reste que des miettes laissées sur les marchés aux petites marques indépendantes, est-ce un bien, un mal, une fatalité? *« C'est une exigence de la globalisation. Le groupe est nécessaire pour avoir des structures et des services performants dans les différentes régions du monde. »*

Question de taille. Les marques indépendantes, qui disparaissent les unes après les autres peuvent-elles survivre? *« C'est une question de taille. Pas de souci au-dessus de 500 millions, vous allez progresser vers le milliard. C'est une image. Mais au-dessous d'un certain seuil, c'est très compliqué. »*

Elles ne doivent pas se bercer d'illusions en pensant qu'elles peuvent s'adresser facilement au monde entier via le net et toucher les clients potentiels où qu'ils soient. *« Elles doivent être raisonnables et ne pas se disperser. C'est une question de moyens. »*

Mais ne se heurtent-elles pas de plus en plus aux groupes qui leur barrent l'accès au marché en faisant pression sur les détaillants? *« On l'entend souvent, mais c'est une excuse, pour expliquer un échec commercial. Si vous avez de la créativité et du savoir-faire, les marchands ont besoin de vous pour offrir de l'exclusivité et de l'expression. »*

Que retient-il encore de toutes ces années passées à son poste d'observation privilégié chez Richemont, à l'opérationnel, mais au-dessus de la mêlée du quotidien? *« On a assisté à une évolution performante et explosive de la qualité suisse et cela aussi bien dans la haute horlogerie que dans l'horlogerie de masse. On a gravi des sommets et conquis le monde. Une montre de valeur égale une montre faite en Suisse. Mais avec cette explosion du développement dans toutes les directions, le risque est de faire de tout, sans limites. Si on se calme un peu, les vraies valeurs deviennent plus évidentes. Aujourd'hui il y a 600 marques... Il y aura certainement un nettoyage. »*

Le pot-pourri du luxe. Le mot est dans toutes les bouches. A la lumière de l'évolution de ces dernières décennies, y a-t-il un avenir pour l'horlogerie suisse en dehors du luxe? *« De quoi parle-t-on, ce mot est galvaudé. C'est devenu un pot-pourri, dans lequel on met n'importe quoi, la mode, les voyages, les hôtels... Il faut être précis. Je trouve que la haute horlogerie a des valeurs supérieures à ce que l'on dit du luxe. Il y a de la création et de l'innovation technique et surtout ceci amène de la durabilité, qui est la dimension essentielle et ultime, forever! »*

Jean-Claude Biver, les murailles sur la plage

Il y a 40 ans, en 1975, Jean-Claude Biver entre chez Audemars Piguet pour une année d'initiation horlogère. Quand on lui fait remarquer que dans notre salade mathématique anniversaire il partage cette date avec Philippe Stern, qui avait alors accédé à ses premières responsabilités directrices, il embraye aussitôt sur son admiration pour la manière dont s'étaient passées les choses chez Patek Philippe. *« Son père lui a transmis la boîte à outil de la marque, très concrètement, une boîte avec des tiroirs et à l'intérieur la philosophie de la maison. C'est génial, je veux m'en inspirer. »*

Auréolé de son succès avec les montres Gucci, Severin Wunderman avait annoncé en reprenant Corum qu'il serait le premier à réussir deux fois dans l'horlogerie. Il avait simplement oublié Biver,



qui en était déjà à deux et n'allait pas s'arrêter là. Blancpain, personne ne le conteste. L'exemple est enseigné dans les écoles. Puis il y eut Omega, qui faisait 80% de quartz à son retour en 1993, et qui va pousser la mécanique sous son impulsion pour tripler son chiffre d'affaires en 9 ans. Hublot? C'est le *hat-trick*, et pas seulement pour la plus grande visibilité jamais vue dans le football!

« Pour être honnête, mon succès c'est Omega. Blancpain c'était facile, c'était moi, c'était ma sensibilité, une montre pour les hippies qui avaient intégré la vie normale en gardant des valeurs de partage, de respect de la tradition, de la nature, des hommes. J'en étais le premier consommateur, donc je ne pouvais pas me tromper. Avec Omega c'était autre chose, j'ai dû apprendre la sensibilité de l'acheteur, me mettre dans la peau des autres, ce qui est beaucoup plus difficile. Et j'ai vraiment appris là mon métier. »

L'histoire continue avec Hublot, en particulier avec la nouvelle trame de l'évolution des matériaux et le jackpot à la clé. « C'est de nouveau beaucoup plus facile, car c'est du post-Blancpain. Je peux amener dans la tradition des éléments du futur pour autant qu'ils ne la perturbent pas. La fusion, c'est à nouveau complètement moi. Et comme je suis gratifié des deux succès précédents, je peux utiliser cette notoriété en étant moi-même l'ambassadeur de la marque, quasi non-stop sur les forums, où je réponds personnellement aussi aux clients en ligne. Et en même temps, je continue à signer de ma main les garanties. »

Forums et illusions. Les nouveaux canaux de communication sont-ils décisifs? « Ils jouent leur rôle, mais il ne faut pas se faire d'illusions. Ceux qui échangent durant des heures sur les forums et comparent Greubel Forsey et Journe sont des passionnés, mais ils n'ont pas forcément des moyens financiers. Ils parlent du silicium de Patek et d'Ulysse Nardin et finissent par acheter une TAG à 1200 francs... pour donner un exemple pris au hasard! »

Quels sont les autres changements à ses yeux les plus importants depuis 1975? « La plus grande évolution est certainement la disparition de l'entreprise privée et la concentration dans les mains de quelques groupes. 90% du chiffre d'affaires de l'horlogerie suisse à l'export est le fait de cinq

entités: Swatch Group, Rolex, Richemont, LVMH et Patek, dont la nature est différente mais qui appartient à ce club. »

Cette évolution ne s'est pas seulement inscrite dans les statistiques... « Bien sûr que non, ça a été une véritable révolution. Qu'ont fait les groupes? Ils ont construit des murailles sur la plage, hautes et larges, qui interdisent maintenant à tous les autres l'accès à la mer, qui est le marché. Et de l'autre côté, ils ont bloqué l'accès aux fournisseurs. Il y avait trente fabricants de boîtes, il n'y en a plus que deux ou trois. Même chose pour les bracelets en métal. Pour s'en sortir, c'est le parcours du combattant. Ce que l'on a fait avec Blancpain à l'époque est maintenant impensable. Il y avait des centaines de petits murets qu'on pouvait escalader ou contourner. Aujourd'hui, c'est impossible. Enfin il ne faut jamais dire impossible, mais c'est très, très difficile. Le dernier à l'avoir fait c'est Richard Mille, il y a dix ans. Donc c'est toujours possible. »

Hurler ne suffit pas. Il y a eu pourtant une floraison de nouvelles marques depuis vingt ans, avec beaucoup de créativité. Et l'outil de production moderne permet de réaliser de petites séries sans les investissements d'un appareil industriel. « Oui, mais l'accès au marché, même pour des séries limitées, est barré. Il faut injecter de très gros moyens dans la communication pour hurler dans le microphone électronique. Le petit n'a que sa propre voix. Même si le contenu de son discours est exceptionnel, on ne l'entend pas. »

Comment voit-il l'avenir? « L'évolution observée ces dernières années avec la réduction du nombre des acteurs est inéluctable et va se poursuivre. Il va se passer plein de choses en relation avec la connectivité. Mais l'histoire et les références au monde concret n'ont assurément pas dit leur dernier mot. Les synthèses sont toujours à faire. En ce qui nous concerne, il ne faut jurer de rien, mais avec TAG Heuer on est parti pour un quatrième succès. Regardez! » Les messages de la nuit et les données actualisées des derniers mois d'une série de points de vente s'affichent sur l'écran de son ordinateur... « Voyez vous-même, je n'invente rien! » Inversion des courbes, échappée belle, les chiffres sont éloquentes. A ce rythme, il pourrait bien être crédité d'une quatrième étoile.

« Quatre? Vous plaisantez. Après ce sera Zénith. C'est ça mon objectif. »

Marc A. Hayek, l'esprit et le produit

Marc A. Hayek est le plus jeune de nos témoins, 44 ans. Il en avait 22, il y a 22 ans, quand il est officiellement entré dans Swatch Group en 1993. Mais il y avait déjà travaillé alors qu'il était étudiant, notamment pour des événements de la marque Swatch aux Etats-Unis, où il faisait ses études. Mais surtout, vivant chez son grand-père Nicolas G. Hayek, il avait très tôt baigné dans le creuset du renouveau de l'horlogerie suisse.

Quand on parle aujourd'hui à tort et à travers de la crise du quartz, prise comme référence catastrophique, au moment où l'on s'interroge sur la déferlante des bracelets connectés jugée dangereuse, il secoue la tête. L'horlogerie suisse serait en retard d'une technologie et répéterait les mêmes erreurs...

« Quelles erreurs ? De quoi parle-t-on ? Je ne comprends pas ce genre de discours. On fait des amalgames qui ne tiennent pas, des comparaisons absurdes. Cela ne correspond ni à ce qu'on a vécu alors, ni à ce qu'on observe aujourd'hui. »

Souvenirs d'enfance. Il n'avait pas dix ans quand la crise du quartz vidait les usines de l'Arc jurassien, mais de forts échos résonnèrent à ses jeunes oreilles. *« J'étais petit, mais je me souviens de l'ambiance à la maison, des discussions à table, au salon, des soucis qui étaient exprimés, d'une situation catastrophique, d'emplois perdus. Alors que certains de ses visiteurs disaient qu'on n'avait plus aucune chance, mon grand-père s'énervait et disait qu'il fallait se battre et prendre des risques. Ce que le gosse que j'étais comprenait c'est que des choses graves se passaient, dont l'issue était incertaine. En revanche, je n'ai pas fait tout de suite le lien avec les montres, que j'aimais. »*

Ce n'est pas que l'horlogerie ait été au centre de la vie familiale de sa petite enfance. Avant ce mandat ASUAG-SSIH qui allait tout changer pour elle, la société Hayek Engineering s'occupait de mille autres choses. Un jour, l'horlogerie a fait ainsi irruption, pour ne plus quitter le quotidien de la tribu. *« Mais avant cela j'aimais déjà les montres, surtout celles qui avaient des fonctions et je demandais souvent à ma grand-mère d'aller le dimanche chez un détaillant de Würenlingen qui était ouvert et on*



me laissait les toucher, les faire fonctionner. J'adorais ça. Ma première montre a dû être une Tissot, mais j'aimais bien aussi les Japonaises, qui avaient des fonctions électroniques... »

Le symbole. Et d'ajouter dans un éclat de rire : *« Je n'étais pas très corporate ! »* A ce moment-là, personne ne l'était dans sa famille. Et puis ce fut la Swatch. Inutile de dire qu'il a eu très tôt dans les mains ce symbole du redémarrage. Avant l'heure, avec la complicité interrogatrice de son grand-père. Et alors ? *« Honnêtement, elle n'avait pas de fonctions et pourtant elle m'a procuré une émotion incroyable. Et dans les mois et les années qui ont suivi, c'est demeuré excitant, très fun, provoquant, comme une explosion. »*

Responsabilité sociale. De la crise du quartz qui avait bouleversé la quiétude familiale et réorienté le

cœur des activités de son grand-père, Marc A. Hayek retiendra une priorité, comme un leitmotiv. « *J'ai intégré très tôt cette notion de responsabilité sociale de l'entrepreneur. Pour préserver les emplois, il faut créer des postes de travail. Ca reste très présent à chaque fois qu'il y a une décision à prendre. A la fin de l'année, c'est ce qui me remplit de fierté.* »

Ainsi parmi les éléments qu'il retient de l'évolution de ces quarante dernières années, c'est bien ce redéploiement de l'horlogerie qui domine et la croissance de l'emploi qui l'accompagne. Et bien sûr l'innovation technique, technologique. « *On a toujours été dans le coup en Suisse, précurseurs dans le quartz et toujours à l'avant-garde aujourd'hui en micro-technique et en micro-électronique, à ne pas confondre avec les applications électroniques, le soft, qui est autre chose.* »

Dans 200 ans. Quelles ont été les percées les plus significatives ? « *Ce qui est frappant dans l'histoire, c'est qu'il ne se passe rien pendant de longues périodes et soudain on se rend compte, mais après coup, qu'il y a eu un avant et un après. Prenez l'usage du silicium, sans lequel de nombreux produits n'existeraient pas aujourd'hui et dont on est loin d'avoir fait le tour. Pour une bonne part c'est le fruit du partenariat fait il y a plus de dix ans entre Swatch, Patek et Rolex. Quand trois forces unissent leurs efforts, mais pensent différemment et à leur rythme propre, ça offre un énorme champ de possibilités. Et j'espère que tout ce qui en sortira sera repris par d'autres. Bien sûr on essaie d'abord de protéger, mais il s'agit de petits horizons de temps. Si on pense à 200 ans, ce n'est rien.* »

Le silicium chez Breguet, certains n'ont pas compris, ont crié au sacrilège. « *Mon grand-père a rendu hommage à Abraham-Louis Breguet avec le premier modèle Tradition, puis s'est demandé ce que ferait aujourd'hui ce créateur génial, inventif, provocateur et parfois iconoclaste. Sur le moment je ne l'avais pas compris, mais la voie était clairement tracée quand j'ai dû reprendre le flambeau : elle passait par le silicium et par beaucoup d'innovations déjà en route. C'est l'esprit qui compte. Et je suis convaincu qu'il adorerait le pivot magnétique !* »

Mécanique. La direction de Breguet, c'était une promesse qu'il avait faite à son grand-père. Lui qui s'était engagé à fond dans la compétition moto, avait

pratiqué des sports de vitesse plus en liens avec les compteurs électroniques qu'avec des montres traditionnelles... « *Oui mais à part la plongée, c'était des sports mécaniques et j'ai toujours été intéressé par la mécanique et la technique.* » C'est assez logiquement cependant, qu'il s'occupera d'abord de marketing et de sponsoring dans la moto pour Certina. Son regard sur l'évolution du marketing ? « *Je rentrais des Etats-Unis où le marketing précédait les produits, ceux-ci étant profilés en conséquence. Nous on fabriquait d'abord des produits et après on adaptait le marketing. Ces deux écoles ne s'excluent pas, elles s'adressent à des segments différents.* »

La preuve par l'acte. Il avait des idées, sa voie semblait tracée, dans la communication peut-être, dans le groupe familial assurément. Mais non, entre la moto et l'horlogerie, il choisit... la gastronomie et créa sa propre entreprise. L'envie sans doute de faire ses preuves, d'être son propre chef. Quand on a ça dans le sang... Mais ce n'était que partie remise. Le temps de la preuve par l'acte du bien-fondé de certaines idées entrepreneuriales et il faisait son retour quatre ans plus tard par la grande porte, celle de Blancpain. « *Pour moi c'était la synthèse idéale : classique, mécanique et jeune.* » Le plongeur ravi découvrira la Fifty Fathoms, qu'il ne connaissait pas, et profitera du cinquantième anniversaire de celle-ci pour relancer la montre de plongée. Un souci de diversification ? « *Non, j'ai découvert avec les plongeurs de la marine, les témoins historiques, qu'il y avait là une vraie et forte histoire, inséparable de la marque. C'était donc d'abord un retour aux sources.* »

Durant dix ans il se révélera à la tête de Blancpain un redoutable homme de produit, dont Breguet profitera aussi, par son rôle de consultant auprès de Nicolas G. Hayek, avant qu'il ne pilote les deux marques (et Jaquet Droz) dès 2010. « *C'était son bébé, il ne fallait pas mélanger. J'étais d'abord Blancpain, mais c'était passionnant d'être déjà impliqué et cette formule aurait pu durer longtemps.* »

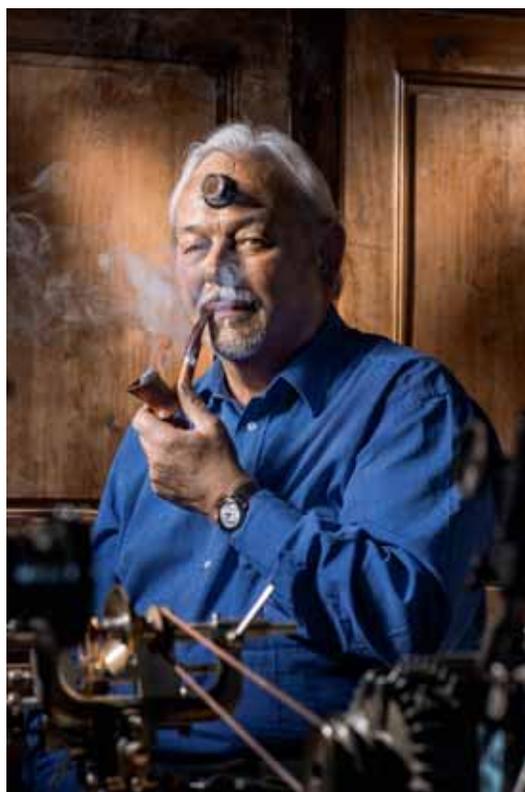
Le challenge aujourd'hui pour les marques ? « *Il y a beaucoup à apprendre encore de l'histoire, à développer dans les labos et les ateliers. Pour les produits, pas de souci. Le plus difficile est peut-être de les expliquer, de bien communiquer, mais cela varie beaucoup d'un pays à l'autre, quoi qu'on dise de la mondialisation. L'opéra à Milan ou à New York, ce n'est pas la même expérience, jamais.* »

Philippe Dufour, une icône suisse en Asie

Il y a des horlogers, le « micros » vissé à l'œil et le nez sur un mouvement, qui demeurent totalement immergés dans leur monde miniaturisé, dont ils sortent un peu hagards. Et ceux qui soudain soulèvent d'un geste leur loupe, relèvent la tête et, pensifs, portent leur regard au loin en parlant du monde, de l'histoire, de l'avenir. Philippe Dufour fait partie de ceux-là. Il est fortement attaché à sa Vallée de Joux, dont il connaît tous les recoins, et à son atelier d'artiste, un musée vivant, mais son horizon ne s'est jamais arrêté à la Dent de Vaulion, ni aux forêts jurassiennes.

Cela fait plus de vingt ans qu'il enrichit notre vision du monde horloger à chaque rencontre. La première fois c'était en 1993, il y a 22 ans, quand pour lancer le magazine Montres Passion, nous l'avions sollicité pour une initiation à l'art des complications. Une référence déjà : il était alors le seul à avoir réalisé une grande sonnerie en montre-bracelet. En feuilletant aujourd'hui ce numéro « historique » de la presse horlogère en Suisse, un double constat saute aux yeux. Dans la majorité des modèles présentés dans les articles et dans les publicités, l'iconographie est très datée, seules les classiques échappent à la sanction du temps écoulé. En revanche, les propos et la vision du grand horloger du Sentier ont conservé une impressionnante actualité. Pas étonnant qu'on recueille aujourd'hui ses mots aux quatre coins du monde, comme autant de paroles d'évangile. On exagère à peine.

L'air du large. Il avait ressenti l'air du large, au sortir de l'Ecole d'horlogerie et d'un premier emploi fécond chez Lecoultré au contact d'anciens, auxquels il est encore reconnaissant pour les tours de main et les gestes de métiers qu'ils lui ont transmis. « *C'est dans cet esprit qu'à mon tour je le fais dans le projet « Naissance d'une montre » avec l'équipe de Greubel Forsey.* » Il travailla à Londres, à Francfort, aux Iles Vierges, autant d'expériences qui lui permettent de regarder sans œillères l'horlogerie suisse, dont il allait devenir un ambassadeur crédible, une des plus illustres figures, très écoutée, jamais complaisante. Mais avant la reconnaissance, ce fut le retour à La Vallée, au milieu des années 1970, période sombre



pour le secteur. Il œuvra pour Gérald Genta, puis chez Audemars Piguet, à l'atelier de réglage, avant de choisir l'indépendance, qui convient si bien à sa nature. Il travaille pour d'autres et fait bouillir la marmite en restaurant des pièces anciennes destinées aux enchères. Dans les années 1980 il réalise cinq grandes sonneries en montre de poche pour AP avant d'atteindre le sommet du monde horloger en 1992 en signant la première grande sonnerie au poignet. En 1996, c'est l'innovant double régulateur de sa Duality qui épate la galerie des connaisseurs. Puis le maître de l'horlogerie compliquée joue la pureté absolue d'une Simplicity, dont il assumera une série de 200 pièces en douze ans.

Dures négociations. Philippe Dufour est probablement l'horloger suisse le plus connu en Extrême-Orient et particulièrement au Japon. Son premier voyage en Asie, c'était en 1993, à

Singapour, seul, avec des moyens dérisoires, juste quelques feuillets de présentation et des photos de sa merveille. Il y eut deux ou trois publications. Quelques mois plus tard, on l'appela... à Genève, pour des compléments d'information. Puis on lui proposa de retourner à Singapour pour présenter la pièce physiquement. « *Si on fait affaire, les frais sont à votre charge, sinon c'est nous qui les prenons.* »

L'enjeu était de taille, les obstacles aussi. « *Il n'a pas été facile de les convaincre que cette pièce était véritablement unique, à tous points de vue, et qu'elle représentait deux ans et demi de travail. Les négociations ont duré dix jours et failli capoter dix fois. Je suis reparti épuisé, mais heureux d'avoir placé aussi ma sonnerie n° 1, une montre de poche compliquée, la seule signée de mon nom, et trois montres-bracelets en commande.* »

Précédé du fan-club. Au Japon, c'est l'inverse qui s'est produit. Il y avait déjà un fan-club Philippe Dufour à Tokyo avant qu'il y mette les pieds pour la première fois. « *C'est Antoine Prezioso, qui m'a mis la puce à l'oreille à la fin des années 1990: tu devrais faire une montre pour les Japonais, t'es tellement connu là-bas! J'ai cru qu'il plaisantait. Je n'avais jamais vendu de montre au Japon. Mais c'était vrai et je l'ai constaté en y allant: il y avait déjà un fan-club! L'Asie c'est comme ça.* »

La Simplicity était faite pour eux: plutôt zen, un modeste diamètre de 34 mm, à l'opposé des monstres ostentatoires du tournant du millénaire. « *C'est ce que je voulais, d'abord une montre qui*

me plaise à moi. Et quand je l'ai présentée à Baseworld en 2000, les détaillants japonais étaient très intéressés et sont revenus avec un distributeur. Ça n'avait pas de sens pour moi, avec mon volume de production, je ne pouvais vendre qu'en direct. J'ai donné l'exclusivité à un seul détaillant, Shellman à Tokyo. On s'est touché la main, il n'y a jamais eu de contrat, c'était il y a quinze ans, il n'y a jamais eu de problèmes. »

Cent-vingt Simplicity sur deux cents ont été vendues sur l'archipel et son créateur a souvent été invité au Japon, y a donné des cours, des conférences, des conseils. Et des équipes de TV sont venues au Sentier réaliser de longs reportages dans son atelier, son environnement. Qu'est-ce qui caractérise le client japonais? « *Il est très sensible à la traçabilité. Il veut savoir qui a fait quoi. L'idéal pour lui est de connaître la personne qui a fait sa montre, la rencontrer, faire une photo en sa compagnie.* »

Plein de George Clooney. Exceptionnellement, l'avantage est aux indépendants dans ce cas... « *Les marques ont besoin de George Clooney pour vendre leurs montres. Ce qu'elles ne réalisent pas, c'est qu'elles ont plein de George Clooney dans leurs entreprises. Il faut mettre en avant ces gens-là. Quand un Asiatique a visité une usine et parlé à la personne en train de faire une courbe Breguet, de retour à Hong Kong, Singapour ou Kobé, il faut l'entendre raconter avec enthousiasme la difficulté de ce travail. Mais il ne faut pas faire visiter des aquariums, le contact est primordial. L'émotion c'est ça, la touche humaine, avec ses imperfections. Il faut remettre de l'humanité dans le produit.* »

Le plus grand changement observé depuis 22 ans en Asie? « *Un phénomène très important est l'évolution de la connaissance du public. Comme le disait un vendeur de Singapour, le client entre, demande à voir une pièce repérée dans la vitrine, sort sa loupe et s'exclame, déçu: mais c'est de l'anglage fait à la machine!* »

Philippe Dufour s'en réjouit évidemment. « *Longtemps le travail des artisans exigeants n'était pas reconnu, par manque de connaissance. C'est complètement différent aujourd'hui. A travers nos produits, je pense à Romain Gauthier, Kari Voutilainen et autres, on a éduqué le consommateur, qui parle maintenant d'angles vifs et de coins rentrants. Ça fait plaisir, car on*



n'a pas prêché dans le désert et les clients désormais peuvent comparer en connaissance de cause. Et ils le font.»

Les grandes marques en ont pris conscience et ont été stimulées. Mais cela a un coût et ne peut s'adresser qu'à certains segments. *«Oui et encore faut-il avoir des gens qui savent encore le faire. Il faut en former à nouveau. Mais ce qui m'in-*

quiète, c'est que la norme qui est en train de s'imposer dans le contrôle visuel de la qualité, c'est à l'œil nu à une distance de 30 cm. Ça veut dire qu'une vis abîmée passe sans problème. A l'usine peut-être, mais elle ne passera plus à Singapour! C'est de l'inconscience. Ce qui est formidable, c'est que les as du marketing offrent des loupes à leurs clients!»

René Beyer, la parole et le SAV

Quand on demande à René Beyer ce qu'il faisait il y a vingt ans, il répond en souriant que, n'ayant pas trouvé de meilleure société que celle qui l'avait engagé en 1986, il travaillait encore chez Beyer Chronométrie! Et il reprend immédiatement son sérieux pour ajouter: *«Mais c'était un autre monde, vraiment. Les relations n'étaient pas encore réglées par des contrats bilatéraux entre les marques et les détaillants. Elles reposaient sur la parole et la poignée de main.»*

Il n'y avait pas alors d'ordinateurs, ni les programmes qui gèrent aujourd'hui tous les flux, des fournisseurs à la gestion des stocks, en passant par la facturation. *«Le produit lui-même ne jouit d'une véritable attention qu'à Baselworld et au SIHH. Sinon, on parle beaucoup avec les fabricants de clauses contractuelles ou de sites internet, autant de choses qui n'existaient pas. A l'époque, les représentants des marques venaient avec des grandes valises, comme ils l'avaient toujours fait. Et c'étaient une découverte avec des discussions passionnantes, des échanges intéressants.»*

Son père Theodor lui a transmis le témoin, et à sa sœur aussi, en 1997. *«Jusqu'à son décès en 2002, il a souvent répété qu'il était heureux de ne plus être dans l'opérationnel, en observant un changement de mentalités dans les affaires qui le heurtait, avec la substitution au fair-play d'un juri-disme obsessionnel.»*

Vivre et laisser vivre. Lui-même a vécu au front cette évolution. *«Je suis content d'avoir connu aussi l'ancien monde. J'ai eu également des rapports très directs avec les propriétaires des maisons. M. Hayek*



me téléphonait presque chaque samedi pour me demander comment allaient les affaires. C'était sans doute pour avoir un point de vue extérieur, parfois différent de ceux de ses canaux internes. C'était aussi un temps où les marques avaient la philosophie de vivre et laisser vivre. Ce n'est globalement plus le cas, à quelques rares exceptions, parmi nos plus fidèles partenaires.»

Comment réagit-il à cette nouvelle donne ? « *Maintenant je pousse les jeunes. Sur les 60 personnes qui travaillent ici, on compte 9 apprentis. C'est ma réponse au fait que je vieillis, je dois compenser chaque année en ayant davantage de jeunes. Et moi je peux demeurer l'élément conservateur, qui n'oublie pas l'histoire. Car l'amnésie est un des problèmes de l'industrie horlogère, qui répète souvent les mêmes fautes à chaque génération ou presque.* »

Le plus grand danger à ses yeux ? « *C'est qu'à la tête des entreprises horlogères, il y a de plus en plus de managers et de moins en moins d'entrepreneurs.* »

Et du côté des détaillants ? « *Ils n'ont plus la même force qu'autrefois. Jadis c'était un cartel, avec une structure et des obligations, comme celle d'assurer la formation et de respecter certaines règles. Puis au début des années 1990, il y a eu l'AIHH fondée pour rapprocher les fabricants, les distributeurs et les détaillants internationaux. C'est la dernière fois qu'on a senti les marques s'intéresser vraiment aux problèmes spécifiques des détaillants.* »

Boutiques de marques. Elles avaient peut-être le souci de s'informer avant de se verticaliser et de créer leurs propres boutiques ? « *Oui, mais elles auraient pu arriver aussi à la conclusion inverse en voyant que c'est un métier complexe. D'ailleurs pour l'essentiel, elles ont engagé des collaborateurs formés par les détaillants, plutôt que de le faire elles-mêmes, comme elles le font en principe pour le travail dans leurs ateliers.* »

La multiplication des boutiques de marques pénalise-t-elle vraiment les détaillants traditionnels... « *Bon il y a aussi les chaînes et c'est vrai qu'à Zurich il ne reste plus que trois détaillants historiques. Mais on nous avait déjà annoncé notre mort avec l'ouverture des duty free. La seule chose que je puisse dire, c'est qu'on a fait l'an dernier le troisième résultat de notre histoire et qu'on avait 32 employés quand j'ai commencé pour atteindre aujourd'hui tout compris un total de 70 collaborateurs.* »

Davantage de services. Quelle a été sa recette particulière ? « *Si vous ne voulez pas faire des rabais, vous devez offrir davantage de services. Et pour nous le SAV (service après-vente) est fondamental, c'est un instrument pour gagner de nouveaux clients*

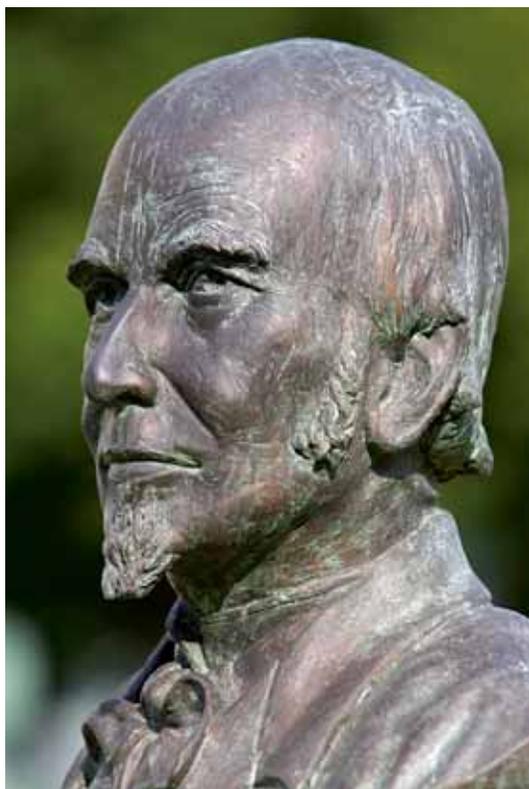
et les fidéliser. Pour cela, nous avons investi dans les ateliers et dans le personnel. Certains n'engagent plus d'horlogers, moi je fais l'inverse. Nous avons 16 horlogers-rhabilleurs et joailliers à la disposition technique de nos clients. »

Comment cette clientèle a-t-elle évolué ces vingt dernières années ? « *Les Russes et les Chinois ont remplacé les Allemands, les Italiens et les Autrichiens, nos voisins européens. Les passeports ont changé, mais nous avons toujours 50% de Suisses et 50% d'étrangers et je tiens absolument à conserver cette proportion. Je fais le nécessaire pour cela en refusant parfois de vendre des pièces, que l'on reçoit au compte-gouttes, à des clients de passage, qui ne veulent que ces raretés. Il est important pour moi que mes clients suisses aient toujours accès à ces pièces-là. Cette pratique n'est pas courante à Lucerne ou à Interlaken, par exemple, et cela se sait...* »

Achats en ligne. Si on pense aux facilités de communication offertes à la clientèle et aux possibilités d'achats en ligne, les détaillants sont soumis à une concurrence multiforme et de tous les instants. « *Bien sûr, cela fait partie des nouveaux paramètres, mais nous avons nos propres atouts à jouer et à mettre en avant. Les clients doivent savoir qu'ils ne peuvent pas avoir le meilleur service horloger quand ils ont le meilleur prix sur le net.* »

D'une manière générale, les règles du jeu sont devenues floues et les structures pour les fixer n'existent plus. Les détaillants n'auraient-ils pas intérêt à se regrouper ? « *Malheureusement, la plupart n'en ressentent pas la nécessité.* » A Zurich, ils se réunissent cependant deux fois par an, du moins la majorité d'entre eux. Les sujets de débat ne manquent pas, de caractère local ou national : les jours d'ouverture, l'acceptation du paiement en espèce, avec tous les problèmes que le mode de paiement sous-entend, même si l'argent n'a pas d'odeur... Et puis il y a la sécurité, qui défraie régulièrement la chronique. René Beyer en sait quelque chose. « *En 1996, je me suis retrouvé sous la menace d'un pistolet ! On a pris depuis les mesures qui s'imposaient. Maintenant, on a un team de professionnels aguerris, habillés comme nos employés, qu'ils sont d'ailleurs. Mais qui ne sont pas là seulement pour ouvrir la porte.* » ●

200 ans, ça se fête aussi!



La manufacture saxonne A. Lange & Söhne commémore cette année le deux-centième anniversaire de la naissance de son fondateur Adolph Lange. Il avait posé la première pierre de sa fabrique de montres en 1845, à l'âge de 30 ans, dans la petite cité de Glashütte.

L'histoire du bourg de Glashütte, près de Dresde, a d'évidentes analogies avec certaines cités productrices de montres en Suisse. Le fait que l'endroit, peuplé de 7000 habitants, soit aujourd'hui devenu la Mecque de la haute horlogerie doit tout à un homme visionnaire qui a mis sa vie et son savoir au service de la population locale. Ferdinand Adolph Lange est né à Dresde le 18 février 1815. Doué, le jeune homme entama à 15 ans, à Dresde, un apprentissage auprès de l'horloger de la cour Johann Christian Friedrich Gutkaes, puis partit sur les chemins de l'Europe pendant quatre ans pour parfaire ses connaissances auprès des horlogers réputés de l'époque.

De retour à Dresde, il fut choqué par la pauvreté qui accablait les communes alentour. Pourvu d'un prêt de la ville de Dresde, il se rendit en 1845 dans la bourgade particulièrement misérable de Glashütte, avec l'intention d'y faire naître l'horlogerie, florissante en d'autres lieux du continent, en tant que nouveau secteur industriel. Cette activité paraissait idéale, puisqu'elle permettait d'obtenir une forte valeur ajoutée avec peu de matière première mais beaucoup de travail. En Suisse, deux localités ont connu un destin analogue au même moment : dans la commune misérable de Granges, c'est l'instituteur et conseiller municipal Josef Girard qui plaça l'horlogerie sur les fonts baptismaux, tandis qu'à Waldenburg (BL) toute la commune misa sur l'horlogerie une fois que l'achèvement du tunnel ferroviaire du Hauenstein eût laissé d'un coup toute la vallée sur la paille. Là, c'est l'entrepreneur Gedeon Thommen qui prit en main dès 1859 la destinée d'une industrie horlogère encore hésitante.

Ferdinand Adolph Lange a fait un sacré travail. Il a réussi à faire d'anciens paysans et mineurs des horlogers et incita les meilleurs d'entre eux à devenir indépendants, si bien qu'au-delà de sa propre fabrique tout un réseau de sous-traitants prit forme. Son œuvre survécut même à la Deuxième guerre mondiale et aux décennies du régime communiste de RDA. De nos jours, à Glashütte, on trouve à nouveau plusieurs fabricants de montres et entreprises de sous-traitance. Depuis la réunification, deux marques se sont directement réclamées de l'héritage de Ferdinand Adolph Lange : A. Lange & Söhne, qui fait partie du Groupe Richemont, et Glashütte Original, qui appartient à Swatch Group. ●

Timm Delfs

Des étoiles pour demain

Jean-Philippe Arm



Dans ce numéro *WA020* qui joue avec les mathématiques, en particulier avec les chiffres 2, 20, 22, 40, 200, nous avons évidemment pensé à 2000. Nous est alors revenu en mémoire une publication que nous avons réalisée pour le tournant du millénaire, avec le magazine *Montres Passion*, sur le thème des montres du 20^e siècle.

Nous avons demandé aux responsables d'une cinquantaine de marques de choisir dans leur collection le modèle ayant marqué leur histoire. En parcourant ce document quinze ans plus tard, on observe qu'une dizaine de marques ont disparu, ou presque. D'autres ont pris le relais : d'anciennes qui se sont affirmées dans ce domaine ou de nouvelles qui sont apparues depuis l'an 2000.

Parmi celles-ci, nous en avons retenu ici une demi-douzaine, qui représentent tous les cas de figure, et en suivant la même démarche : dites-nous lequel de vos modèles des années 2000 exprime à ce jour le mieux votre marque et qui serait encore emblématique, disons... dans vingt ans.

Akrivia, Tourbillon Régulateur

Voici une marque à peine éclosée en 2012, rêve de gosse d'un horloger indépendant de moins de trente ans. Rexhep Rexhepi a-t-il brûlé les étapes ? Même pas. Il a été à très bonne école et son parcours est solide : apprentissage chez Patek Philippe, puis responsable de complications chez BNB Concept, puis chez F.P. Journe. Ceci explique l'étonnante maturité, le sérieux, la modernité et le respect de la tradition que révèlent ses premiers calibres. Le dernier en date est une heure sautante avec sonnerie. Avant, ce fut une collection de chronographes monopoussoir, dans les deux cas avec tourbillon. Mais c'est son Tourbillon Régulateur qu'il a choisi de présenter ici.

« Ce fut notre premier calibre conçu et développé à l'interne chez Akrvia et ce modèle incarne par sa conception, son design et son exécution les valeurs qui me tiennent à cœur. Mon but est d'injecter un souffle de vie aux anciennes techniques horlogères. C'est pourquoi ce modèle est sobre et minimaliste, avec des finitions et des décorations très élaborées, faites à la main. Le mouvement comporte plus de cinquante angles rentrants. »

Tourbillon Régulateur : calibre AK-04 à remontage manuel. Autonomie de 100 h. Boîtier acier de 42,5 mm. Fond saphir.



Armin Strom Skeleton Pure Water

Virtuose du squelettage de montres de poche, qu'il exposait déjà à Bâle dès 1984, avant de passer aux montres-bracelets, Armin Strom aujourd'hui à la retraite a fait de son nom une marque, installée depuis 2006 à Bienne. Elle y est devenue une petite mais véritable manufacture, remarquablement équipée et fort créative. Son premier calibre maison voit le jour en 2009. Elle conçoit, développe et fabrique ses propres mouvements mécaniques à remontage manuel ou automatique, dotés d'une très grande réserve de marche, parfois d'un tourbillon maison.

Serge Michel, le propriétaire de la Manufacture Armin Strom a choisi ce modèle Skeleton Pure Water: «*Il exprime de manière épurée une marque résolument contemporaine qui n'oublie pas son exceptionnelle tradition du squelettage. Nos montres rendent hommage à l'architecture mécanique et elles se présentent en toute sincérité et transparence dans le respect des règles et des codes de la haute horlogerie traditionnelle.*»

Skeleton Pure Water: calibre ARM09-S à remontage manuel entièrement squelettisé. Autonomie de 8 jours. Boîtier de 43,4 mm en acier. Fond saphir.



Chanel J12

La maison de haute couture fondée au début du XX^e siècle par Gabrielle Chanel a lancé sa première montre en 1987. Elle s'appelait Première et son design s'inspirait de la Place Vendôme et du cabochon d'un flacon de parfum N° 5. Elle est toujours très bien positionnée dans les ventes de la marque. Mais le modèle auquel on pense immédiatement à l'évocation de l'horlogerie Chanel est l'émblématique J12 et le mot ici n'est pas galvaudé. On peut même parler d'icône, sans exagération aucune.

Première montre sport de Chanel, la J12 portant le nom d'un voilier de compétition a vu le jour en l'an 2000. «*Elle a été lancée à l'initiative de Jacques Helleu, alors directeur artistique de Chanel, qui voulait une montre masculine entièrement noire, d'un noir brillant, inaltérable et intemporel. Son succès fut immédiat.*» Trois ans plus tard elle apparaissait dans une nouvelle robe, toujours en céramique high-tech, mais blanche cette fois, d'un blanc immaculé qui allait marquer les esprits et imposer une nouvelle mode dans l'horlogerie.

J12. Mouvement à remontage automatique. Guichet date. Boîtier en céramique de 42 mm. Lunette tournante unidirectionnelle. Étanche à 200 m.





Eberhard Chrono 4

Née en 1887 à La Chaux-de-Fonds, Eberhard s'est régulièrement illustré en proposant des chronographes innovants, notamment un premier chrono porté au poignet en 1919, de même qu'un mécanisme de rattrapante en 1939. Mais c'est beaucoup plus récemment, en 2001, qu'elle a laissé bouche bée les amateurs de chronographes avec un affichage totalement inédit.

« Grâce à un dispositif breveté par Eberhard & Co, le Chrono 4 est le premier et unique chronographe dans l'histoire de l'horlogerie avec quatre compteurs alignés. Jusqu'alors, jamais la minute, l'heure, les 24 heures et la petite seconde n'avaient été positionnés horizontalement. Jamais auparavant la lecture de l'heure n'avait été si intuitive. Ce résultat est le fruit de la passion et de l'engagement investi sans réserve dans la création d'un mécanisme d'une complexité unique et de construction complexe. Pour saisir son raffinement, il faut prendre conscience qu'il fonctionne avec pas moins de 53 rubis. Le Chrono 4 est aujourd'hui le flagship d'Eberhard. »

Chrono 4 Grande taille mouvement automatique, boîtier de 43 mm en acier, couronne et poussoirs avec insertion caoutchouc, étanche à 50 m.



Louis Moinet Memoris

Quand Jean-Marie Schaller a pris l'initiative de rendre hommage à un brillant horloger du XIX^e siècle en lui consacrant une véritable marque, il ne savait pas qu'il allait découvrir en Louis Moinet l'inventeur du chronographe. Les experts s'accordent sur ce point : son compteur de tierces de 1816, qui mesurait les temps courts au 1:60^e de seconde en utilisant une fréquence inouïe de 216 000 alternances/h, est bien l'ancêtre de nos chronographes contemporains.

Le modèle Memoris met en avant le mécanisme du chronographe en l'offrant au regard côté cadran avec sa roue à colonne, ses bascules, ses marteaux et son embrayage. Le remontage automatique innovant, qui augmente de 30% l'efficacité du rotor bidirectionnel, est lui visible par le fond. *« En séparant les fonctions et en inversant les priorités, on a réalisé là le premier chronographe-montre. Et c'est un fascinant spectacle qui est offert par simple pression sur le mono-poussoir. » Une belle manière de fêter les dix ans de la marque.*

Memoris, chronographe automatique bidirectionnel, mono-poussoir. Boîtier en or de 46 mm. Etanchéité 50 m. Trois séries de 60 exemplaires.

Rudis Sylva L'Oscillateur Harmonieux

Après deux ans de gestation créatrice pour valider ses ambitieux choix techniques, la marque jurassienne est apparue au printemps 2009 en affichant son double credo: proposer une solution mécanique originale dans le domaine de la chronométrie et recourir à un réseau régional d'artisans indépendants de très haut niveau. Cette double exigence s'est incarnée dès son premier modèle: un mouvement d'exception doté de deux balanciers reliés mécaniquement et animés par un seul échappement et sa décoration était soignée dans les moindres détails.

«L'Oscillateur Harmonieux n'a pas d'équivalent, résume Jacky Epitoux, l'homme orchestre de Rudis Sylva. Il offre une capacité de réglage plus précise qu'un tourbillon, ainsi que le démontre tous les tests comparatifs. Cela s'explique notamment par le déploiement asymétrique des spiraux dans toutes les positions. La correction est instantanée en position verticale. Ce modèle témoigne aussi d'une maîtrise absolue de toutes les techniques artisanales.»

RS 12 Grand Art Horloger, mouvement à remontage manuel, autonomie de 70 h. Boîtier en or rose de 44 mm, fond gravé émaillé grand feu.



Voutilainen

Venu de Finlande en 1989 pour se spécialiser dans les montres compliquées au WOSTEP à Neuchâtel, où il enseignera à son tour, Kari Voutilainen n'a plus quitté la Suisse. Il s'est installé au Val-de-Travers comme horloger au service des autres, notamment dans la restauration de pièces anciennes et en redonnant vie aussi à d'anciens calibres. Sa maîtrise technique et ses exigences dans la finition des pièces et dans la décoration ont très vite fait sa réputation. En marge du travail assuré avec les collaborateurs de son entreprise très bien équipée de Môtiers, l'horloger indépendant a construit sa propre marque.

«Les montres Voutilainen sont fabriquées entièrement dans notre atelier, souligne-t-il. Nous faisons absolument tout nous-mêmes, ce qui est rare, y compris l'échappement direct qui est réalisé avec des matériaux traditionnels pour assurer sa longévité. Nous mettons aussi un accent sur les finitions des mouvements comme on peut le voir dans ce modèle GMR. Le cadran est en argent massif guilloché main par nos soins.»

Voutilainen GMR avec second fuseau réglable par pression sur la couronne. Réserve de marche rétrograde. Boîtier de 39 mm en or blanc.



LE FUTUR A DE L'AVENIR

David Chokron

Il faut tout de même reconnaître que l'horlogerie mécanique est increvable. Elle a beau reposer sur des fondements technologiquement dépassés, elle réussit à maintenir sa pertinence. A recréer du désir bien au-delà du cercle plutôt restreint du luxe. En effet, que Patek Philippe produise près de 40000 montres mécaniques par an n'est pas vraiment une surprise. Que Tissot consomme plus d'un million de calibres de ce type, par contre, contredit l'idée reçue d'une horlogerie qui ne survit que par la rareté, le travail manuel frisant l'artisanal et le charme rétro des calibres à complication. Elle fait fièrement face à la concurrence interne de la montre à quartz, digitale, voire pseudo-intelligente et à celle, externe, du smartphone, qui est sensé rendre obsolète la montre en tant qu'objet auprès des moins de 20 ans. Ainsi, elle continue à faire rêver, de 500 à 2 millions de francs (et sans diamants plein la boîte). En dépit des sautes d'humeur de l'économie mondiale, elle ne cesse de se vendre. D'où vient donc cette résilience ? Comment expliquer ce succès qui est finalement des plus improbables ? Car la survie du principe de l'horlogerie mécanique, c'est un peu comme si le gazogène l'emportait sur le moteur électrique.

Energies. Les experts répondent que la montre dépasse largement le débat technique et industriel pour entrer dans des considérations de positionnement, d'histoire, d'authenticité. Mais ce n'est vrai que pour une frange particulièrement soignée,

sophistiquée de ce marché. La vérité est que l'horlogerie profite de deux forces internes, de deux gisements telluriques d'énergie. Le premier est un esprit entrepreneurial méconnu. Il faut rendre aux horlogers suisses ce qui leur revient de droit : ils ne lâchent pas le morceau facilement. Cela fait deux cents ans qu'ils parcourent la planète à la recherche de marchés, de clients, de débouchés nouveaux. Il faut un peu de recul historique pour se rendre compte que la conquête récente de la clientèle chinoise est en fait la troisième du genre. Le second gisement est sa capacité à innover. Certes, elle le fait dans un cadre étroit, le paradigme du rouage et du sautoir. Cependant, dans ce jeu serré de contraintes, elle a su dégager des espaces de liberté sans cesse reconquis.

Envies. Liberté de ton, de création, d'inventivité, cette industrie que l'on qualifie parfois de conservatrice est en réalité pragmatique au possible. Elle a de ces moments de grâce où elle effectue de grands sauts en avant, parfois dans l'inconnu. Lors de ces épisodes de folie, l'archétype de la montre suisse fiable, rassurante, précise et que l'on se transmet de génération en génération prend un stimulant (parfois un hallucinogène) qui lui réussit. Les années 1995-2015 viennent de réaffirmer cette force, cette folie, cette détermination. Pour les années qui viennent, à voir les projets en cours, les idées qui germent et les envies qui ne retombent pas, le menu devrait être aussi alléchant. Bon appétit donc. ●



Vingt ans d'inventivité horlogère en dix leçons



1



2

David Chokron

Depuis 1995, le secteur horloger connaît une effervescence qui ne semble pas vouloir retomber. La popularité croissante des montres mécaniques a permis à la belle horlogerie de vivre un nouvel âge d'or. Il est non seulement commercial, mais également technique. Après des décennies de stagnation, la manière de fabriquer les montres et leurs complications est tonifiée par des vagues régulières d'innovations. Matières, affichages, machines, régulation, tribologie, tous les domaines sont concernés du moment qu'ils restent circonscrits au paradigme de l'engrenage et de l'échappement mécanique. Le but reste le même qu'aux XVII^e et XVIII^e siècle : rendre la montre plus performante, plus fiable, plus attirante. Parmi des douzaines de nouveaux procédés, tendances et inventions, nous avons retenu les dix plus marquants.

1. Généraliser le fond transparent. C'est un changement de portée limitée, en apparence. Mais il a modifié la manière dont nous regardons nos montres. Désormais, nous les contemplons à l'envers comme à l'endroit. Les fonds de boîte en métal plein, opaques, sont devenus des exceptions

marginales. Seul Rolex résiste encore et toujours au fond transparent. En vingt ans, on en est venu à vouloir montrer ce qui se passe à l'intérieur des montres mécaniques à tout prix, même si le paysage n'a rien d'enchanté ou de singulier. Ce processus renvoie en fait au temps où les boîtes de montres à double fond mettaient le mouvement à l'air libre. Plus simple pour les horlogers, le geste pouvait aussi servir aux propriétaires désireux de faire voir les finitions de leurs garde-temps. La version moderne utilise le même saphir transparent, inrayable et antireflets qui sert au dessus du cadran, mais pour exhiber le côté ponts des calibres. La beauté intérieure des montres n'a jamais tant compté.

2. Remplacer l'aiguille. L'aiguille a failli devenir ringarde. Son monopole sur l'indication de l'heure et autres complications a bel et bien pris fin. Devant le retour en force des disques, remontés des années 60 où ils avaient poussé comme des champignons, elle se sentait quelque peu obsolète. Et pour ne pas arranger son cas, des solutions véritablement novatrices sont apparues. Le



digital mécanique a été à la pointe de l'horlogerie compliquée des années 2000. Harry Winston ou de Grisogono s'en sont régalés. Des segments de chiffres sont activés par des mécanismes tout ce qu'il y a de classique pour donner l'heure en toutes lettres. Mais l'inventivité ne s'arrête pas là. Les disques ont cédé la place aux tubes remplis de fluides d'HYT. Autrefois repoussé à l'extérieur, l'élément liquide a fait irruption dans le mouvement pour y apporter de la fraîcheur et des complications nouvelles. Ajoutons-y des billes chez Christophe Claret, des doigts chez Gérald Genta, des rouleaux pour Maîtres du Temps, des dômes avec MB&F, des rubans imprimés avec Devon... la représentation de l'heure a stimulé les approches mécaniques qui les animent et forcé à penser de nouveaux mouvements.

3. De nouvelles complications. Au-delà de la manière de faire les montres, le public s'intéresse surtout à ce qu'elles savent faire. Et elles ont appris bien des tours en vingt ans. Le quantième annuel a apporté sa simplicité et son coût modéré aux calendriers longs. Les très grandes réserves

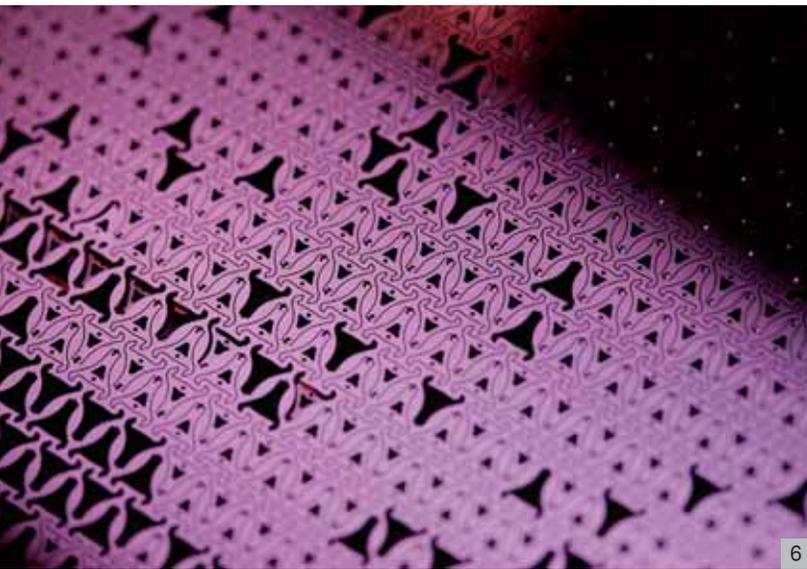
1 Avec un mouvement comme les construit et les finit DeBethune, un fond saphir est indispensable.

2 Donner l'heure sur des dômes, l'une des multiples solutions d'affichage alternatif qu'exploite MB&F, ici avec la HM6.

3 Le Gyrotourbillon 3 est le dernier né d'une série de tourbillons tri-axiaux signés Jaeger-LeCoultre, comme on n'aurait pas osé les rêver il y a trente ans.

4 Minutes, secondes et deux compteurs de chronographe, Gérald Genta a fait avancer la cause de l'affichage multi-rétrograde.

5 En mettant sa cage de tourbillon très loin du centre du mouvement, Piaget l'a transformée en aiguille des secondes, qui effectue donc une double révolution.



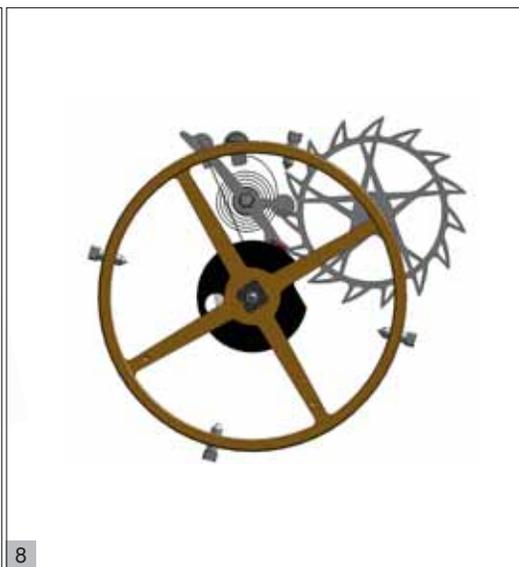
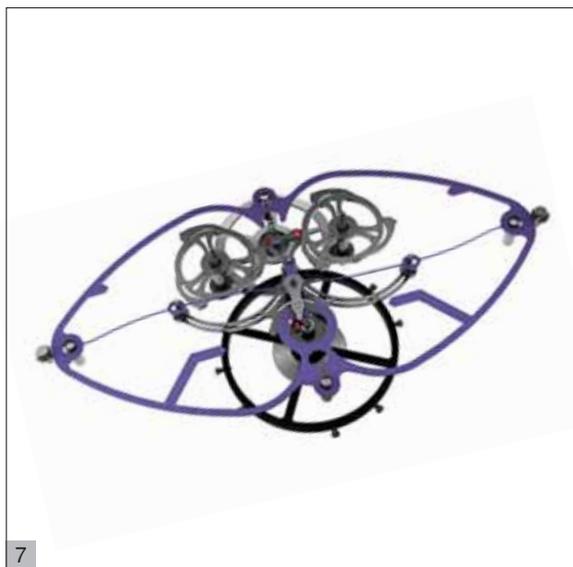
6 Une plaque d'ancre Ulysse Nardin en silicium : aux confluent de l'horlogerie et du microprocesseur, la fabrication prend des chemins de traverse.

7 L'Echappement Constant de Girard Perregaux : grâce au silicium et à une géométrie complexe, cet échappement régule naturellement la force transmise au balancier.

de marche de A. Lange & Söhne, Hublot ou Jacob & Co, tous au-delà des trente jours, ont enfin migré des horloges de parquet montres de poignet. Les affichages bi- et quadri-rétrogrades de Bulgari (et encore plus nombreux chez Pierre DeRoche) ont fait du saut en arrière un spectacle presque populaire. Les comptes à rebours programmables de Rolex ou Panerai, principalement destinés à la régates, ont fait progresser la science du chronographe. Mais le tourbillon de poignet est certainement le domaine où la créativité a été la plus forte. Il faut dire qu'il ronronnait tranquillement depuis 150 ans. Puis les cages multi-axiales de Franck Muller et Jaeger-LeCoultre ont mis les échappements sens dessus dessous. L'écartement progressif de l'axe de la cage de celui du balancier a déporté celle-ci à la périphérie du cadran. Les tourbillons de Breguet ou Piaget sont ainsi devenus des aiguilles ! La multiplication des cages chez Antoine Prezioso et plus emblématiquement chez Greubel Forsey a poursuivi la surenchère. Enfin, sa vocation même a fait des émules. Pour contrer les effets de la gravité sur l'organe réglant, la Christophe Colomb de Zenith l'a monté sur cardans, et Cartier

l'a carrément logé dans le micro-rotor de son Astrorégulateur. Il fallait oser.

4. La martingale du silicium. On l'a beaucoup dit, écrit, expliqué mais il le mérite largement. Le silicium est une matière pleine de qualités et d'avenir. Il faut remonter aux années 1895 et l'arrivée de l'Invar (premier alliage paramagnétique et peu sensible aux variations de température, utilisé pour la fabrication de spiraux) pour retrouver une innovation des matériaux aussi profonde et impactante. Il a ses détracteurs, mais leurs arguments sont fallacieux : on ne pourrait pas réparer une pièce en silicium dans cent ans contrairement à une pièce en laiton. Qu'en savent-ils ? En attendant, le silicium répond très largement aux problématiques de friction à l'échappement, aux questions de magnétisation des organes réglants, aux résiduelles influences de la variation de température sur la marche de la montre. Qu'il compose spiral, ancre ou roue d'ancre, le silicium apporte des remèdes simples à des questions toujours pendantes. Economique, démocratique, pratique, il a tout pour lui. Car même si sa fabrication reste soumise à des

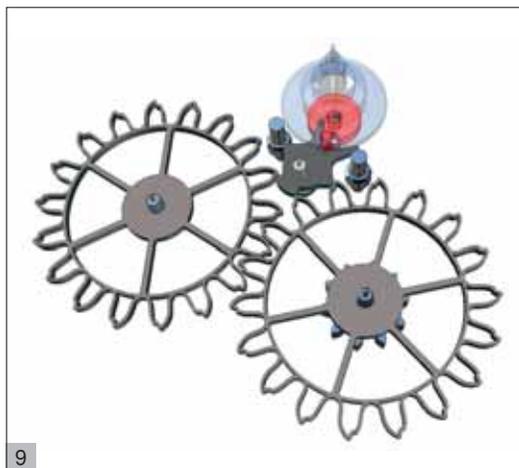


brevets que peu d'entreprises peuvent exploiter, l'une d'entre elles, Sigatec (filiale de Mimotec et Ulysse Nardin), a lancé sa commercialisation à grande échelle.

5. Des échappements (presque) nouveaux. Au XVIII^e siècle, il n'était pas d'invention plus noble qu'un échappement. Des dizaines se sont succédés, pas toujours efficaces, pas toujours réalisables. Puis l'échappement à ancre dit suisse s'est rendu indispensable à la montre de poignet et a réglé la question une bonne fois pour toutes... semblait-il. Mais l'ambition de créer de nouvelles manières de découper le temps en tranches égales n'a jamais quitté l'esprit de certains chercheurs. Surtout depuis que le succès de l'horlogerie très haut de gamme leur a permis d'espérer la rentabilité. George Daniels a ainsi touché le jackpot avec l'acquisition de son échappement co-axial par Omega en 1999. Des années plus tard, des variantes d'échappement naturel ont fait surface chez F.P.Journe ou Laurent Ferrier, concrétisant à des siècles de distance le rêve de M. Breguet d'un échappement minimisant frictions et pertes d'énergie

8 A grand peine, l'échappement à détente a été adapté à un porter de poignet par Urban Jurgensen, grâce à un procédé qui évite à la détente de sauter en cas de choc.

9 Théorisé dans le passé, l'échappement naturel à double impulsion a connu diverses implémentations, comme celle d'Ulysse Nardin.





à l'impulsion. L'échappement à détente revient aussi sur le devant de la scène, soit avec des modifications substantielles comme chez Audemars Piguet, soit adapté au poignet comme chez Urban Jürgensen, qui l'a presque immunisé contre les chocs. Mais il s'agit là de mettre à jour des principes décrits il y a fort longtemps. L'innovation contemporaine consiste en une véritable force constante à l'échappement, c'est-à-dire à l'intérieur de celui-ci. Elle a enfin vu le jour grâce aux composants en silicium qu'utilisent Girard-Perregaux dans son échappement Constant et Ulysse Nardin dans son Ulysse Anchor Escapement.

6. Dompter le magnétisme. Avant les années 1950, l'aimantation des mouvements était un problème réel mais marginal, réservé aux rares pilotes et explorateurs polaires. Puis la recherche scientifique, la démocratisation du haut-parleur et de l'ordinateur, les portiques de détection de métaux ont tout changé. Le magnétisme est devenu un sujet omniprésent, invisible et sous-estimé. La parade inélégante et ancienne de la cage en fer doux, qui enrobe le mouvement pour le protéger, a vu son

monopole s'éteindre. Fabriqué dans un alliage propriétaire, le mouvement Master Co-Axial d'Omega vient de supprimer le problème. Il se propage au sein de la marque et ne devrait pas longtemps rester seul. En parallèle, les propriétés paramagnétiques du silicium ont permis d'inviter l'aimantation au cœur de l'organe réglant de la montre. Breguet se sert d'elle pour tenir en place les pivots de balancier dans sa montre Classique Chronométrie 7727. Son échappement fonctionne sans friction, sans perturbation. Christophe Claret utilise même le magnétisme pour indiquer l'heure de la X-Trem-1 en faisant se déplacer des billes d'acier dans des tubes. Quel retournement de situation !

7. Le LIGA, au-delà de l'usage. C'est un lieu commun de dire que l'industrie électronique est un ennemi héréditaire de l'horlogerie mécanique. Défait, cet ennemi avait failli mettre à terre l'héritage horloger helvétique dans les années 1980. Mais cet univers a ses contributions que l'on ignore parfois. Les composants en silicium en sont un, le LIGA en est un autre, bien plus discret. Au lieu de découper un composant dans du métal ou du plastique, le

10 Les modèles Master Coaxial d'Omega ne subissent pas le magnétisme. Ils ne s'en protègent pas, ils ne le repoussent pas, ils ne le ressentent pas.

11 Grâce à la fabrication LIGA, Rolex peut proposer son nouvel échappement Chronoflex, avec à la clé un gain d'énergie et de précision notables.

12 En acier durci recouvert de nitrure de titane, cette Urwerk UR-103 AlTiN aux reflets chocolat exploite une solution issue des outils de coupe pour s'immuniser contre la rayure.



LIGA consiste à en dessiner la forme. La technique débute avec une phase de lithographie, un procédé d'impression qui trace un dessin grâce à la finesse microscopique d'un canon à électrons. Puis la forme est recouverte d'une couche de métal qui donnera corps à la pièce. Enfin, les parties inutiles sont dissoutes, faisant apparaître le composant et son volume. Les pièces ainsi formées possèdent des tolérances inatteignables avec les procédés mécaniques, mais aussi des tailles microscopiques. Leurs surfaces sont parfaitement lisses et polies de naissance. L'horlogerie de poignet étant de plus en plus friande de miniaturisation des complications et des complexités, le LIGA s'est taillé une place de choix dans les mécaniques de pointe.

8. Lutter contre le frottement. Il est l'ennemi numéro un de la mécanique, tous domaines confondus. Et en horlogerie encore pire. Le frottement gaspille l'énergie emmagasinée dans les barillets. Gêne la bonne marche des organes réglants. Crée des micro-poussières de métal qui, mêlées aux lubrifiants qui la combattent tant bien

que mal, encrassent les contre-pivots où tournent les axes du mouvement. A l'extérieur des montres, la lutte est la même. La rayure défigure les beaux flancs satinés ou polis des boîtiers d'acier ou d'or. A l'intérieur du mouvement, les solutions abondent désormais. Les roulements à bille en céramique permettent aux rotors de tourner librement. Les matières imitant la structure cristalline du diamant font que tout glisse dans la Master Compressor Extreme LAB de Jaeger ou les échappements haut de gamme de MHVJ. Cartier utilise sa version, le Cristal de Carbone, dans son Astrotourbillon. Les nouveaux traitements de surface ont également beaucoup aidé. Le PVD, dont le DLC est une sous-espèce, rend les surfaces plus lisses et facilite les contacts. Il a modifié la manière dont nous envisageons la couleur des boîtes. Noir, il a porté une révolution de style qui dure, mais qui protège aussi le métal. Plus poussé encore, et également issu du monde de l'outillage de coupe, les revêtements de type nitrure de titane d'Urwerk ont eu leur heure de gloire. Quant aux boîtiers en céramique, ils ne cessent de gagner en dureté et en succès auprès des marques séduites par leur résistance à la rayure.



13



14

13 L'allègement dans l'horlogerie concerne l'habillage, mais aussi le mouvement. La Richard Mille RM 27-01 allie les deux : boîtier en composite et mouvement à tourbillon suspendu ultra-light.

14 Industrie du numérique mise au service de la mécanique analogique, la fabrication en salle blanche est l'un des nombreux transferts de technologie qui enrichit l'horlogerie.

9. En quête de légèreté. La réduction des masses est un phénomène omniprésent en horlogerie. On l'a beaucoup constaté sur les boîtiers avec l'irruption de matériaux exotiques, d'alliages intégrant de l'aluminium, du magnésium, du titane ou le très prometteur carbone. Mais la vague est plus profonde car elle touche également au mouvement. En plein cœur, même, puisque les balanciers en titane n'ont jamais été aussi nombreux. Les cages de tourbillon, fières d'afficher un poids inférieur à un demi-gramme, sont également au régime minceur : 0,18 grammes pour De Bethune. D'autres composants d'échappement sont concernés, comme ancre et roue d'ancre. Ils ont pris des formes ajourées chez Leroy ou plus récemment Rolex. Réduire leur inertie, c'est favoriser la chronométrie en améliorant le facteur qualité du mouvement, sa capacité à retrouver une marche isochrone. L'effet surprise des boîtes en composite Richard Mille qui pèsent autant qu'une pierre ponce ne sont que la face émergée de cet iceberg.

10. Les électrochocs du numérique. Internet a changé la manière dont nous regardons, apprenons et désirons l'horlogerie. Mais le numérique a également révolutionné la fabrication des montres bien avant les habitudes de ses consommateurs. Les logiciels de conception assistée par ordinateur sont devenus la norme après avoir équipé à vitesse grand V des bureaux techniques qui, en 1995, dessinaient encore à la main. Plus poussée, la modélisation des forces et interactions mécaniques a bouleversé l'art du prototypage et des tests de fiabilité. La virtualisation du mouvement a simplifié le travail des constructeurs qui savent désormais quelle épaisseur de laiton mettre à quel endroit pour fiabiliser leur calibre. La commande numérique des robots d'usinage a achevé ces bouleversements en apportant des tolérances et une facilité d'usage qui ont transformé la fabrication des composants. Certes, les décolleteuses à came ont encore de beaux jours devant elles, mais la CNC, l'électroérosion et la découpe laser permettent de façonner des pièces qui décident, par leur conformité au plan, si un mouvement fonctionne ou pas. ●

Briller dans la nuit



Louis Nardin

En découvrant la radioactivité en 1896, Henri Becquerel avait ouvert involontairement la porte à la luminescence dans l'horlogerie. Plus tard, le mortel radium isolé par Marie Curie s'est imposé sur les cadrans avant d'être interdit. On l'a remplacé par un mélange valant plus cher que l'or et dont l'application exige un vrai savoir-faire.

Tout est parti d'un besoin : lire le temps dans la pénombre, dans le noir. Vers la fin du XIX^e siècle, en pleine phase d'industrialisation, les horlogers songent d'abord à fabriquer en séries des montres à répétition minutes. Cette fonction est la seule à pouvoir remplir cette mission, mais c'était trop compliqué. La maison Le Phare, basée dans les Montagnes neuchâteloises, aurait exploré cette voie.

Le temps du radium. La solution va venir de la science, qui fascine avec des découvertes rimant avec progrès, vie meilleure et richesse pour certains. Mise en évidence par Henri Becquerel en 1896 la radioactivité désigne la capacité d'un atome – un nucléide instable – à émettre un triple rayonnement (alpha, beta et gamma) pouvant traverser la matière, électriser l'air ou rendre lumineux certains matériaux. En 1898, Pierre et Marie Curie parviennent à isoler du radium pur d'un extrait d'uranium. Ce métal s'avère 1 million de fois plus radioactif que l'uranium. Et, bien qu'extrêmement rare, on lui trouvera de nombreux usages. Grâce à lui, on peut créer de la matière luminescente c'est-à-dire capable d'émettre de la lumière naturellement et avec

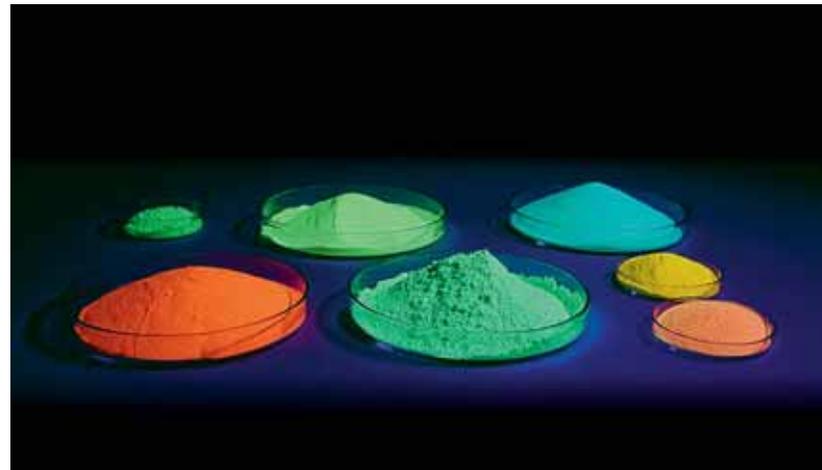
constance. On y parvient en mélangeant le radium à du sulfure de zinc. Cette matière allait orner les cadrans des montres durant des années. L'époque considère alors la radioactivité comme un bienfait capable de soigner des maladies graves telles que le cancer. On ne découvrira que plus tard son autre facette, nocive et dangereuse.

Fournisseur notamment d'instruments d'optiques puis de montres pour l'armée italienne, le florentin Guido Panerai mène ses propres recherches. En 1915, il brevète une recette de matière luminescente à base de radium qu'il baptise Radiomir. C'est aujourd'hui le nom d'une collection de la marque. Dans un autre registre, Blancpain indiquera sur le cadran la différence entre les modèles de plongée Fifty Fathoms destinés à des usages militaires, et donc chargés de promethium 147, une alternative au radium (tout comme le strontium ou le carbone 14), et ceux pour le grand public, sans danger. Ces derniers seront marqués du symbole de la radioactivité barré d'une croix, un détail qui a été réédité et fait même fureur aujourd'hui.

Tubes de gaz. Dès 1963, les jours du radium sont comptés. Le public n'en veut plus et les fabricants cessent sa fabrication. Le tritium le remplace. Beaucoup moins nocif, il n'émet que des rayons Beta qui se désintègrent dans un rayon de 2 mètres pour former l'hélium 3. Son utilisation est soumise à des conditions strictes et contrôlées. Fabriqué dans des réacteurs nucléaires, il joue un rôle-clé dans le

Page de gauche : aujourd'hui, les matériaux luminescents disponibles offrent deux couleurs dans l'obscurité: le bleu et le vert.

Ci-contre : la matière luminescente a la forme d'une poudre que l'on mélange à une résine pour la fixer sur son support.

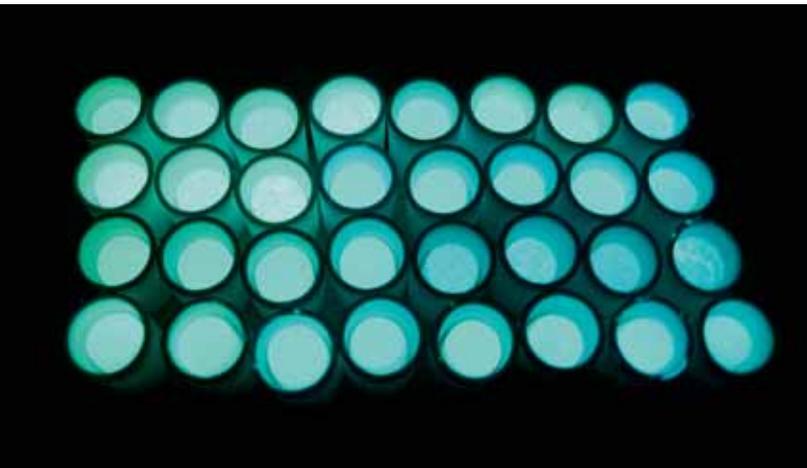


processus de fusion. Il est encore utilisé aujourd'hui dans l'horlogerie, mais sous une forme gazeuse. En effet, l'entreprise bernoise mb-microtec réussit en 1969 à isoler totalement le tritium de son environnement, en enfermant un gaz contenant du tritium dans des microcontainers en verre à faible coefficient de dilatation, une technologie commercialisée aujourd'hui sous la marque trigalight. Scellés au laser et vendus entre 2 et 7 francs l'unité, leurs parois sont recouvertes de sulfure de zinc pour provoquer l'effet luminescent. L'entreprise fournit une quarantaine de marques dont Luminox, Traser ou encore Ball Watch. Réminiscence du passé nucléaire dans l'horlogerie, cette technologie a le mérite d'offrir une luminescence constante.

Solution naturelle : le LumiNova. Dès les années 1990, l'industrie horlogère suisse cherche cette fois à se détacher totalement de toute matière radioactive, même attestée inoffensive. Fondée en 1934 sous le nom Radium Chemie, l'entreprise familiale RC Tritec va jouer un rôle déterminant, jusqu'à disposer aujourd'hui d'un monopole national sur la matière luminescente la plus utilisée. Voyant le vent tourner, son propriétaire Albert Zeller part à travers le monde à la recherche d'alternatives. En 1992, il ramène de Chine de l'aluminate de strontium. Dix fois plus lumineux que le sulfure de zinc, il est phosphorescent quand il est mélangé avec deux terres rares : l'euporium et le dysprosium : « *Mais le matériau était très dur et abrasif, raison pour*

laquelle nous n'avons pas poussé plus loin nos recherches. Toutefois, j'en avais aussi fait parvenir à Nemoto Ltd – également fabricant de matières luminescentes et partenaire de longue date de RC Tritec. » Nemoto saisit tout de suite le potentiel et développe puis brevète en 1994 le LumiNova en ayant ajouté davantage de dysprosium.

Encore mieux. L'industrie horlogère suisse est très intéressée par cette nouveauté non radioactive et plus naturelle. « *Nous avons donc négocié l'utilisation illimitée du brevet dans le cadre d'une joint-venture baptisée Luminova AG Switzerland. Grâce à elle, nous pouvons garantir à nos clients l'approvisionnement indépendant d'une matière fabriquée en Suisse selon des critères de qualité élevés et respectant leurs exigences.* » Le lumiNova est le pigment lumineux de base utilisé pour des jouets – la lune en plastique sur le mur de la chambre d'enfant par exemple –, des indications routières, des signes liés à la sécurité. Mais cela ne satisfait pas totalement les besoins des horlogers. « *C'est pourquoi nous avons développé le Swiss Super-LumiNova dont les performances sont plus élevées.* » Le Swiss Super-Luminova est ainsi composé de cristaux dont les électrons absorbent l'énergie des rayons UV en augmentant leur état vibratoire. L'effet luminescent apparaît lorsqu'ils ne sont plus excités et qu'ils retombent à leur état normal. La lumière est produite lors de cette baisse d'énergie.



La couleur en prime. Le marché s'adapte vite. Déjà en 1994, Nicolas Hayek se tourne vers cette matière non radioactive pour faire briller ses Swatch dans l'obscurité. Les autres marques du groupe suivront dans la foulée.

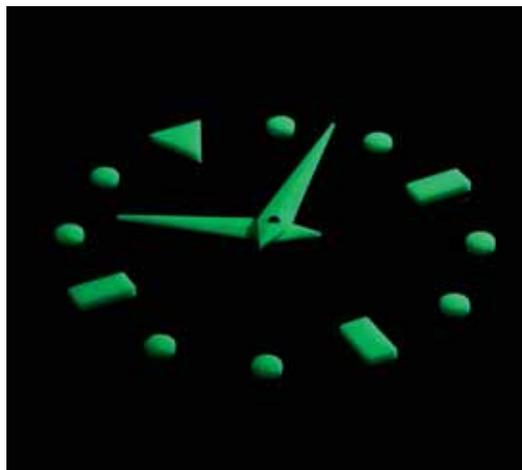
RC Tritec, en fournisseur exclusif, développe couleurs, colles et liants, outils de dépose. Dernièrement, RC Tritec vient d'introduire le Swiss Super-LumiNova Grade X1 GL. Après 12 heures hors de toute source de lumière, il s'avère 91% plus performant que l'original. RC Tritec a aussi développé le champ des couleurs. A quelques exceptions, toutes les teintes sont réalisables en mode diurne. Mais de nuit, les couleurs d'émission se résument, pour le moment, au bleu et au vert. Au printemps dernier à Baselworld 2015, le finlandais Stepan Sarpaneva a fait un tabac avec sa série Korona K0 Northern Lights. Cette fois, les sous-cadrans luminescents ont été fabriqués par Ambient Glow Technology et Black Badger Advanced Composites qui ont inventé leur propre matière.

Plus cher que l'or. En moyenne, chaque cadran reçoit une quantité de 4 milligrammes de matière, ce qui assure environ 10 heures de luminosité avant de passer en dessous du seuil de visibilité fixé aussi par une norme ISO. Cette connaissance pointue des poids et des surfaces remonte à l'époque des produits radioactifs où une quantité maximale de matière était autorisée. Aujourd'hui, elle tient d'abord à des questions de coût. « A

Le Super-LumiNova vaut plus cher que l'or, soit 43 CHF le gramme en moyenne.

l'époque, nous avons parfois des difficultés à réaliser les 12 chiffres à cause de la radioactivité, explique Frédéric Thierry, Directeur général de Monyco, société spécialisée dans la pose de matière luminescente. La quantité de tritium se calculait au millimètre carré. Aujourd'hui, c'est le poids qui compte puisque la matière vaut plus cher que l'or, soit 43 francs le gramme, et le solde doit à chaque fois être jeté. » Cette matière, justement, est un mélange de poudre luminescente semblable à du sucre glace, appliquée et maintenue par le biais d'une résine acrylique. Le fond de la surface à remplir est souvent recouvert d'une sous-couche de vernis blanc pour garantir la couleur de jour, mieux diffuser la lumière et pour absorber d'éventuels défauts. « Chaque cadran, chaque aiguille, sont étudiés pour déterminer le bon mélange, souligne Frédéric Thierry. L'aspect, plat ou bombé, mat ou brillant, la couleur, la surface et la quantité de matière – plus il y en a, plus cela brille longtemps – sont pris en compte. Il existe aussi quatre types de granularités, ce qui a un impact lors de l'application et qu'il faut maîtriser. Enfin, les colles se déclinent en près de 30 formes différentes. » C'est pourquoi seuls Frédéric Thierry et deux autres responsables sur les 24 employés que compte Monyco concoctent les mélanges tenus secrets. C'est là que repose l'un des deux trésors de l'entreprise. Le second se trouve dans les doigts des ouvrières. « Nous travaillons sur des produits finis ce qui implique que nous n'avons pas

La société Billight a développé un processus pour fabriquer des éléments tridimensionnels en matière luminescente.



le droit à l'erreur. Le geste doit être parfait car le moindre écart se remarque. Le savoir-faire et l'expérience comptent réellement. A titre d'exemple, très peu sont capables de travailler à la fois sur les aiguilles et sur les cadrans. Les contraintes sont variées, en particulier sur les aiguilles squelettes ayant de grands jours à combler.»

Matière en blocs. La main est l'outil de prédilection mais quelques machines sont aussi utilisées. La sérigraphie par tamponnage est une variante pour imprimer d'un coup toutes les indications. Mais à Meyrin, dans la banlieue genevoise, Billight a inventé un processus permettant de créer des éléments solides en matière luminescente qui se collent ensuite sur les cadrans. A l'origine, cet atelier de fabrication d'instruments de tests techniques pour automobiles et camions n'était pas destiné à jouer les éclaireurs au propre comme au figuré dans le domaine de la luminescence horlogère. C'était sans compter sur la curiosité décuplée de son fondateur André Leschot, et sur ses compétences d'inventeur. Une baisse des ventes à la fin des années 1970 l'oblige à repenser son modèle d'affaires. Avec Jean-Samuel Chappuis, cousin et graveur, ils entreprennent de fabriquer des capsules étanches en polyester dans lesquelles on viendrait loger du tritium. Ils développent machines et appareils pour atteindre cet objectif, qui s'éloigne aussi vite qu'ils progressent. «*Nous avons beaucoup appris en explorant cette*

voie, explique Stefano Nassisi, ancien employé ayant repris la conduite de l'entreprise. A un moment, nous avons décidé de changer de cap et d'employer les capsules comme moules pour y couler de la matière qui durcirait ensuite. Cette technique offre une très grande précision et nous a permis de créer des index et autres éléments luminescents en volume.» Cette troisième dimension fait la différence. Depuis quelques années les marques jouent de plus en plus avec pour créer des cadrans au design fort et très lisibles la nuit. Au-delà de la forme, différentes couleurs peuvent être mélangées. Zenith l'a bien compris au moment de reproduire une trame camouflage dans les chiffres de sa Pilot Montre d'Aéronef Type 20 GMT 1903.

Une poignée de spécialistes. En Suisse, on dénombre moins d'une dizaine d'ateliers maîtrisant la pose de matière luminescente. Parmi les métiers de l'horlogerie, cette profession détonerait presque par la discrétion et l'engagement de ses membres. La dynamique unissant RC Tritec à ces quelques sociétés semble unique mais surtout durable. Ceci assure probablement une stabilité appréciée par les marques. Le milieu semble également prudent et avisé quant à la politique des prix. Pour cette raison, cette activité est très peu voire pas du tout internalisée au sein des marques, à l'inverse de la tendance actuelle qui est à la verticalisation de la production. ●

Le plastique, c'est fantastique



Richard Mille RM027 Rafael Nadal, 600 000 frs pour 19 grammes, dont moins de 7 pour le boîtier en composite aux nanofibres de carbone.

David Chokron

Le plastique, c'est un peu comme le métal. Le terme recouvre une infinité de produits dont la composition chimique, les propriétés et la valeur sont aussi diverses que méconnues. Même derrière des noms familiers, nous ne savons décrypter que la surface de ce monde vaste et difficile à comprendre. Au-delà des PVC, nylon et du PET de nos bouteilles, nous ne connaissons pas les plastiques qui nous entourent. Pas étonnant que nous ignorions alors combien l'horlogerie est friande de ces matériaux. Ce d'autant plus qu'elle les présente comme vulgaires en s'appuyant sur leurs prix. Il est vrai que le plastique n'est pas cher. Longtemps, ce fut son principal argument de vente et la raison de l'attrait des horlogers. Puis la mécanique se renversa avec le retour de la montre... mécanique. La résine noire d'une Casio à 89 francs est un épouvantail bien pratique pour une industrie qui s'appuie sur la tradition, le rouage, le métal, concepts solides et terriens validés par des tarifs élevés. Dans les faits, l'horlogerie est pragmatique et s'intéresse à toutes les possibilités, quitte à en dissimuler l'usage. Et le plastique, cet inconnu, réserve d'intéressantes surprises par ses nombreuses propriétés. Sa nature synthétique fait du plastique un matériau riche parce qu'il permet d'inventer des configurations moléculaires inédites, ce que les métaux ne permettent pas. Il faut donc apprendre

à composer avec le PEEK, le perfluoroélastomère ou le Makrolon.

Ingrédients. Chimiquement, un plastique est un mélange basé sur un polymère, une chaîne de molécules identiques, concaténées et homogènes, aussi appelée résine. Il forme la matrice du matériau. On y ajoute des composés qui en modifient le comportement et les propriétés: des plastifiants pour la texture, des charges comme la fibre de verre ou de lin pour le poids et la résistance, des additifs pour repousser les poussières, combattre les bactéries, augmenter leur durée de vie, lubrifier... Il en existe des milliers et pour ajouter à la confusion, certains noms familiers sont des marques comme Teflon, Kevlar ou nylon. D'autres encore sont en fait des familles immenses, comme les silicones. Et plus intéressant encore, ces plastiques sont des substrats de première qualité. Ils se prêtent à l'adjonction d'autres matières, à une composition. Ainsi naissent de nombreux composites. Avec ce terme générique, l'on se rapproche de la terminologie des fiches techniques de montres qui se veulent high tech.

Ex-martingale. L'exploitation du plastique dépasse depuis longtemps le cadre de l'habillement. Dans les années 60 et 70, il était synonyme de progrès

BRM V6-44-MK, 41,8 grammes grâce à l'utilisation de Makrolon, un polycarbonate qui sert aux vitres de sécurité, dont celles de voitures de course.



comme les céramiques les plus avancées aujourd'hui. Il était à la fois économique, prometteur, moulable, usinable, extrudable, colorable, aimantique... Le nom commun rejoignait l'adjectif : le plastique était plastique. Il s'adaptait et se pliait aux volontés. Depuis, il a perdu la bataille de la perception. Il ne fait plus rêver, il fait même peur. L'horlogerie y a plus recours que jamais, mais de manière discrète et détournée. Il avance masqué derrière des termes nébuleux qui fleurent bon le territoire neutre de la haute technologie. Ces matières sont empruntées à d'autres industries. La pétrochimie, le nucléaire, l'aérospatiale ou l'automobile sont en permanence à la recherche de composés plus durs, plus légers, capables d'amortir les chocs sans casser, de résister aux acides, huiles et autres solvants.

Extérieurs. Commençons par les petits bouts. Dès les années 1950, les verres minéraux, c'est-à-dire en verre, cèdent du terrain au plexiglas et à l'hésalite, un acrylique. Rayables mais polissables, ils ne cassent pas sous les chocs. Les joints d'étanchéité des verres, couronnes et poussoirs sont faits d'élastomère. Puis vinrent les bracelets. Les NATO, nés dans les années 60, ont dès le départ été réalisés en nylon, c'est-à-dire en polyamide. Puis arrivèrent les silicones. Hublot a connu ses succès



L'Excalibur Spider Tourbillon Volant Squelette de Roger Dubuis possède une lunette en caoutchouc sertie de diamants.



Le carbone forgé développé par Audemars Piguet a fait son apparition avec la Royal Oak Alinghi Team lancée en 2007.

initiaux en proposant ses modèles sur des bracelets de ce type dans les années 1990. Peu importe qu'ils fassent transpirer, déclenchent des allergies et se déchirent régulièrement. En 1999, TechnoMarine a entrepris de réaliser des montres tout en polycarbonate serties de pierres précieuses. Leur succès fut éphémère mais le concept a fait école. Dans les années 2000, l'horlogerie de sport et à complication a réhabilité les attaches en nitrile et en silicone. Ces nouveautés, moins agressives pour la peau, aux formes ergonomiques pour limiter la transpiration, ont migré des montres de plongée aux modèles de ville. On en fait même des doublures étanches de bracelets en cuirs précieux. Sous le nom apparemment naturel de caoutchouc se cachent des matériaux synthétiques comme le néoprène ou les fluoroélastomères, et non pas le produit de la sève d'hévéa.

Mises en boîte. Ses concurrents ont raillé, parfois jalousement, Richard Mille lorsqu'il lança sa première montre réalisée pour Rafael Nadal. La RM 027 pesait à peine 20 grammes tout compris et son boîtier était en « composite à base de carbone ». « Plus de 600 000 francs pour une montre en plastique ! » grinçaient-ils. Ils avaient raison, cette montre est en plastique. Mais aurait-elle été fabriquée en platine, matière insensible à l'ironie, que son

prix n'en aurait pas été différent. Le polymère en question et le verre plexiglas employé ne sont que des outils, pas une fin en soi. Quand BRM veut réaliser une montre à la fois transparente et légère, elle utilise du Makrolon, un polycarbonate qui sert aux pare-brise et vitres de voitures de course. Résultat, sa V6-44-MK ne pèse que 41,8 grammes, moitié moins qu'en acier et résiste à l'abrasion et aux chocs (mais pas aux solvants et aux hautes températures). Et le Makrolon ne coûte que quelques euros au kilo. Peu importe, c'est le résultat, le concept, la mise en œuvre et ce que le client en retire qui compte. C'est ainsi que des matières plus que nobles cohabitent avec le constituant de joints automobiles. Lors du SIHH 2015, Roger Dubuis annonce avoir obtenu un brevet pour sertir des diamants directement dans un caoutchouc. Plus d'âme en métal, c'est le plastique qui tient la pierre.

Usure. Un exemple est récemment venu rappeler les risques de l'innovation sur les matières synthétiques. En 2007, Audemars Piguet présentait avec fierté son carbone forgé, un composite précurseur de l'utilisation de la fibre pour fabriquer des boîtiers. Huit ans plus tard, la marque explique à mots couverts que ces boîtes ont les coins qui s'effilochent. Le polymère de charge s'use et les fils de carbone,

TECHNIQUETECHNI



Ultra léger et hyper résistant à l'abrasion, le polyépoxyde de la HYT H1 Azo affiche la couleur de la marque.

Swatch Sistem51, une masse oscillante au corps en plastique en plus de l'incontournable boîtier en polycarbonate.



durcis par la cuisson, dépassent comme les poils d'une brosse de métal. La marque continue à exploiter ce composite mais plus pour des pièces exposées à l'usure. Rejointe par d'autres noms comme Bell & Ross, elle n'utilise plus le carbone forgé pour les lunettes, pour lesquelles on préfère par exemple la céramique. Avec une Swatch ou une Casio, on ne pleurera pas le jour où le boîtier rendra l'âme. Pour une montre qui coûte le prix d'une voiture, l'effet serait tout différent.

Jargon. Ainsi, l'argument technique, plus neutre, porteur de valeur, prend parfois le dessus avec l'utilisation d'une terminologie complexe et précise. Plus fort que le nom de marque déposé, le nom du produit chimique dans toute sa longueur rassure. La PAM00616 de Panerai est une plongeuse au boîtier en Carbotech, un composite de fibres de carbone. Or la fibre n'est jamais utilisée seule, elle ne fait que renforcer et alléger une matrice. Pour cela, Panerai revendique l'utilisation du PEEK, PolyEtherEtherKetone, un polymère ultra-dur, ultra-stable et pas abordable. Rien de très innovant à cela, la matière existe depuis... 35 ans. De son côté, HYT avait mis en avant les propriétés du polyépoxyde pour sa H1 Azo : quatre fois plus léger et trois fois plus résistant à l'abrasion que le titane. Pourquoi se passer de telles performances ?

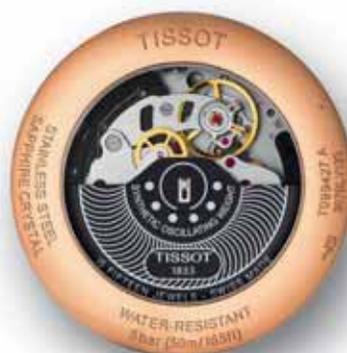
NIQUETECHNIQUE



Le calibre ETA C01.211 utilisé entre autres par Swatch et Tissot comprend un rotor, une ancre et une roue d'ancre en plastique.

D'autant plus que la matière en question était colorée en jaune fluo, couleur de la marque. Voilà bien une souplesse dont les métaux sont incapables.

Avenirs. L'histoire est un éternel recommencement, surtout lorsqu'elle profite à la fois de l'amnésie collective et du progrès technique. On a ainsi oublié que Tissot avait présenté dès 1970 son Astrolon, une montre à 95% en plastique, mouvement compris. Sa courte histoire apporte de l'eau au moulin de ceux qui soutiennent que le plastique est toc. Que penser alors du calibre de chronographe C01.211 qu'ETA fournit à Swatch et Tissot depuis 2009 ? Il est basé sur l'architecture du calibre Lemania 5100 autrefois utilisé par Omega ou Sinn, qui comportait lui-même des composants en acétal. Et il est loin d'être seul, il suffit de regarder la prolifération rampante des platines et ponts en fibres de carbone ou composites divers (*WA007*). Mais le C01.211 possède une roue d'échappement et une ancre en « matière synthétique haute performance », périphrase pudique. Des composants d'échappement, rien de moins ! Les pièces les plus critiques du mouvement s'accommodent donc d'un plastique solide ? Au-delà de tous les arguments qui rappellent les procédures de tests en laboratoire, longues et exhaustives, la question reste ouverte : ces matières seront-elles assez résistantes ? Leur



Calibre Tissot avec sa masse oscillante synthétique.

transposition dans l'univers de l'horlogerie, avec ses frictions spécifiques et ses porteurs peu soigneux, peut-elle nuire à leur durabilité ? ●



Panerai Luminor Submersible 1950 Carbotech™ PAM00616, boîtier en fibres de carbone dans une matrice en PEEK, PolyEtherEtherKetone.

Une tête, deux cerveaux, cinq possibilités



David Chokron

L'anatomie horlogère ressemble à l'anatomie humaine, règles et exceptions comprises. Nous avons un cerveau unique, contenu dans une seule tête coiffant un seul corps. La montre possède pareillement un organe réglant situé au cœur d'un mouvement, contenu dans un boîtier. Quand ces normes glissent, les entités se multiplient et l'étude de ces cas est fascinante. Chez l'homme, elles consistent en des jumeaux, vrais ou faux, et des siamois. En horlogerie, les exemples sont comparables. Ils vont de deux mouvements qui ne font que cohabiter dans une même boîte, à la présence de deux cerveaux entretenant divers degrés d'interdépendance.

1. Colocation. Êtres génétiquement proches mais pas identiques, partageant une même grosseesse, les faux jumeaux ont beaucoup en commun. Certains gènes, une famille, une intimité foetale qui les liera à jamais. D'une manière similaire, il est possible de faire coexister deux mouvements dans un seul boîtier. Ils ne sont reliés que par cet habitacle de métal et la volonté de la marque qui les a unis. Généralement, elle l'a fait pour multiplier les fuseaux horaires. En effet, l'essentiel des montres



1 Hamilton Face2Face, un mouvement trois aiguilles et un chronographe, dos à dos dans une même boîte.

2 deLaCour a construit son image sur des boîtiers exubérants où deux mouvements sont accolés; dans cette Bichrono Rafaga, deux chronographes.

3 Glycine multiplie les mouvements pour faciliter la lecture et la précision des fuseaux horaires, ici dans une Airman 7.

4 Histoire de Tourbillon 6 d'Harry Winston: une seule platine, un même boîtier où cohabitent un mouvement à tourbillon triaxial et un autre à carrousel dédié à une fonction de type chronographe flyback.

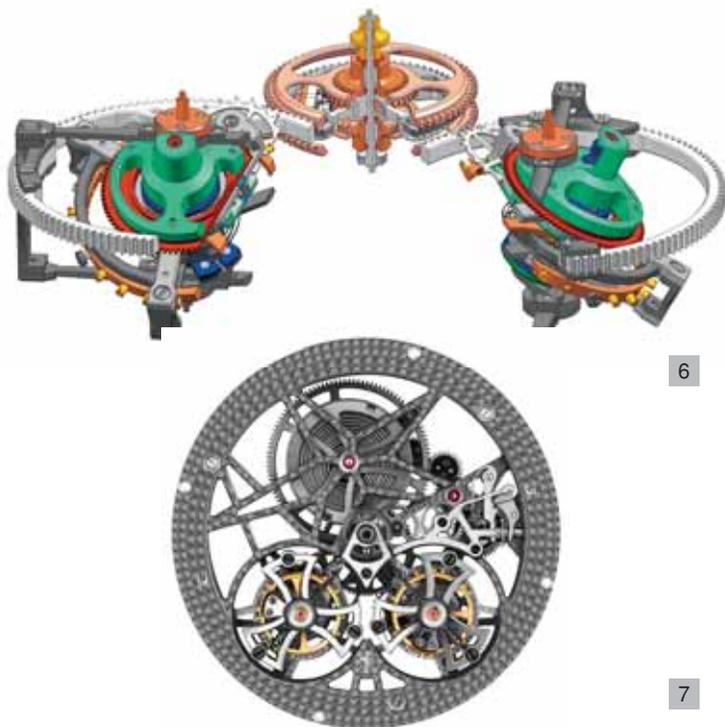
5 TAG Heuer Carrera MikroTourbillonS: un mouvement à tourbillon 4 Hz et un chronographe à tourbillon 50 Hz faisant 12 tours par seconde, le tout sur une même platine.



GMT permettent l'indication de deux heures différentes, mais pas des minutes qui sont mises en commun. Le plus simple pour indiquer deux temps distincts est d'utiliser deux mouvements distincts. Ils ont chacun leur couronne, leur alimentation en énergie, leur indépendance. Glycine s'est fait une spécialité de cette multiplication, allant même jusqu'à loger trois mouvements dans une seule montre. L'effet recherché peut être lié au style. C'est le cas de la série limitée Face2Face d'Hamilton, montre ovale et réversible qui joint un chronographe sur une face à une montre trois aiguilles sur l'autre. C'est aussi un marqueur identitaire comme chez deLaCour. Dans un genre qui n'est pas des plus subtils, la marque adjoint deux calibres dans un boîtier en forme de lyre, parfois même deux chronographes. Jacob & Co va encore plus loin avec la Five Time Zones: cinq mouvements pour autant de fuseaux horaires, destinée aux globe trotteurs adeptes du bling. Voilà pour le degré un de la promiscuité.

2. Mise en commun. Au degré deux, les mouvements partagent quelques composants. Pas les plus différenciants, plutôt des pièces structurelles,

alimentaires comme la couronne et la platine. La première parce qu'elle donne de l'unité à un objet double. La seconde parce qu'elle simplifie la production et rassemble les structures. Le principal adepte de cette organisation est la division Haute Horlogerie de TAG Heuer. Avec son concept de chaîne duale, la marque a associé des mouvements de base à divers mécanismes indépendants de chronographe à haute fréquence. Elle peut ainsi maintenir son avantage sur son domaine identitaire, le chronographe, sans rencontrer les problèmes liés à l'utilisation de mouvements ultra-rapides comme l'usure à moyen terme et une consommation d'énergie exponentielle. Ainsi, un calibre à 4 Hz générique est implanté sur une platine de grande taille développée ad hoc. TAG Heuer y adjoint un mécanisme de chronographe indépendant. Il passe le plus clair de son temps arrêté. Une fois déclenché, il bat à des fréquences folles. La marque a ainsi atteint les 500, 1000 avant de grimper à 2000 Hz. Cette mise en commun de petite envergure est par nature souple. Ainsi, l'Histoire de Tourbillon 6 Harry Winston loge un mécanisme à tourbillon triaxial à côté d'un carrousel dédié à la mesure occasionnelle des temps courts.



6

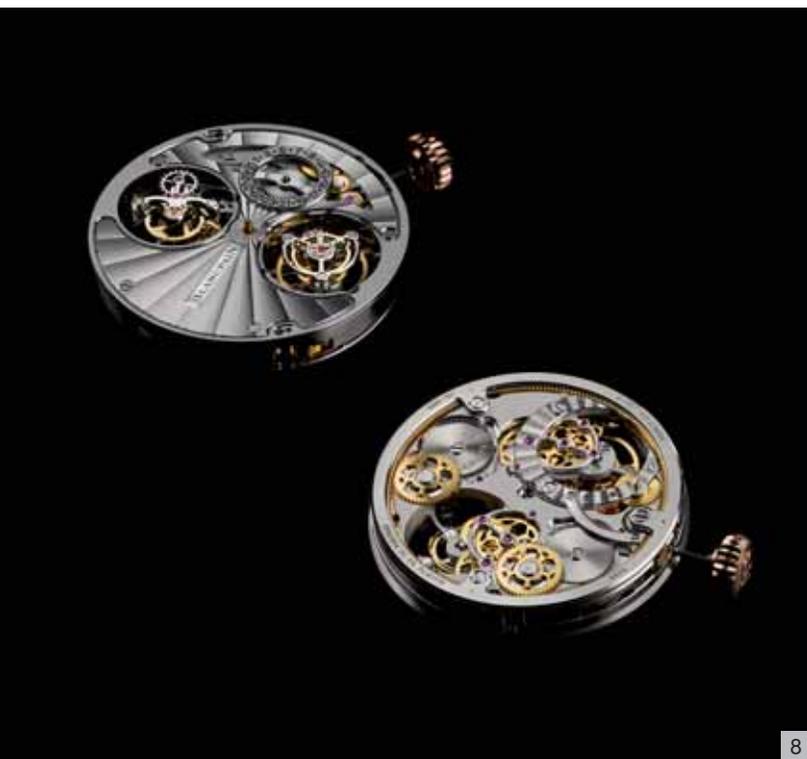
6 Greubel Forsey utilise un différentiel de haute technicité pour accorder la marche de ses doubles tourbillons, une manière mécanique de faire leur moyenne pour en tirer la meilleure précision.

7

7 Roger Dubuis est le plus important producteur de doubles tourbillons, en version normale ou comme ici squelettée; ce calibre RD01SQ est l'un de ses best-sellers.

8

8 En combinant un tourbillon volant et sa spécialité le carrousel, volant par définition, Blancpain a créé une variante unique de cohabitation d'organes réglants.



3. Moyenne. Malgré tout, ces entités colocataires restent peu sensibles les unes aux autres. Tout commence à se compliquer lorsque les deux voisins interagissent, comme des jumeaux. La surenchère qu'a vécu le mécanisme de tourbillon a poussé les horlogers à vouloir en faire plus, au sens quantitatif du terme. Les tourbillons multiples ont ainsi connu une effervescence qui n'est pas retombée. Roger Dubuis continue à produire son mouvement à double tourbillon, squelette ou plein, en quantités étonnantes. Elle a même osé un total de quatre échappements inclinés dans sa Quatuor. Greubel Forsey exploite la logique avec ses variations autour du thème de l'échappement multiple, principalement sous forme de double voire quadruple tourbillons. Légère variante autour du thème des jumeaux, Blancpain a apparié deux régulateurs rotatifs de types différents dans une même montre. A midi, un tourbillon répond à un carrousel, spécialité de la marque, logé à 6 heures. Mais faire cohabiter plusieurs échappements est plus facile à dire qu'à faire. En effet, le mouvement n'admet qu'une source unique d'information. L'horloge mère qu'est l'échappement doit diffuser un temps de référence unique,

TECHNIQUETECHNI

puisque la montre ne possède qu'une seule seconde qui détermine le reste des indications. Il faut donc un mécanisme qui unifie la marche des deux échappements. C'est la vocation d'un différentiel. Quand les deux échappements sont synchrones, il ne sert pas. Quand ils divergent, il prend davantage de force au plus rapide des deux et moins à l'autre, faisant naturellement leur moyenne.

4. Interdépendance. Une quatrième possibilité de cohabitation horlogère, celle qui se rapproche le plus des frères siamois. Les deux organes réglant, les cerveaux, partagent tout le reste des organes et s'accordent. Ce peut être sans contact, comme par télépathie. La résonance harmonique permet à deux balanciers d'accorder leur vitesse d'oscillation sans être reliés mécaniquement. Ils échangent des vibrations et donc de l'énergie, qui leur permettent de compenser mutuellement leurs erreurs. La technique est extraordinairement délicate à mettre en œuvre. Seule une pincée de marques s'y est risquée. La H2 de Beat Haldimann a déposé deux balanciers sur un tourbillon central où ils se répondent. Exemple le plus connu, le Chronomètre à Résonance de François-Paul Journe

incarne les problèmes inhérents à la résonance à cause de sa forte notoriété. Pour être en phase, les deux balanciers requièrent une finesse de réglage micrométrique et stable. Or comment peut-on les obliger à rester toujours à la même distance, à la même hauteur, à la même fréquence en centième de hertz près alors qu'ils sont ballottés au poignet en permanence ? Pour gommer le problème, les Chronomètres à Résonance sont munis d'un dispositif qui remet les deux petites secondes à zéro simultanément, effaçant leurs inévitables écarts de marche. Troisième concept, différent dans sa mise en œuvre, l'Oscillateur Harmonieux de Rudis Sylva. Montés sur un pont rotatif identique à celui d'un tourbillon, deux balanciers dentés sont implantés face à face et engrènent. Ils s'aident mutuellement en s'échangeant de l'énergie. Chacun est muni de son spiral, montés en opposition de phase : l'un s'ouvre lorsque l'autre se ferme. Ainsi, les moments de vulnérabilité du spiral face à la gravité sont compensés et cet effet est augmenté par la mise en rotation de l'ensemble.

5. Compensation mutuelle. Il s'agit d'une manière de séparer en deux éléments ce qui est parfois uni



9



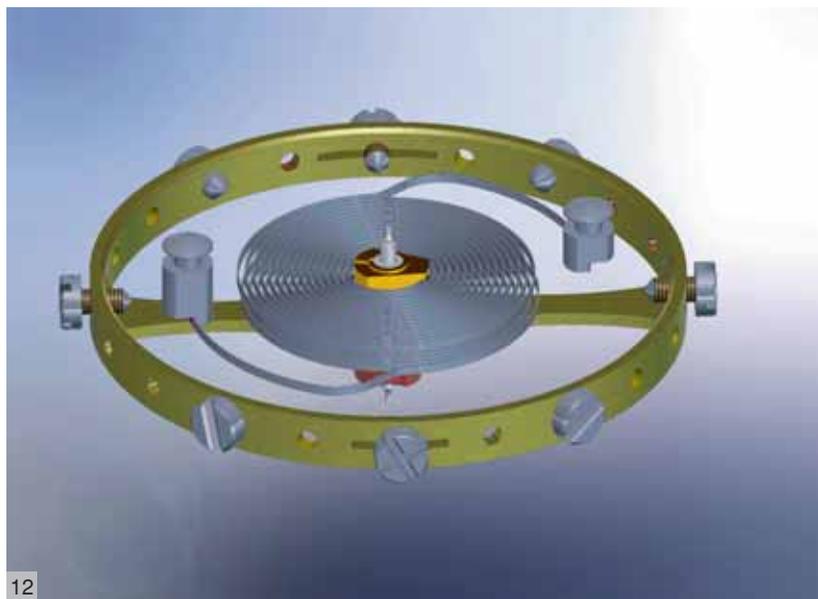
10



11

NIQUETECHNIQUE

autour d'un seul et même balancier. En effet, la dernière des possibilités de conjonction mécanique est celle du double spiral. Utilisé entre autres par H. Moser & C^{ie}, Laurent Ferrier, Breguet ou Audemars Piguet, cette idée consiste à coupler deux spiraux réglant sur le même balancier. Bien choisis, issus de la même coulée, de la même cuisson, ce sont des quasi-clones. Montés l'un dans le sens inverse de l'autre, ils rapprochent le centre de gravité du balancier en action au plus près de son axe. Les frottements latéraux, forte source de perte d'énergie et de précision, sont quasi annulés. Cet effet s'ajoute à celui que connaît également l'oscillateur harmonieux. L'opposition de phase permet de ne pas dépendre d'un seul spiral qui peut se retrouver en situation de fragilité au moment d'un choc. C'est quand il est déployé qu'il se laisse le plus facilement perturber et avec lui, la marche. Ainsi, de l'option la plus facile à la plus ésotérique, de la recherche de style à celle d'une chronométrie innovante et coûteuse, la multiplication des êtres horlogers est une source fertile d'idées. Elles ne sont pas toutes viables, ni toutes élégantes, mais elles font croître et se multiplier les solutions. ●



12

9 Beat Haldimann produit au compte-gouttes sa H2, un tourbillon central à double balancier accordé par résonance.

10 L'Oscillateur Harmonieux de Rudis Sylva reste un concept unique : ses deux balanciers engrènent l'un avec l'autre pour se soutenir mutuellement. Et ils sont montés sur une cage rotative, comme un tourbillon.

11 François-Paul Journe a popularisé le concept avec son Chronomètre à Résonance, deux balanciers accordés sans contact, comme par magie.

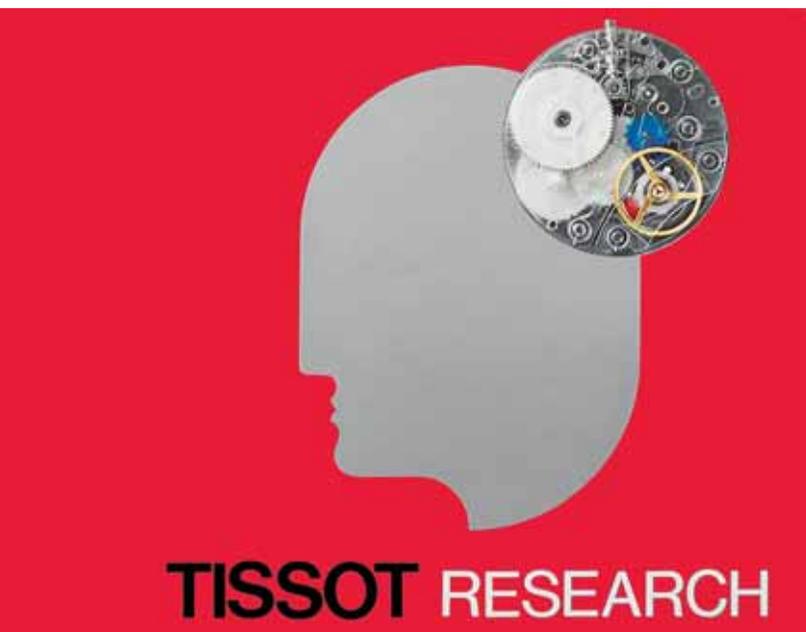
12 Laurent Ferrier a construit son premier modèle, la Galet Classic, autour d'un tourbillon doté de ce balancier animé par un double spiral.

13 Expression accomplie du dialogue fécond entre deux organes réglants : le modèle Blancpain Tourbillon Carrousel de la collection Le Brassus.



13

Le plastique, c'est économique



Pierre-Yves
Donzé

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, l'utilisation de matières plastiques s'est développée dans l'industrie manufacturière, bénéficiant des nombreuses innovations réalisées alors par les entreprises chimiques. Dans l'horlogerie suisse, les premiers à recourir à ces nouveaux matériaux synthétiques sont des fabricants de pièces d'habillage. Les premiers verres de montres en plastique datent de 1954. Quelques années plus tard, en 1962, la société Ditisheim & Co., à La Chaux-de-Fonds, lance même un nouveau modèle de sa célèbre Vulcain Cricket avec une glace en matière plastique présentée comme ultra-résistante. Le nouveau matériau devient argument de vente.

L'intérêt des industriels horlogers pour le plastique ne se limite cependant pas à un usage publicitaire. Le principal objectif en recourant à cette matière est la baisse des coûts de production. Ainsi, lorsque la Fédération horlogère suisse publie en 1967 une étude prospective sur l'avenir de la branche, intitulée *L'horlogerie demain*, elle consacre une section aux nouveaux matériaux. Elle y

envisage la possibilité de « remplacer, pour certaines pièces, le métal par d'autres matières, par exemple synthétiques. » Celles-ci permettent en effet de produire à moindre coût des verres, des pierres artificielles, ainsi que des engrenages et diverses pièces directement impliquées dans le mécanisme de mesure du temps.

Boîtes et design. Toutefois, l'élément le plus marquant dans l'utilisation du plastique par les entreprises horlogères est sans conteste son usage pour les boîtes et la création de nouveaux types de designs. L'une des premières montres en plastique est le modèle Flipper, présenté en 1967 à la Foire suisse de l'horlogerie à Bâle par la société Eloga, une filiale de Fortis. Comme la Swatch quinze ans plus tard, la Flipper est présentée sous forme d'une collection réunissant un même modèle avec une grande déclinaison de couleurs. L'innovation n'est toutefois que de nature esthétique, cette montre étant équipée d'un mouvement traditionnel produit par Ebauches SA (actuelle ETA).

RETECHNOHISTOI

A gauche : émanation de Tissot Research, une version IDEA 2001 datant de 1972 de l'innovant calibre Astrolon.

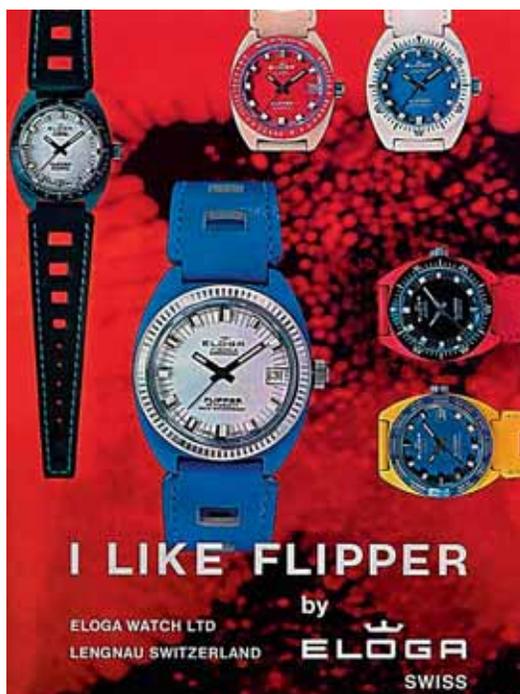
Ci-contre : modèle expérimental Astrolon présenté par Tissot en 1971.

Ci-dessous : un seul modèle en plastique décliné en une série de couleurs, la formule inaugurée par Eloga, une filiale de Fortis, date de 1967 déjà. Le mouvement était traditionnel.

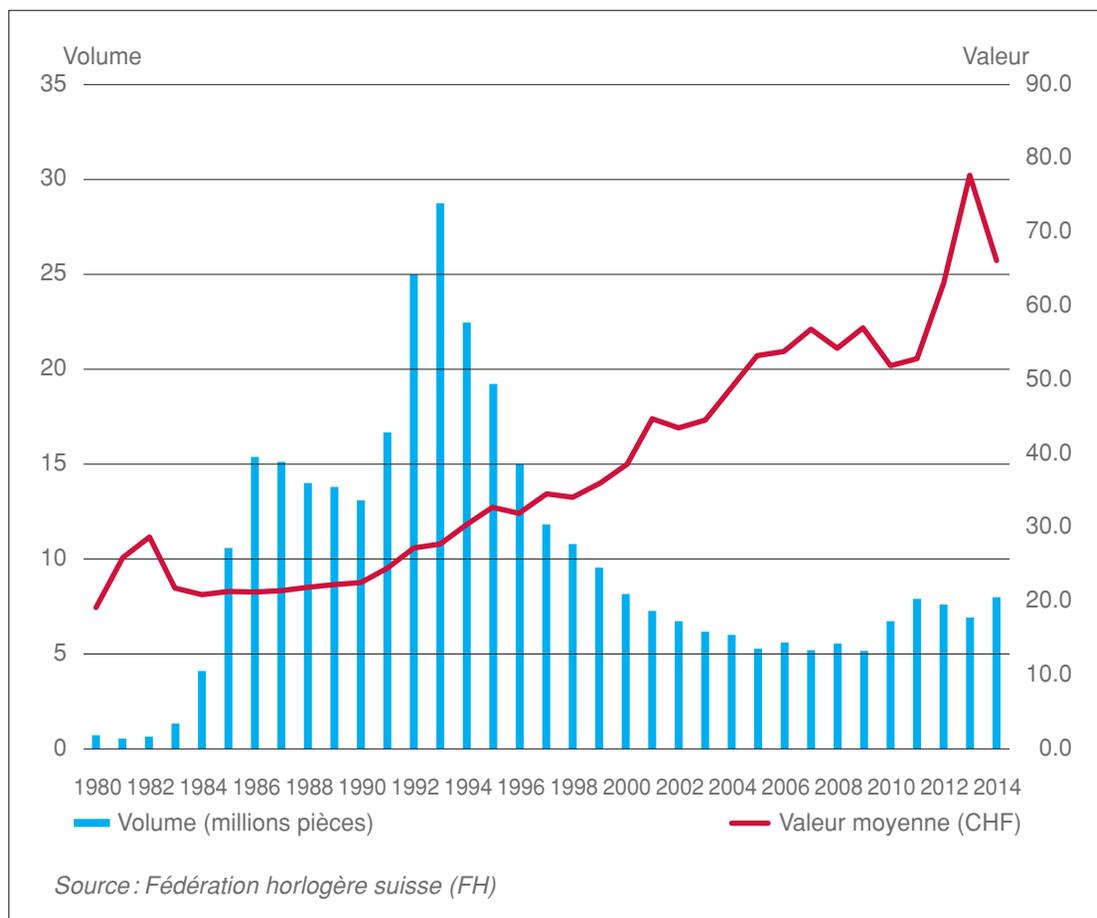


La concurrence des horlogers japonais et américains mène cependant les fabricants suisses de montres à privilégier les aspects technologiques au design des produits. C'est dans ce sens qu'il faut comprendre la conception de l'astrolon par la Société suisse pour l'industrie horlogère (SSIH). Présentée à la presse en 1971 dans les locaux de la maison Tissot, au Locle, cette nouvelle montre se caractérise par le fait que ses principaux éléments sont en matière synthétique injectée, à l'exception de quelques pièces essentielles comme le ressort et le spiral. L'objectif d'une telle innovation est la réduction des coûts de production, le *Journal de Genève* célébrant le lancement d'une « montre de précision moyenne et de bas prix » (15 avril 1971).

La maîtrise des coûts de fabrication est également l'élément moteur des montres en plastique réalisées dans les années qui suivent. En 1979, Texas Instruments présente par exemple une montre digitale avec boîtier plastique pour un prix de vente de seulement dix dollars. Quant aux premiers prototypes de la montre qui devient la Swatch en 1982,



Exportations suisses de montres non-métalliques, 1980-2014



ils se caractérisent par l'absence de recherches poussées relatives à l'esthétique, illustration de la priorité des coûts pour les concepteurs.

Volumes. Malgré ces diverses innovations, le volume des montres à boîtier plastique reste extrêmement faible avant le début des années 1980 (cf. figure). En 1968, les exportations de montres non-métalliques ne s'élevaient qu'à un peu plus de 36000 pièces, soit moins de 0,1% de l'ensemble du volume des exportations. Ce chiffre connaît ensuite une forte croissance et dépasse le million de pièces en 1972. Il s'agit pour l'essentiel de montres mécaniques bas de gamme Roskopf, qui disparaissent presque complètement après 1974, en raison de leur manque de

compétitivité face aux montres à quartz. Ainsi, en 1980, le volume de montres non-métalliques n'est plus que de 700000 pièces, soit 1,4% du total. La forte croissance qui suit résulte du lancement de la Swatch : les exportations de montres de cette catégorie passent de 1,3 millions de pièces en 1983 à un sommet de 28,8 millions en 1993. Par la suite, leur volume chute jusqu'à un niveau d'environ 5 millions de pièces au début des années 2000, avant de croître à nouveau durant la décennie suivante (8 millions de pièces en 2014). Le retour récent des montres en plastique repose en revanche sur un phénomène nouveau : l'usage de matériaux synthétiques par les marques de luxe, qu'illustre la hausse constante de la valeur. ●