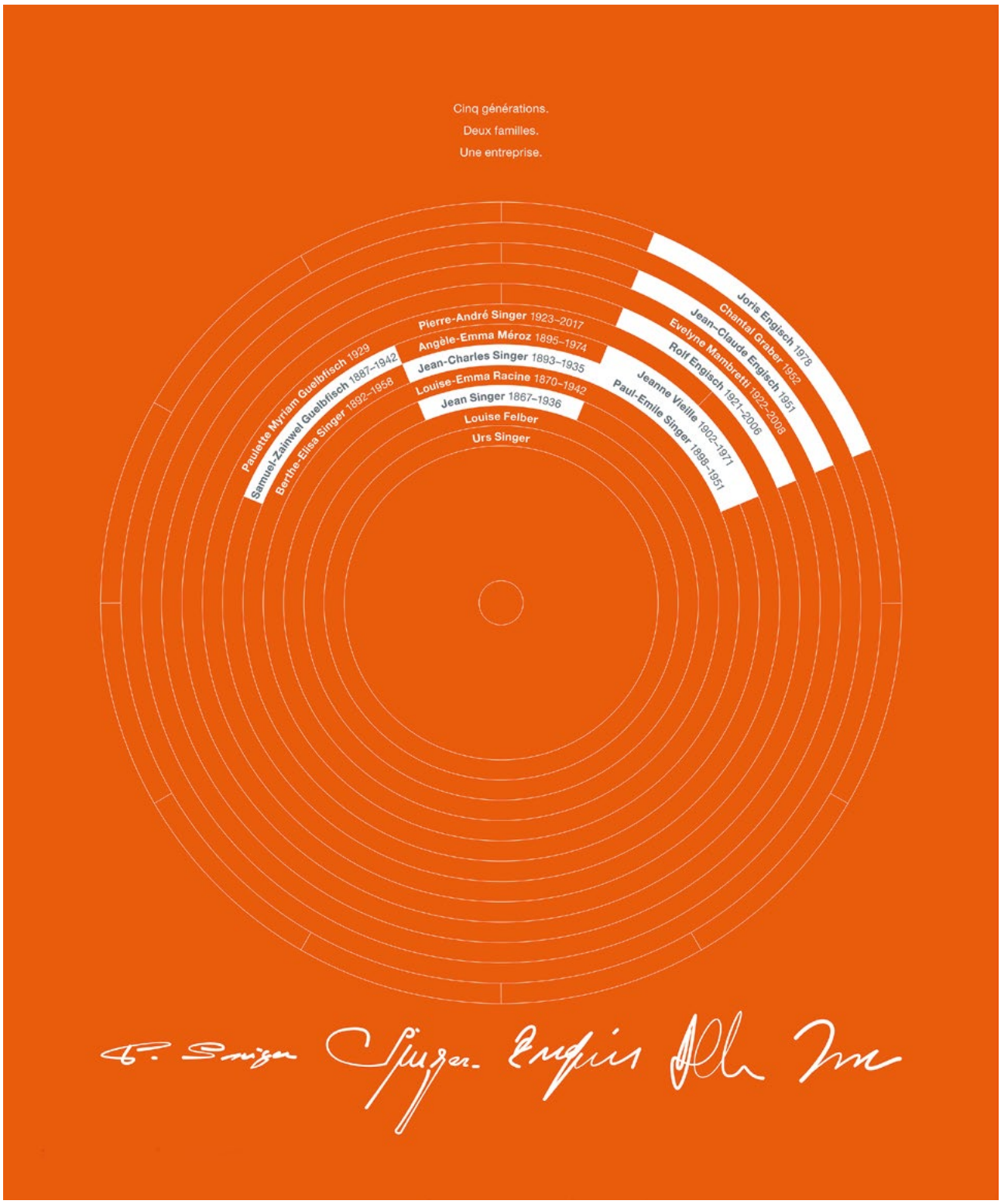

Fig. 1 : Cent ans. Cinq générations. Deux familles. Une entreprise.

SSC
Société Suisse
de Chronométrie

jean singer & cie sa – Secrets de fabrication

jean singer & cie sa manufacture de cadrans depuis 1919
Rue des Crêtets 32, CH – 2300 La Chaux-de-Fonds
secretariat@singersa.ch – www.singersa.ch

Jean Singer & Cie SA, plus communément appelé Singer ou «la Singre» a fêté son 100e anniversaire en 2019. La manufacture de cadrans de La Chaux-de-Fonds a clos cette année commémorative avec une exposition temporaire au Musée international d'horlogerie (MIH) qui fait écho à la publication de deux ouvrages et à la création de 100 montre originales. Le livre *Singer 1919 / 2019 Centième* retrace les cent ans qui se sont égrenés depuis que Jean Singer, peintre sur cadran émail, a ouvert son petit atelier à La Chaux-de-Fonds. Un extrait de cet ouvrage, qui témoigne de l'amour du métier de cadranier tout au long de cette belle aventure, est reproduit ici.

La fabrication d'un cadran ne s'exécute pas en un tour d'horloge. Elle exige une succession d'opérations complexes exécutées avec soin et précision. La main de l'homme demeure indispensable, parallèlement à l'emploi de machines ultraspécialisées et performantes. Vitrine du garde-temps, le cadran ne tolère aucun défaut. La quête obsessionnelle de la qualité est, depuis toujours, le leitmotiv de l'entreprise Jean Singer & Cie SA. Qui grave son empreinte de cadranier dans un équilibre subtil entre tradition et innovation.

La fabrication d'un prototype

La commande d'un modèle de cadrans n'est pas qu'une simple formalité. Un dialogue précis et détaillé entre le client et le fabricant est indispensable à la réalisation d'un produit qui soit en adéquation parfaite avec l'ADN de la marque horlogère.

Le client illustre sa demande au moyen d'un dessin relativement précis décrivant ses attentes sur les plans technique et esthétique. Singer ne se lance pas à bride abattue dans la mise en production du concept déposé par son donneur d'ordres. Le département développement et prototypage se saisit du projet et le confronte aux possibilités techniques de la fabrique. La faisabilité du produit conditionne la poursuite de la procédure.

Fig. 2: Lorsque les fabricants proposaient un choix de cadrans à leurs clients.

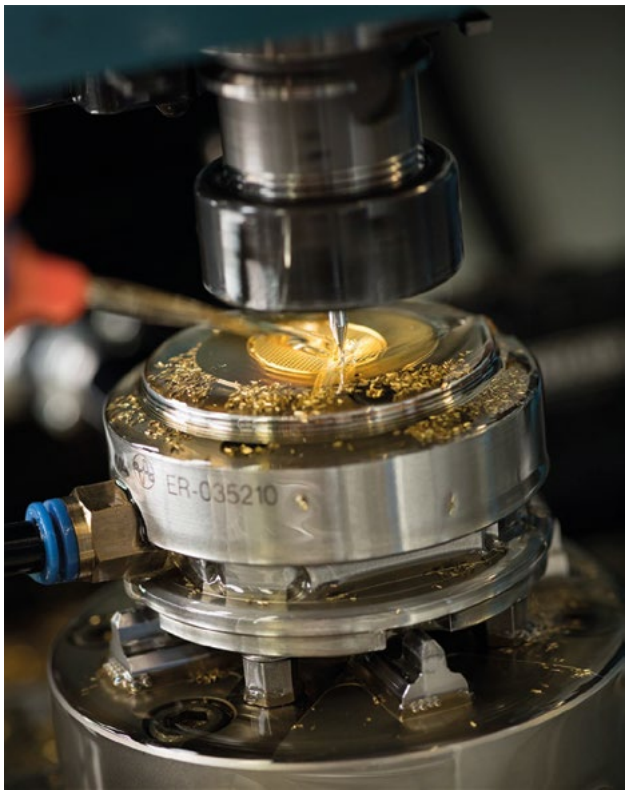

Fig. 3 : Fabrication de prototype.

Fig. 4 : Érosion par enfonçage sur outillage.

A Singer toutefois rien n'est impossible. Il existe toujours une solution moyennant quelques adaptations pour répondre au cahier des charges de son client. Le cadranier accorde une importance particulière à l'examen du profil esthétique du cadran désiré. Une faute de goût porterait fatalement préjudice au succès commercial de la montre en devenir. Singer offre ainsi non seulement une prestation technique à son client, mais, si besoin, son regard d'expert pour le conseiller et l'accompagner dans la définition d'un cadran qui soit le plus fidèle à l'identité et à la personnalité de sa marque.

Un partenariat étroit et permanent, représentant donc une sécurité commerciale pour le client. Il n'y a rien de fixé jusqu'à la validation définitive de la commande.

Le projet avance pas à pas. Le temps pris au début du processus, c'est du temps gagné au final lors de la mise en production du projet alors abouti.

La première étape concrète de cette longue maturation se révèle avec la construction d'un prototype. Elle peut s'étendre de quelques semaines à plusieurs mois, si le modèle soumis est entièrement nouveau. C'est au responsable développement et prototype. Il constituera une nouvelle base de discussion pour affiner la physionomie du cadran à produire.

La fabrication de la présérie

Une fois le prototype validé par le client, l'entreprise Jean Singer & Cie SA établit son devis en intégrant les charges associées à son donneur d'ordre. En cas d'accord sur le prix, le client passe commande, qui sera confirmée avec mention du prix ainsi que du délai de livraison. L'achat éventuel de matières, la fabrication d'outillages et le coût de production participent entre autres au prix de fabrication du cadran.

C'est alors qu'intervient le bureau technique. Les chefs de projet ont plusieurs tâches importantes à accomplir: créer la nomenclature, établir les données techniques, rédiger la gamme opératoire, réaliser la mise en plan des cadrans pour chaque étape de fabrication, dessiner tous les outillages qui permettront la fabrication des cadrans.

La réalisation d'une présérie – dont la quantité peut varier en fonction du désir du client (de quelques unités à des dizaines) – peut alors être lancée. Les chefs de projet en suivent l'avancement. Cette phase, qui dure plusieurs mois, est essentielle, puisqu'elle conditionne la vie future du cadran – la production de plusieurs centaines ou milliers de pièces ainsi que toutes les commandes qui pourraient suivre.

Car une nouvelle commande d'un cadran qui a déjà fait l'objet d'une livraison ne nécessite plus le passage par ces deux premières phases que sont le prototypage et la présérie. La production peut être directement engagée.

La fabrication de l'outillage

L'outil façonnant le cadran et les éléments rapportés, l'entreprise Jean Singer & Cie SA a toujours souhaité garder la haute main sur sa fabrication. C'est dans l'atelier de mécanique, s'appuyant sur les plans préparés par le bureau

Fig. 5 : Ablation laser sur outil de frappe.

Fig. 6 : Balancier de frappe.

technique, que s'élaborent tous les outillages nécessaires à la production de cette rondelle qui, au cours des multiples étapes, se transformera en un cadran créateur de rêve.

Quatre familles d'outillages voient le jour dans cet atelier où œuvrent les mécaniciens :

- Ceux qui frapperont le décor du fond (lorsque le cadran présente un décor) ;
- Ceux qui découperont le cadran à la bonne dimension et dans la forme souhaitée, ainsi que les éléments rapportés ;
- Ceux qui perceront les trous où seront fixés les différents éléments rapportés (les appliques, par exemple) ainsi que les ouvertures qui laisseront passer les canons des aiguilles ou permettront la lecture de la date ;
- Ceux qui permettront de positionner les pièces sur les machines idoines (posage).

Tous ces différents outillages, les mécaniciens les réalisent à l'aide de machines d'électroérosion par enfonçage ou au fil et, plus récemment, à l'aide d'équipements laser ou de centre d'usinage à haute vitesse (UGV) qui permettent de réaliser des trous, des ouvertures borgnes ou des fins décors sur les éléments constituant les différents outils. Les équipements ultramodernes côtoient les traditionnels tours 102 ou autres planeuses, outils restés indispensables d'un atelier de mécanique du XXIe siècle.

Le faiseur d'étampes

Le savoir-faire du faiseur d'étampes est essentiel. Chaque pièce composant un outil est fabriquée à l'aide d'équipements de microtechnique ultraprécis. Néanmoins, des mains expertes sont nécessaires à l'assemblage et à l'ajustement final, opérations qui conditionnent non seulement la durée de vie mais aussi et surtout la qualité de la pièce qui sera produite avec cet outil.

Le métier de faiseur d'étampes exige, après le temps de formation proprement dite, de nombreuses années pour en maîtriser les finesses. Doigté et expérience du faiseur d'étampes sont donc indispensables à la précision des outillages élaborés à partir des plans du bureau technique, pour que, ensuite, tous les éléments façonnés par ces outillages s'emboîtent parfaitement les uns dans les autres.

La fabrication de l'ébauche

La première étape de fabrication du cadran est celle qui voit la création de l'ébauche. Trois solutions sont à disposition :

- Pour le cadran frappé, l'ébauche naît, pièce après pièce, sur un balancier de frappe actionné manuellement, qui va permettre de faire ressortir, petit à petit, le décor en relief se trouvant sur l'outillage ; plusieurs frappes sont nécessaires pour reproduire la finesse du décor ; entre chaque frappe, un passage au four permet de détendre la matière ; les cadrans frappés verront leurs ouvertures être créées également pièce à pièce que ce soit par découpage à l'étampe ou par usinage CNC ;
- Pour les ébauches sans décor frappé la production est davantage automatisée : les ébauches sont directement

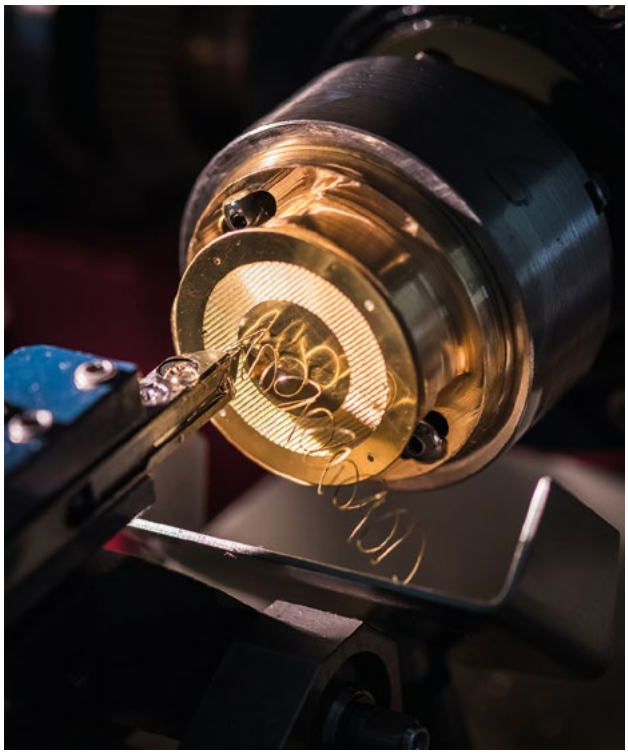

Fig. 7 : Machine à guillocher.

Fig. 8 : Découpe du quantième par frappe.

fabriquées à même une bande en laiton qui est déplacée d'une machine à l'autre pour réaliser les différentes découpes ou usinage, jusqu'à l'opération finale qui consiste à fixer les pieds permettant de placer le cadran sur le mouvement. Cette technique de fabrication en bande est très productive. Elle ne nécessite que peu de main d'oeuvre et permet de réaliser des quantités importantes d'ébauches à des coûts très compétitifs ;

- Pour des cas particuliers ou pour les séries modestes du point de vue du nombre de pièces à réaliser, une alternative aux étapes de fabrication précédentes peut être choisie : l'utilisation de techniques récentes de fabrication au laser.

En moyenne – et ceci dépend des courants esthétiques du moment – 30 % à 40 % des ébauches sont frappées. Cette opération nécessite un personnel nombreux et fait appel au vrai savoir-faire du cadranier.

L'atelier de guillochage

L'atelier de guillochage abrite des machines semi-automatiques qui pourraient facilement rejoindre un musée, tant leur âge est déjà respectable. Ces machines sont sollicitées pour des pièces de haute manufacture, dont la structure n'est pas frappée, mais véritablement gravée à l'aide d'un burin. Celui-ci reproduit méticuleusement le décor se trouvant sur une pièce maîtresse de grand format, appelée « patronne », par l'intermédiaire d'un jeu de cames bien spécifiques.

Le polissage

Le polissage demeure, au sein de l'entreprise Jean Singer & Cie SA, une opération éminemment manuelle. Il ne s'apprend pas à l'école et encore moins dans les livres. Il faut remettre l'ouvrage sur le métier encore et encore pour acquérir le savoir-faire d'une opération qui s'apparente davantage à un art qu'à une technique.

Le polissage comprend en réalité deux opérations. Le pré-polissage, appelé adoucissage, permet d'éliminer les rayures, trous et impuretés générés par les opérations réalisées en amont. Il permet également une mise en épaisseur précise de l'ébauche en vue des opérations qui suivront. Cette première opération est suivie du polissage à proprement dit, qui apportera le rendu et la brillance nécessaires à l'ébauche.

L'opérateur recourt à un tour entraînant un mille-feuille de feutrines imbibé d'une pâte abrasive. Il appuie l'ébauche sur la brosse avec une pression plus ou moins forte. L'échauffement résultant de ce frottement nivelle l'ensemble des rayes et déformations qui ont résisté à l'adoucissage. Dans le langage qui leur est spécifique, les polisseurs parlent d'écrouillage de la matière.

La pièce sort toutefois de cette opération avec des résidus de pâtes à polir et des impuretés qu'il convient d'éliminer.

A l'image de la machine à laver familiale, une station de lavage à ultrasons assure la mission durant une quarantaine de minutes. Reste à la rincer dans une unité d'eau minéralisée et à la sécher. La pièce subit enfin un énième contrôle esthétique.

Fig. 9: Contrôle esthétique en cours de polissage.

Fig. 10: Traitement galvanique.

C'est la première phase de préparation de l'esthétique. Une mission délicate conditionnant la bonne préparation du cadran pour les étapes suivantes.

L'œil, le toucher et le coup de main sont les trois sens sollicités par cette opération manuelle, souvent perçue à tort comme un métier ingrat. Le polisseur est pourtant investi d'une responsabilité cruciale: un travail de haute définition.

Le polissage est immuable dans son exécution. Il se transmet de génération en génération par l'exemple. Les anciens forment la relève en reproduisant les gestes que leurs aînés leur avaient déjà enseignés.

Le polissage est un passage obligé pour la majorité des ébauches, à l'exception d'un petit nombre soumises en lieu et place à un diamantage à plat lorsque le polissage s'avère compliqué et délicat, par exemple par la présence d'un décor frappé.

La terminaison

De la bonne préparation du cadran dépendent la stabilité et la pérennité des couleurs qui viendront s'y déposer. L'enchaînement des opérations associées à ce processus révélera progressivement la personnalité du cadran et lui donnera vie.

Avant les différents traitements de mise en couleur, la surface du cadran est généralement préparée manuellement pour obtenir deux types de texture: les textures appelées satinées (satinage vertical, horizontal, circulaire ou soleil) et les textures giclées pour obtenir, en fonction de la pression et du type de projectile utilisé, une surface très grossière dite sablée ou très fine appelée communément terminaison opalin.

La combinaison des deux techniques est possible pour marier le mat et le brillant sur un même cadran. On peut, par exemple, gicler un cadran satiné pour en atténuer sa brillance.

Ces préparations sont facilitées par l'application préalable d'une couche d'argent sur l'ébauche polie. Ce matériau étant plus malléable que le laiton, il facilite le travail de terminaison. Par la même occasion, le laiton étant extrêmement sensible à la corrosion, l'application de cette couche d'argent est précédée d'une superposition de couches successives d'or et de nickel sur une surface préalablement nettoyée, rincée et dégraissée, ce qui permet de protéger l'ébauche des agents oxydants.

Pour cette application-là, l'entreprise Jean Singer & Cie SA utilise un automate développé pour elle par une société spécialisée, capable de traiter jusqu'à 10'000 pièces par jour, chargées manuellement sur des bouclards.

Les possibilités de mise en couleurs sont au nombre de cinq. Chacune d'elles se suffit à elle-même, mais toutes peuvent être combinées.

La galvanoplastie est la technique la plus répandue. Différents métaux tels que l'or, le nickel, l'argent ou encore le rhodium sont plongés dans des solutions chimiques pour obtenir leur dissolution. Le cyanure sera par exemple utilisé pour dissoudre l'or. Les cadrans plongés dans ces bains en ressortiront de la couleur associée à chacun de ces métaux: jaune pour les différences nuances de l'or et du gris au noir pour les autres matériaux mentionnés ci-dessus. La galvanoplastie permet également de réaliser d'autres couleurs

plus « exotiques ». Mais elle a été, aujourd'hui, avantageusement remplacée par d'autres techniques plus fiables que nous verrons plus loin.

L'expérience du galvanoplaste est à chaque étape requise pour garantir la stabilité des couleurs. Ce n'est ni plus ni moins que de la cuisine avec ses recettes et des ingrédients dosés au milligramme près. Les bains sont contrôlés pour s'assurer de la juste concentration en métaux précieux conditionnant l'authenticité des couleurs qui en résulteront.

A chaque couleur correspond un profil colorimétrique de référence. Le galvanoplaste convoque la quintessence de son savoir-faire pour que, du doré au gris, les couleurs soient rigoureusement exactes. Il pousse même son expertise d'alchimiste jusqu'à obtenir des couleurs de finition déclinées en autant de nuances. Un résultat obtenu grâce à un savant dosage de composants et à un temps d'immersion rigoureusement précis des cadrans dans les bains.

Deuxième possibilité de mise en couleurs, le PVD – pour Physical Vapor Deposition – est une spécialité de l'entreprise Jean Singer & Cie SA, qui a déposé un brevet en 1977. Elle participe de sa réputation de fabrique à la technologie innovante.

De quoi s'agit-il ? Le PVD a initialement été utilisé dans le métier du cadran pour remplacer les couleurs galvaniques sensibles à la corrosion, comme le bleu et le brun. Il permet de réaliser une multitude de couleurs métalliques.

L'entreprise maîtrise deux variantes : l'évaporation et le sputtering.

L'évaporation s'opère dans un four dans lequel se trouve un creuset que l'on charge de titane ou de silicium. Une fois le vide réalisé à l'intérieur de la machine, le métal mis en fusion se mélange avec de l'oxygène pour créer un oxyde. La déposition d'une multitude de couches extrafines sur l'ébauche va, en fonction de l'épaisseur totale, permettre d'obtenir une riche variété de couleurs, à savoir des couleurs interférentielles que l'on retrouve dans l'arc-en-ciel. Le PVD garantit une résistance à la corrosion et aux rayons ultraviolets infiniment plus grande qu'un simple traitement galvanique.

La deuxième variante de PVD maîtrisée par Singer se nomme le sputtering. Elle fonctionne sur le même principe que l'évaporation, c'est-à-dire dans un four à vide, à la seule différence que, dans ce cas, une cible composée du matériau intrinsèque sera bombardée par un faisceau ionique produisant un nuage de particules qui se déposeront sur le cadran. Cette technique permet de déposer des matériaux comme l'aluminium et le titane que l'on ne peut déposer par traitement galvanique.

Le CVD, pour Chemical Vapor Deposition, est la deuxième famille de déposition sous vide que maîtrise l'entreprise Jean Singer & Cie SA. Cette méthode est la dernière technologie de pointe qui a été mise au point par l'entreprise pour une application sur cadran et sur applique. « Nous nous efforçons de conserver une longueur d'avance sur nos concurrents. Le CVD nous permettra à terme de proposer des dépôts novateurs jamais encore utilisés dans notre métier », relève Joris Engisch. Rendus et matériaux nouveaux, couleurs particulières encore introuvables sur le marché, telle est la qualité de cette installation dernier cri, qui permet le dépôt des éléments sur toutes les surfaces du cadran.

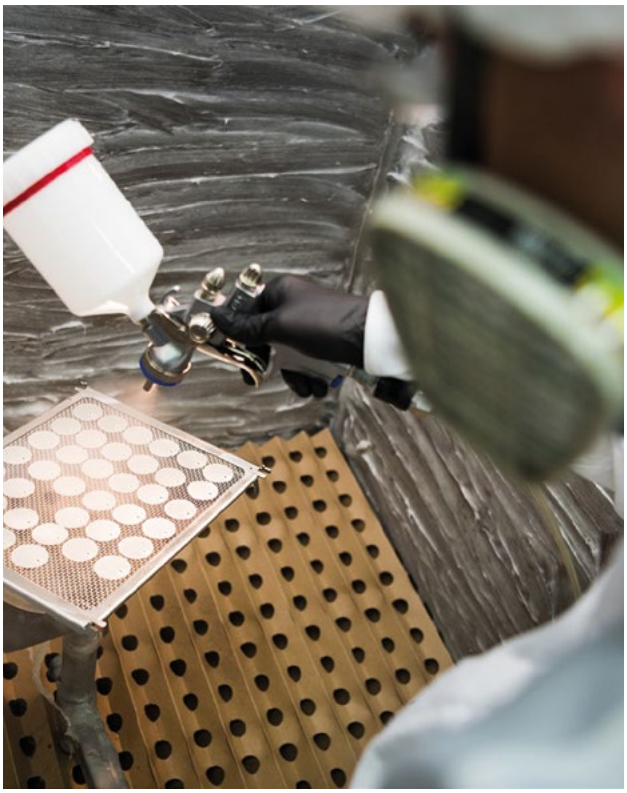

Fig. 11 : Opération de zaponnage.

La troisième technique de mise en couleurs consiste à appliquer à la main une couche de vernis sur une ébauche adoucie. Ce procédé fait l'économie du polissage et de la galvanoplastie. Il permet d'obtenir une très large palette de couleurs à un tarif particulièrement concurrentiel, sans pour autant obtenir le rendu métallique d'une couche galvanique ou d'une couche PVD / CVD.

Sous-traité à la société Escad SA, détenue à 40 % par Singer, le laquage (transparent ou teinté) – quatrième technique de mise en couleurs – est utilisé pour donner de la profondeur au fond du cadran, à l'image d'une photographie. Cette couche de laque appliquée en de très nombreuses couches sera par la suite adoucie, polie et percée au même titre qu'une ébauche de cadran. Cette finition peut être appliquée par-dessus toutes les techniques de terminaison déjà évoquées pour les sublimer.

Cinquième et dernière mise en beauté du cadran : il est possible encore, à la demande du client, de personnaliser le cadran en l'habillant de matériaux collés sur l'ébauche. Il peut ainsi se parer de tissu, de plume, de pierre, de bois, de nacre, ou encore d'un film carbone.

La touche finale de la mise en couleurs consiste à déposer sur la surface commerciale du cadran une

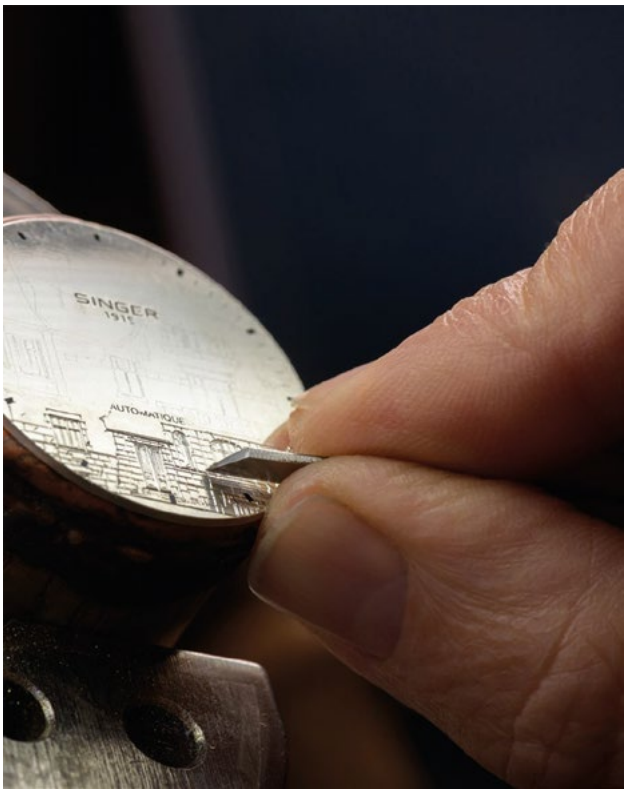

Fig. 12 : Gravage de décor à la main.

Fig. 13 : Opération de raclage sur un cliché encré.

fine couche translucide, appelée le zapon. Ce vernis acrylique apporte un rendu esthétique supplémentaire, matifiant ou brillant, en même temps qu'il protège de la corrosion.

Toutes ces techniques de terminaison du cadran peuvent être combinées les unes avec les autres pour apporter un rendu plus sophistiqué. Ces étapes peuvent varier d'une dizaine à plusieurs dizaines d'opérations.

Cette phase de production du cadran qu'est la terminaison est réellement le coeur du métier d'un cadranier. Sa maîtrise d'une grande diversité de techniques, de métiers et de savoir-faire acquis au fil du temps va influencer grandement le taux de réussite et le rendu esthétique attendu du client. Les retouches s'avérant extrêmement difficiles lors de ces étapes de fabrication, les multiples contrôles tout au long du processus éliminent toutes les pièces qui comportent la moindre imperfection. Rigueur, expérience, précision du geste et attention de tous les instants sont nécessaires pour qu'un cadran naisse, muni de toutes les qualités et propriétés exigées.

La décalque

Passage obligé pour chaque cadran, la décalque, savoir-faire empirique, intervient au terme du processus de terminaison. C'est un métier à part entière, l'un des rares exercés au sein d'une fabrique de cadrans faisant l'objet d'un diplôme de branche (cadranographe).

La décalque consiste à reproduire un décor. Tout part d'un cliché en acier ou en céramique sur lequel est gravé le décor en négatif. Il est alors rempli d'encre – on parle d'encre, en réalité, c'est du vernis – dont on ne conservera, après raclage, que celle occupant les creux. Un tampon en silicone – à l'époque, il était en gélatine – prend les empreintes sur le cliché gravé et encré pour les reporter sur le cadran, que ce soit des chiffres ou des marques.

La décalque est une action requérant un oeil bien affûté pour centrer de manière millimétrée le décor, la minuterie ou le tour d'heures à la bonne place. Elle est sollicitée également pour l'impression d'une image en quadrichromie sur le cadran, ce qui nécessite alors plusieurs « passages ».

Ce travail s'appuie sur les années d'expérience de l'opérateur (plus souvent l'opératrice), même s'il est assuré parfois par une machine semi-automatique. Le défi majeur est d'ajuster toutes les décalques les unes par rapport aux autres, car chaque couleur nécessite un réglage précis. La poussière étant l'ennemi majeur de ce métier, l'opération de décalque nécessite le plus grand soin.

Une fois doté de ses décalques, le cadran sèche à l'air libre avant d'être placé dans un four, pour fixer définitivement les différents décors.

La sérigraphie, pratiquée dans le même atelier, peut aussi être utilisée pour déposer du vernis sur de larges surfaces. Moins qualitative, cette technique est réservée à des applications bien particulières.

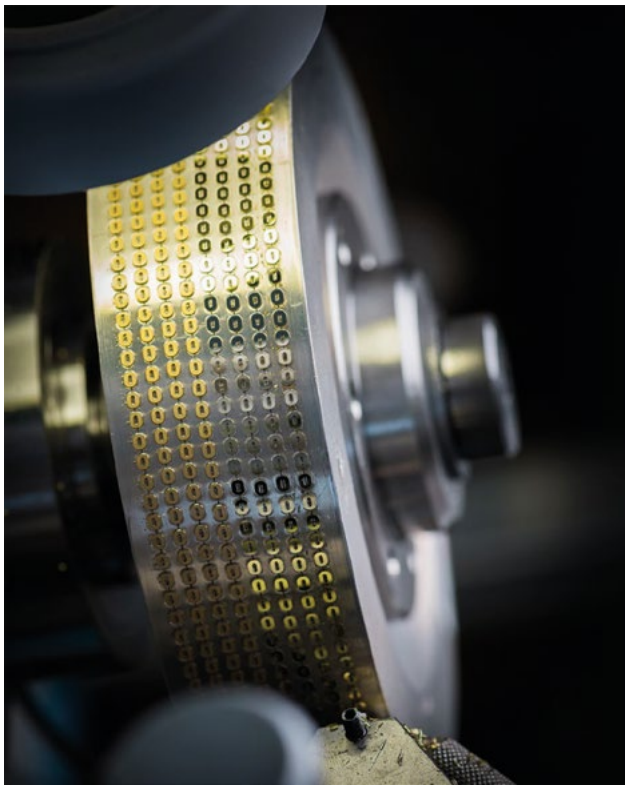

Fig. 14 : Diamantage d'appliques.

Fig. 15 : Contrôle technique sur appliques brutes.

Les deux techniques – la décalque et la sérigraphie – permettent aussi de délimiter des zones lorsque le cadran présente des textures ou des couleurs différentes. Dans ce cas, on parle communément d'« épargne » : une fois le traitement ou la mise en couleurs réalisés, l'« épargne » sera enlevée pour laisser apparaître les différentes textures ou couleurs.

Les appliques

La fabrication des appliques est l'un des métiers les plus délicats et les plus fins de la réalisation d'un cadran. Elle nécessite un large savoir-faire et une longue expérience. L'entreprise Jean Singer & Cie en a fait une de ses spécialités. Des millions d'appliques sortent chaque année des mains infiniment patientes et expertes qui œuvrent dans le plus grand silence des ateliers. Ce secteur mobilise un bon tiers des effectifs de l'entreprise.

La production des appliques ou éléments rapportés – tels que chiffres romains, chiffres arabes, guichets divers, logos de marques, symboles – s'appuie sur une bande en acier perforé qui passe de machine en machine. Jean Singer & Cie SA fut la première entreprise à utiliser ce procédé qui appelle des outillages ad hoc.

Dans la bande d'acier sont créées des zones carrées ou rectangulaires, réceptacles qui seront remplis de laiton, d'or ou d'aluminium. Ces matières sont, côté verso de la future applique, embouties, pour faire sortir les pieds qui permettront de fixer l'applique sur le cadran. La difficulté ? Obtenir le bon diamètre et la bonne longueur de pied. Au cours de cette opération, il arrive de former, côté recto, un incrusté, léger creux qui accueillera, si besoin, un vernis ou une matière luminescente.

A l'aide d'un poinçon et d'une matrice, l'applique est ensuite découpée et récupérée par soufflerie. C'est après ces opérations qu'intervient cette main humaine si adroite. Elle se saisit, grâce à une brucelle, de chacune de ces minuscules pièces – toujours par les pieds, pour ne pas en abîmer les flancs latéraux – que sont les appliques pour les placer, une à une, sur un tambour, une technique inventée et mise au point par Jean Singer & Cie SA, ou sur un « caramel », plaque plane.

Une colle les fixe ainsi à leur support avant la phase de diamantage dans l'atelier de facettage. Les appliques y sont rendues brillantes sur leur dessus, sur leurs côtés ou sur les pointes ici façonnées, avant d'être enlevées des tambours pour être placées sur des bouclards. Ceux-ci seront plongés dans des bains galvaniques qui leur donneront la couleur souhaitée.

Une fois visitées, contrôlées pièce après pièce, les appliques irréprochables sont ensuite conditionnées et mises en stock avant d'être assemblées sur le cadran.

L'atelier de décolletage

Au lieu d'utiliser la frappe et le découpage pour la production d'index, processus le plus souvent choisi, le décol-

letage est pourtant bien une autre façon de réaliser des appliques à partir d'une masse. Singer a même développé et breveté un concept de décolletage spécifique pour des appliques « simples » sans loges.

C'est aussi dans cet atelier de décolletage que l'on fabrique les appliques communément appelés chatons, petites pièces munies de griffes qui viendront ceinturer les diamants. Ces composants sont encore aujourd'hui produits sur des décolleteuses à cames, véritables machines de musée qui inlassablement produisent des millions d'appliques depuis des décennies.

L'assemblage des éléments rapportés

L'opération d'assemblage des éléments rapportés exige un geste précis et une concentration de tous les instants. L'objectif ? Ne pas endommager le cadran ou les éléments rapportés, qui ont déjà traversé moult épreuves de vie et regards intraitables des personnes dédiées au visitage tout au long du processus de production...

Quatre techniques sont sollicitées pour mener cette tâche à bien :

- Une solution mécanique par rivetage au moyen d'un pointeau ;
- Un mélange de la matière du pied de l'applique avec celle du cadran à l'aide d'une meule « dentaire » ;
- Un soudage laser, technique dernièrement mise au point;
- Et en dernier recours, un assemblage avec de la colle.

Le soudage et la colle permettent de garantir une tenue extrêmement sûre, notamment pour les pièces lourdes (chatons sertis d'un diamant).

L'assemblage est une opération risquée. Soin, dextérité et expérience sont mobilisés lors de chaque geste pour placer parfois jusqu'à cinquante appliques sur un seul cadran…

Après un dernier contrôle, une dernière vérification pour s'assurer que les index sont bien arrimés, certains cadrans sont encore frottés au dos pour que toute bavure soit éliminée et nettoyée grossièrement à l'aide d'une soufflette pour qu'il ne demeure aucune poussière. Puis vient le temps du lavage, du séchage et, si nécessaire, de la pose de matière luminescente, dernières opérations avant le conditionnement et l'envoi au client.

A chaque étape de fabrication, le cadran est soumis à un contrôle visuel intraitable et à un contrôle technique exigeant, ces deux contrôles permettant de garantir tant l'aspect esthétique que la conformité géométrique du cadran.■

Informations générales concernant la source de cet article

- Titre : *Singer 100e anniversaire . 1919–2019*
- Éditeurs : Jean-Claude Engisch, Joris Engisch | Jean Singer & Cie SA
- Recherches historiques & Rédaction : Corinne Chuard | L'atelier textes & communication
- Photographies : Patrice Schreyer
- Direction artistique & Conception graphique : Ziegler & Ziegler
- Date de parution : avril 2019
- Format : 230 mm x 275 mm
- 248 pages
- CHF 49.-
- En vente chez : secretariat@singersa.ch

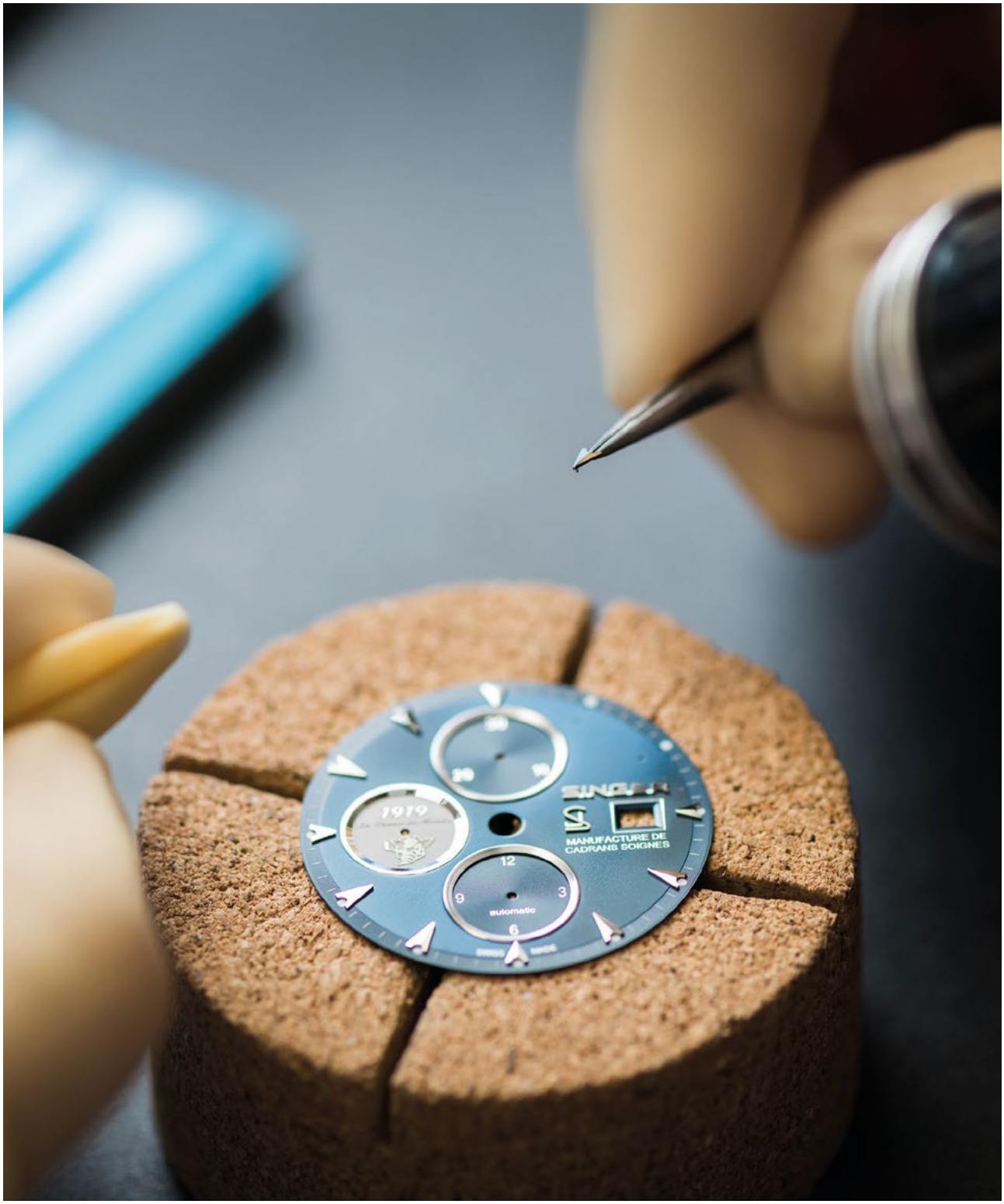

Fig. 16 : Posage d'appliques.