

# LE RENOUVEAU DE LA MONTRE MÉCANIQUE

**La montre mécanique reprend du terrain par rapport aux montres électroniques. Toute la chaîne de fabrication des pièces horlogères se doit de suivre cette tendance. Avec ses tours de haute précision, Tornos soutient le mouvement.**

Curieux article paru dans la presse: «Des fabricants de montres seraient en train de rechercher des retraités (!) ayant une formation ... d'horloger complet.» Que s'est-il passé? Après les difficultés rencontrées dans la branche horlogère – il y a tout de même quelques années – la montre électronique et les montres à bas prix avaient su redonner goût aux amateurs de montres bracelets. Mais en même temps, le métier d'horloger avait perdu de son attrait. Aujourd'hui, les consommateurs sont devenus friands de montres purement mécaniques et plus particulièrement de moyenne et de haut de gamme. Un type de montres qui fait fureur est la montre dite «squelette» qui permet le regard sur toute la mécanique à l'intérieur du boîtier. Mais encore faut-il trouver des horlogers capables de produire ces montres et de disposer des pièces en conséquence.

## De nouvelles données

Plusieurs facettes de la production de ces montres ont changé. Dans le passé, la production des pièces horlogères se faisait typiquement sur des tours à cames qui répondaient parfaitement aux exigences du moment. Ces tours se prêtaient tout à fait à la production en très grandes séries de petites pièces, certes avec une précision indéniable, la complexité des pièces n'était cependant pas celle demandée et réalisable aujourd'hui.

Un aspect crucial réside dans l'importance des séries qui sont aujourd'hui bien moins grandes, pouvant parfois même être réduites à quelques dizaines de pièces. Une grande flexibilité est dès lors exigée de l'appareil de production.

## La visibilité de la mécanique

Un aspect nouveau est venu renforcer la nouvelle vague de la montre-bracelet mécanique: la visibilité du mouvement de la montre. Son propriétaire veut voir ce qui bouge à l'intérieur de son bijou, car c'est en effet non seulement comme instrument à mesurer et indiquer le temps que les montres à bracelet sont portées aujourd'hui, mais également comme un bijou technologique. Cette visibilité de la mécanique a pour effet que ces pièces doivent, en plus de la précision de haut de gamme, être d'une pureté et d'une brillance parfaite. Mais comment faire?

## La machine-outil suit le pas

Le fabricant de tours automatiques Tornos a suivi le mouvement pas à pas. Avec son ancienne dénomination «Tornos screw machines», dédié il y a des décennies aux machines à cames pour la production de vis de montres, ce fabricant a démontré par le passé déjà son savoir-faire dans la branche horlogère. Il n'est de ce fait pas étonnant que parmi les ingé-



nieurs de recherche et développement de chez Tornos se trouvent des spécialistes qui sont familiers avec le monde horloger.

Dans les ateliers de production, les machines à cames sont remplacées petit à petit par des tours automatiques gérés par une commande numérique. Alors qu'au départ ces commandes ne répondaient pas toujours aux exigences de vitesse de production, aujourd'hui, une commande moderne n'a pas à pâlir de ses performances par rapport à une machine à cames. La rapidité de la commande et de l'asservissement, un autre élément-clé dans une machine-outil, a énormément progressé. Un plus dans cette direction est le fait que la commande PNC-DECO peut animer plusieurs axes simultanément, ce qui confère une productivité de pointe aux machines dotées de cette technologie.

### La commande numérique répond parfaitement

Comme mentionné plus haut, dans le domaine horloger également, le volume des séries a considérablement baissé, mais des demandes répétitives des mêmes pièces ou des demandes de pièces similaires sont à l'ordre du jour. Ici la commande numérique Tornos PNC-DECO joue de tous ses avantages. Avec un outillage adéquat, le décolleteur aura vite fait de charger le programme pour une pièce déterminée et de lancer une série, même très réduite, sans délai.

Pour le programmeur, il suffit de charger le programme d'une pièce similaire et de modifier les cotes particulières. Le nouveau programme est fin prêt à l'utilisation. Ainsi, une bibliothèque peut être constituée, dans laquelle le programmeur et l'opérateur trouveront facilement de quoi adapter un programme à une nouvelle pièce. La flexibilité de ce système répond donc parfaitement à la tendance de petites séries.



### Mise en train raccourcie

La mise en train d'une machine-outil est un des critères d'une productivité élevée. Dans les tours commandés par cames, cette mise en train prenait un temps important de plusieurs heures. Mais cet investissement de temps se fondait dans un temps de production qui pouvait durer des mois pour de très grandes séries.

Par contre, les petites séries répétitives doivent avoir un temps de mise en train extrêmement court, pour permettre une production encore rentable. C'est là un des avantages percutant de la commande numérique, surtout par rapport à la machine à cames. L'opérateur a tout loisir de sauvegarder les paramètres d'une pièce et de rappeler ces valeurs lors d'une nouvelle édition d'une petite série. Tout le savoir-faire investi dans une première production d'une pièce reste dès lors facilement et surtout rapidement disponible pour les séries futures. Le temps de mise en train d'un tour automatique avec une commande numérique devient de ce fait souvent anodin par rapport à des petites séries. De plus, le fait que l'opérateur peut terminer des pièces, même complexes, sur les tours Tornos, lui apporte un gain temporel qui absorbe le temps de mise en train pour des petites séries.

### Bien plus que du simple tournage!

Si l'opération de tournage proprement dite n'a pas changé, les possibilités de produire des pièces hautement complexes et avec d'autres méthodes d'usinage sur une même machine ont par contre pris l'ascenseur.

Une des pièces maîtresse de la montre est le balancier, pièce qui était typiquement étampée en grande série. Et chaque manufacture d'horlogerie veut

disposer de son balancier pour mieux se distinguer de son concurrent. De ce fait, il existe énormément de variantes de balanciers, ce qui entraîne un coût important au point de vue outils d'étampage.

Les nouvelles possibilités permettent aujourd'hui de produire ces balanciers sur un tour automatique Tornos au lieu de les étamper. Le décolleteur va détourner la pièce sur son tour automatique et peut ainsi produire des balanciers dans leur intégralité. Un atout de plus est la possibilité de créer, à partir d'un programme d'usinage de base, différents modèles et ainsi donner à chaque type de montre son propre caractère. Tant le décolleteur que l'horloger vont gagner, par cette nouvelle façon de faire énormément en temps et en précision, du fait que les balanciers sont usinés en un seul serrage. La possibilité de se servir d'un programme de base offre de plus un temps de réaction beaucoup plus court par rapport aux exigences du marché, un atout non négligeable.

Il est de plus possible de procéder à d'autres opérations complexes en dehors du tournage sur les nouvelles machines, tel le taillage par exemple. Cette opération se fait sur la pièce pendant que celle-ci est encore solidement attachée à la barre. Tout l'usinage suit ensuite son chemin. Grâce à cette possibilité, le décolleteur obtient en plus du gain de temps une pièce de très haute finition, puisque toute l'opération d'un resserrement de la pièce pour le taillage devient superflue, sans tenir compte des problèmes de qualité qui se pose à chaque fois à cause de ce repositionnement de la pièce sur une autre machine.

Mis à part des pièces propres au mouvement d'une montre, vu les multiples possibilités d'usinage, même des éléments d'habillage peuvent aujourd'hui être produits sur un tour automatique Tornos.

### La vis – un bijou

Une vis sert en premier lieu à assembler deux ou plusieurs pièces et à les maintenir en place. Aucune différence pour la montre mécanique, sauf que jusqu'à présent, les vis étaient soit cachées dans le boîtier, soit qu'il s'agissait pour des montres bas de gamme de simples vis style vis à bois frappées en grandes séries.

Les créateurs de montres ont utilisé cette vis non seulement comme pièce d'assemblage mais également comme élément décoratif de premier choix. Or, ceci entraîne une nouvelle exigence pour ces vis: elles doivent non seulement répondre aux critères techniques (pas de vis correct et autres), mais de plus être d'un aspect agréable aux yeux du consommateur, à savoir pas de bavure, pas de rayure et d'un éclat et d'une finition hors pair.

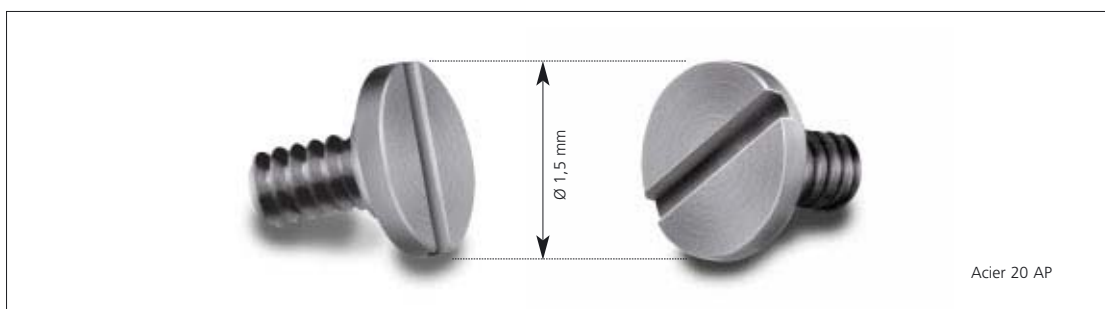
Cette exigence de qualité de la finition est valable pour toutes les pièces horlogères.

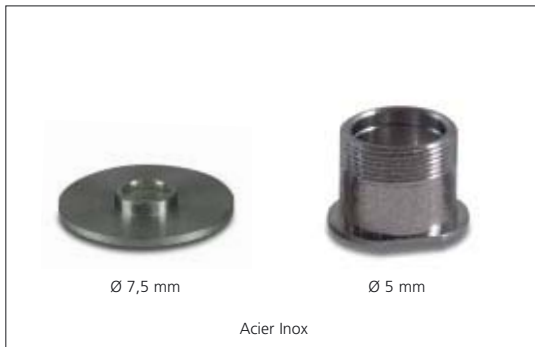
Pour répondre à cette demande de surface qualité bijou, Tornos a introduit sur ses tours l'entraînement direct, car un entraînement par courroies peut provoquer comme effet secondaire de fines vibrations qui se transmettent à l'outil. Le résultat en ce cas est à la fois une surface avec des mini ondulations et en plus une usure prématurée de l'outil de coupe. Ceci entraîne automatiquement une baisse de qualité de la surface, sans parler du remplacement précoce de l'outil de coupe. Avec l'entraînement direct, ces vibrations ont tout simplement complètement disparu. La qualité des surfaces répond dès lors parfaitement aux attentes, alors que la durée d'utilisation des outils se trouve prolongée.

### La précision augmentée

Une des dernières réalisations de Tornos en tours automatiques est la DECO Sigma 8 (anciennement 8sp). Ce tour était destiné en premier lieu à la production de très petites pièces pour l'industrie de l'électronique, pièces qui doivent répondre à une tolérance exigeante de deux microns seulement. La clef de réussite pour atteindre cette précision se trouve dans le concept de la machine qui ne dispose pas de canon de guidage. Dès lors, la machine est munie d'une broche d'un très haut niveau technologique et d'une grande rigidité, mais sans canon de guidage. L'architecture de fonctionnement est composée de moins d'éléments, donc une rigidité et une fiabilité accrues.

Tout décolleteur qui se respecte va cependant s'interroger à ce sujet. Des horlogers n'en sont pas restés là, ils ont essayé ce tour et la qualité des résultats obtenus.





nus a surpris même les plus sceptiques. Du fait que les tolérances dans l'industrie horlogère se situent dans la gamme de deux microns, la productivité et le confort pour obtenir la précision recherchée se trouvent augmentés par ce tour de très haute précision.

Le tour automatique DECO Sigma 8 dispose, grâce à sa stabilité thermique d'une grande fiabilité au point de vue respect des dimensions. En plus d'être un tour de très haute précision pour de petites séries, il se prête également pour la production de grandes séries, puisque la répétitivité de la précision et de la qualité de la surface est assurée en tout temps, tout en respectant la productivité des anciens tours à cames.



### La place reste limitée

Les tours à cames occupaient un volume restreint. En les remplaçant, souvent la place disponible ne se modifie guère d'où une demande pour des tours automatiques compacts. La DECO Sigma 8, en plus de ses qualités citées plus haut, est avec son dimensionnement une machine peu encombrante qui répond également parfaitement à cette demande.

### La mini-série est devenue possible

Les manufactures de montres vivent sous une pression importante quant à la possibilité de disposer rapidement de nouvelles montres. Cette pression est à son tour transmise au fournisseur de pièces qui lui, en plus, subit la pression des prix. Grâce notamment aux nouvelles technologies disponibles sur les tours automatiques Tornos, comme sur la DECO Sigma 8, par exemple il dispose tout de même d'une plus grande plage de calcul et surtout, il peut aujourd'hui livrer des pièces dans la précision demandée. Bien qu'il soit également à même de produire de plus grandes séries, sa spécialité va dans la direction de petites séries où il peut également demander un prix en conséquence et ceci grâce aux tours automatiques Tornos.

### Les «nouveaux» décolleteurs en demandent

Dans le décolletage, le couple homme-machine est important. Un certain désintéressement se faisait cependant sentir auprès d'un personnel potentiellement intéressé. Les jeunes générations retrouvent un intérêt grandissant pour le métier de décolleteur/polymécanicien. En effet, les possibilités offertes aujourd'hui par les commandes numériques offrent à la fois un contact direct avec les technologies de l'informatique, et rendent ce travail particulièrement intéressant et motivant du fait que l'opérateur peut suivre et corriger en temps réel d'éventuelles déviations pendant l'usinage.

Avec la machine DECO Sigma 8 de Tornos, une nouvelle étape vers la souplesse et l'adaptation aux





Les 4 «P» de Tornos.

préférences des clients est franchie. En effet, le professionnel se voit offrir la possibilité de programmer sa machine soit à l'aide de TB-DECO, soit plus classiquement en ISO.

### La base est donnée

L'industrie horlogère a une longue tradition de précision et de finition, tradition à laquelle Tornos prend part également. Cette capacité d'usiner de petites pièces de haute finition et précision est reconnue non seulement dans cette branche, mais également dans d'autres domaines tels le médical, qui avec ses exigences, ne reste pas en arrière par rapport à l'horlogerie où encore l'électronique et bien d'autres branches. Tornos se base sur son concept des quatre «P» qui sont «Place», «Prix», «Productivité» et «Précision». Ces quatre «P» s'adressent autant au marché de l'horlogerie qu'aux autres segments industriels.

Grâce à la flexibilité de la programmation numérique, le décolleteur d'aujourd'hui va programmer par exemple un pignon type, ensuite il va reprendre ce programme et l'adapter en peu de temps chaque fois à une autre pièce de même géométrie et ainsi, se créer une famille de programmes par famille de pièce. Cet avantage est parfaitement applicable à d'autres branches où il existe des familles de pièces similaires, donc facile à copier et ensuite à usiner. La flexibilité de cet outil de production pour un coût le plus bas possible n'est donc pas un vain mot.



### Regard tourné vers le futur

Les ingénieurs de Tornos disposent d'une expertise de longue date dans les tours automatiques de décolletage pour l'industrie horlogère, plusieurs dizaines de milliers de tours à cames ont d'ailleurs été livrés dans ce domaine. Avec la venue de DECO, ces spécialistes ont de plus acquis un savoir-faire conséquent dans les commandes numériques et les logiciels de programmation, TB-DECO le démontre. De nouvelles idées se réalisent pour offrir toujours plus au marché – preuve en est la DECO Sigma 8. Ce qui laisse déjà prévoir que ce fabricant n'en restera pas là, mais que d'autres réalisations verront prochainement le jour. Nous ne manquerons pas de vous tenir informés.



### L'horlogerie, secteur en croissance.

Selon les chiffres publiés par la convention patronale de l'industrie horlogère suisse, le secteur horloger comptait à fin 2005 près de 42'000 employés, en hausse de plus de 1500 personnes par rapport à 2004. Il s'agit du niveau le plus haut atteint depuis 25 ans. Cette embellie est partiellement répercutée sur toute l'industrie de la sous-traitance.

Le niveau de formation de ces effectifs étant quant à lui également toujours plus élevé.