

DECO

# Magazine

37

2/06

M A I

FRANÇAIS

THINK PARTS – THINK TORNOS



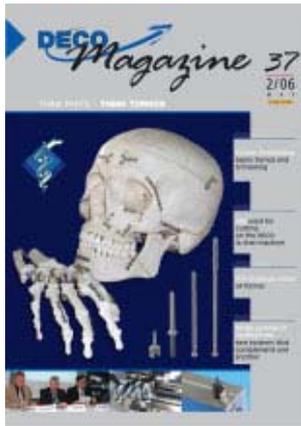
La production  
Stryker  
mise sur Tornos et  
Schwanog

C96 utilisé lors du  
tronçonnage sur  
les DECO la-line!

Vision stratégique  
de Tornos

Monobroche ou  
multibroche  
deux systèmes qui  
se complètent





## THINK PARTS – THINK TORNOS

# Sommaire

**IMPRESSUM**  
**DECO-MAGAZINE 37 2/06**  
 Circulation: 14 000 copies

Industrial magazine dedicated to turned parts:

TORNOS S.A.  
 Rue Industrielle 111  
 CH-2740 Moutier  
 Internet: www.tornos.ch  
 E-mail: contact@tornos.ch  
 Phone +41 (0)32 494 44 44  
 Fax +41 (0)32 494 49 07

**Editing Manager:**  
 Pierre-Yves Kohler  
 Communication Manager

**Graphic & Desktop Publishing:**  
 Georges Rapin  
 CH-2603 Péry  
 Phone +41 (0)32 485 14 27

**Printer:**  
 Roos SA  
 CH-2746 Crémines  
 Phone +41 (0)32 499 99 65

**DECO-MAG is available in five versions:**

English / French / German /  
 Italian / Swedish

Solutions horlogères conçues par Tornos... 5



Synergie et réduction des coûts à la perfection: la production Stryker mise sur Tornos et Schwanog 6

Comment maximiser les performances! 11



Nettoyage de précision 14

Electrobroches pour DECO 17

Dispositif de tourbillonnage 24° 19

Offensive mondiale 20

Tornos rogne les temps de cycle pour un membre de la BTMA 22

G96 utilisé lors du tronçonnage sur les DECO [a-line] 24

Vision stratégique de Tornos 26



Un potentiel d'économies à découvrir: l'optimisation des coûts sur les tours automatiques 28

Monobroche ou multibroche deux systèmes qui se complètent 33

Des premières machines à nos jours... 40

# Solutions horlogères conçues par Tornos...



Acier - Ø 3,9 mm



Acier - lg. 1,5 mm



Acier - lg. 2,6 mm



Acier - Ø 4 mm



Acier - Ø 5,7 mm



Acier - Ø 2,4 mm

Chers clients,

L'édition 37 du DECO Magazine a consacré deux articles intéressants au domaine horloger et apportait des solutions technologiques Tornos éprouvées aussi bien avec la gamme monobroche que multibroche...

Mais ce n'est pas tout; nos ingénieurs travaillent sans relâche au développement de nouveaux équipements. Aujourd'hui, nos machines allient un savoir-faire centenaire aux toutes dernières technologies. Avec DECO 10a et DECO 13a, nous sommes capables de produire des pièces tout simplement inimaginables sur des tours à cames.

Fait également à relever, le monde horloger s'ouvre depuis quelque temps aux tours multibroches CNC MULTIDECO. Nous y avons réalisé des pièces pour lesquelles la solution multibroche à cames a rarement été utilisée auparavant.

Pour compléter notre offre, nous avons présenté il y a quelques mois DECO 8sp. Ce tour automatique

complet propose une alternative intéressante pour les entreprises envisageant de remplacer leur parc de machines à cames.

Pour la première fois cette année, nous participons au salon de l'horlogerie - EPHJ - à Lausanne et y présentons cette nouvelle machine. Tornos signale ainsi clairement sa volonté de renforcer sa position dans le domaine très pointu qu'est l'horlogerie.

Afin de vous présenter plus concrètement nos réalisations récentes, nous avons conçu une nouvelle brochure «horlogerie». N'hésitez pas à la demander à votre vendeur Tornos habituel, vous serez surpris du résultat!\* Ce document comporte des éléments relatifs aux pièces dites «classiques» de l'horlogerie, mais illustre également la tendance à la réalisation de pièces toujours plus exigeantes et complexes.

Le savoir-faire qui permet la réalisation de pièces de ce type est de plus en plus recherché dans d'autres

domaines d'activités où les contraintes de précision, de complexité et d'états de surface obligent les fabricants de pièces à réaliser des miracles. Nous sommes là pour les y aider.

Toujours à votre disposition pour vous soutenir dans vos démarches, nous serions heureux de pouvoir collaborer avec vous et trouver les solutions qui correspondent le mieux à vos besoins.

N'hésitez pas à nous contacter.

*Kurt Schnider*  
Chef de vente CH  
schnider.k@tornos.ch

\*Vous avez également la possibilité de la télécharger à l'adresse suivante:  
<http://www.tornos.com/dnld-app-e.html>

Synergie et réduction des coûts à la perfection :

# la production Stryker mise sur Tornos et Schwanog.



*Josef Baumann et Roland Reuter en plein «brain storming».*

La société Stryker Leibinger GmbH & Co. KG à Fribourg démontre avec force en quoi une synergie de partenariat peut conduire à des résultats tangibles dans la course permanente à l'efficacité et à la réduction de coûts. En tant que filiale allemande du groupe Stryker Corp., dont le siège est à Kalamazoo dans le Michigan aux États-Unis, Stryker Leibinger s'impose partout dans le monde comme l'une des entreprises les plus remarquables sur le marché orthopédique et médical. Sa gamme de produits couvre de nombreux domaines spécialisés tels que l'endoprothétique, la traumatologie, la chirurgie rachidienne, l'endoscopie, ainsi que celui des instruments et des micro-implants. Un autre secteur important comprend les biotechnologies, la navigation assistée et le traitement des accidents médicaux. Grâce à une étroite collaboration en partenariat avec des chirurgiens réputés, Stryker Leibinger est parvenue à se forger une notoriété et une réputation impressionnantes et à être

reconnue comme l'un des fournisseurs leaders dans le développement et la commercialisation de produits de pointe pour la chirurgie faciale, notamment de la bouche et du menton, ainsi que pour la chirurgie de la main. Afin de consolider cette position de chef de file sur le marché, cette société

se concentre à présent sur la recherche et le développement de systèmes d'ostéosynthèse, de biomatériaux, d'appareils de réduction par traction et de systèmes de navigation assistés par ordinateur. La culture de l'entreprise se caractérise par un souci permanent d'amélioration continue dans tous les secteurs d'activité. Dans un concept d'optimisation intégré couvrant toutes les entreprises Stryker à l'échelon mondial, la division production de Stryker Leibinger lance un défi des plus ambitieux, avec la fabrication de micro-produits ultra-précis tels que des vis à plaque pour le crâne. Roland Reuter, directeur des ventes Tornos Sud-Ouest, suit Stryker Leibinger depuis plus de 10 ans. Plus de 40 ans d'expérience dans la branche des machines-outils et plus de 20 ans dans la commercialisation de biens d'investissement constituent les fondements de la philosophie de synergie de Reuter.



*Hans-Joachim Günther et Roland Reuter lors de l'optimisation du projet.*



Enthousiasme devant l'utilisation du couteau de tourbillonnage Schwanog sur DECO 10.



Clemens Güntert en conversation avec Max Bühler et Heinz Buhl.

Avec son collègue de Tornos, Hans-Joachim Günther, directeur de la division Technologie Allemagne, et grâce au déploiement économique des centres d'usinage Tornos les plus récents, des réductions de coûts considérables ont été réalisées à plusieurs niveaux technologiques avec l'équipe Stryker Leibinger autour de Josef Baumann, directeur Système d'implants, Max Bühler, directeur-adjoint et Heinz Buhl, ajusteur sur machine. Avec ses tours automatiques monobroches à poupée mobile, ses tours automatiques multibroches et ses ravitailleurs de barres, l'entreprise

Tornos domine le marché depuis plus de 120 ans. Les domaines d'application typiques de Tornos dans les branches industrielles de haute précision englobent la médecine, l'horlogerie, les techniques dentaires, l'industrie automobile et la connectique. Les tours automatiques Tornos DECO offrent une productivité optimale, une précision extraordinaire, de multiples options modulaires avec des modèles allant jusqu'à 12 axes qui permettent des processus technologiques remarquables. Ceci a notamment permis, chez Stryker Leibinger, d'optimiser le processus de fabrication de vis de haute pré-

cision jusqu'à présent fort coûteux avec ses trois étapes d'usinage, réalisées en partie sur différentes machines spéciales. Avec les tours automatiques Tornos DECO 10a, toutes les étapes d'usinage se font sur une seule machine dans un processus complet, fiable et à des coûts optimisés incluant le filetage à la volée. Des économies importantes, plus de 40 %, ont ainsi pu être réalisées, permettant de considérer l'aspect amortissement sous un nouveau jour.

**Josef Baumann, directeur Système d'implants:**

*«La collaboration de plusieurs années Reuter/Tornos repose sur la confiance, les conseils avisés de Roland Reuter et de Hans-Joachim Günther, ainsi que l'engagement sans commune mesure de toute l'équipe à poursuivre ses efforts d'analyse, afin d'engendrer de nouveaux effets de synergie et de rationalisation.»*

Dans les cas d'application décrits, la tâche consistait essentiellement à réaliser des économies supplémentaires sur l'usinage de vis à os de rayons les plus petits sur un tour Tornos DECO 10a. À cet effet, la société Schwanog a été choisie comme partenaire réseau. Cette société s'est imposée dans sa branche industrielle en tant que



L'équipe Stryker motivée

## Synergie et réduction des coûts à la perfection :

# la production Stryker mise sur Tornos et Schwanog.



Tête de tourbillonnage Schwanog avec vis haute précision.

spécialiste des porte-outils de forme, ainsi que dans des machines de filetage à la volée hautement efficaces. Clemens Güntert, directeur, et son équipe ont relevé le défi ambitieux d'usiner des vis à os avec un rayon allant jusqu'à 0,04 mm, avec des réductions des coûts de production à deux chiffres. Des outils de forme ronde traditionnels à trois arêtes de coupe étaient utilisés jusqu'à présent chez Stryker Leibinger. Le système à plaquettes interchangeable WEP Schwanog repose par contre sur une conception radicalement différente. En fonction de la taille de la machine, les têtes tournantes Schwanog sont pourvues de 5 à 6 lames rapportées. Sur les systèmes Schwanog, et contrairement aux outils de forme ronde courants, seules les plaquettes de coupe sont tournées et remplacées en cas d'usure. Ce système présente simultanément plusieurs avantages :

- ◆ Temps d'usinage du filet à l'aide du système Schwanog réduit de

moitié avec une avance égale par dent.

- ◆ Nette augmentation de la durée de coupe, du fait de l'utilisation conjointe de 5 ou 6 arêtes de coupe au lieu de 3.
- ◆ Réduction significative des coûts, du fait que le réaffûtage compliqué et la réfection coûteuse du revêtement ne sont plus nécessaires.
- ◆ Forte réduction des temps de travail préparatoire, du fait que les outils de forme ronde traditionnels ne doivent plus être réglés en fonction des hauteurs de pointe.
- ◆ Fonctionnement beaucoup moins bruyant, du fait du nombre supérieur d'arêtes de coupe.
- ◆ Economies supplémentaires, du fait que le remplacement des arêtes de coupe s'effectue plus rapidement avec une vis seulement.

Avec l'adoption du système Schwanog WEP, la durée de coupe du rayon de 0,04 mm dans un acier d'implant 1.4441 a été améliorée d'un facteur 10, permettant de réaliser des économies de plus de 30 %.

### Heinz Buhl, ajusteur sur machine:

*«Compte tenu du défi extrêmement contraignant de réaliser un rayon de 0,04 mm, l'intégration du système Schwanog WEP s'est avérée être une tâche ambitieuse. Ce qui a été le plus surprenant pour moi fut de constater avec quelle facilité la transition s'est faite, ainsi que les avantages considérables en temps et coûts qui ont pu ainsi être obtenus.»*

Avec le titane, un autre matériau de qualité, une durée de coupe nettement plus élevée a pu être atteinte dès la phase de test, de sorte que les spécialistes et techniciens des trois entreprises sont assurés de pouvoir nettement améliorer la rentabilité à court terme.

### Max Bühler, directeur-adjoint Système d'implants:

*«Ce qui m'enthousiasme particulièrement dans la collaboration avec l'équipe Reuter/Tornos et Schwanog, est le fait que tous les partenaires recherchent activement et spontanément des solutions qui permettent à notre entreprise de produire de manière plus rentable et plus rapide, et d'être ainsi en meilleure position sur le marché.»*

Cet exemple montre à quel point le potentiel de réduction des coûts est énorme, lorsque philosophie, esprit d'équipe, volonté de réussir et technologie s'harmonisent parfaitement.

#### Récapitulatif des étapes d'optimisation:

##### 1995:

Les vis à os sont usinées sur des tours automatiques monobroches, uniformes du point de vue technologique. Dans un deuxième temps, les flans sont usinés sur une machine spéciale à 4 ou 6 arêtes. Les filetages sont tournés sur une autre machine spéciale dans une troisième étape.

##### Inconvénients:

- ◆ Temps d'entreposage longs entre les étapes de fabrication.
- ◆ Usinage coûteux.
- ◆ Coûts de stockage élevés avant chaque étape d'usinage.

##### 1996:

Roland Reuter et Hans-Joachim Günther analysent le déroulement des processus d'usinage avec l'équipe Stryker Leibinger réunie autour de Josef Baumann, Directeur Système d'implants, Max Bühler, directeur-adjoint et l'ajusteur sur machine. Avec l'investissement dans 5 centres Tornos ENC 75, l'objectif d'un usinage complet de vis à os avec filetage à la volée, au moyen d'outils de forme ronde, devient pour la première fois réalité.

##### Avantages:

- ◆ Suppression des temps de stockage coûteux entre les étapes de fabrication.
- ◆ Nettes économies.

##### 1997:

Malgré les investissements réalisés l'année précédente, Stryker Leibinger a suivi le bond technologique avec l'introduction sur le marché des machines révolutionnaires Tornos DECO. Un travail d'équipe intensif et une collaboration exceptionnelle signent une conception de machines résolument innovatrices avec l'implantation de la nouvelle génération Tornos DECO 10.

##### Avantage:

- ◆ Gain de temps de plus de 40 %.

##### 2004:

Grâce à la poursuite de la collaboration de Roland Reuter et Schwanog en tant que spécialiste de porte-outils de forme, un nouvel objectif d'optimisation se profile pour Stryker Leibinger. L'apparition du dispositif à tourbillonner Schwanog permet de réduire encore les coûts de production.

- ◆ Au terme de tests intensifs avec les fraises à fileter à la volée Schwanog, le tourbillonnage conventionnel Stryker Leibinger est abandonné.
- ◆ Les fraises à fileter à la volée Schwanog permettent de réaliser des économies de plus de 30 % avec un acier d'implant 1.4441.

##### 2005:

Sous l'impulsion de la synergie, l'équipe s'est fixée comme objectif d'usiner des vis à os avec un rayon allant jusqu'à 0,04 mm, également en titane, tout en réduisant nettement les coûts. Les premiers tests réalisés sous ces contraintes de précision et de qualité sont si prometteurs que l'équipe est assurée de son succès.



Pour tous renseignements complémentaires, veuillez contacter:

#### Schwanog

Siegfried Güntert GmbH

Monsieur Clemens Güntert

Niedereschacher Straße 36

D-78052 Villingen-Schwenningen-Obereschach

Téléphone: +49 (0)7721/9489-0

Télécopie: +49 (0)7721/9489-99

Courriel: zentrale@schnog.de

Internet: www.schwanog.de

www.tornos.ch

www.rr-p.de



Exemple de «taille» de vis.

# Comment maximiser les performances!

**Chaque année, le marché demande une diminution du coût unitaire des pièces usinées. Pour satisfaire une telle demande, il est nécessaire d'optimiser sa productivité.**

L'amélioration de cette productivité est non seulement obtenue en possédant des machines de plus en plus performantes comme les nouvelles DECO et MultiDECO, mais également par une maîtrise parfaite de la production. Afin d'automatiser et de fiabiliser la récolte d'informations sur la production, diverses sociétés se sont spécialisées dans le développement de logiciels de suivi de production.

## Suivi de production

Pour répondre à ce besoin, Tornos propose deux interfaces permettant la récolte automatique de données des DECO (a-line) et des MultiDECO:

- ◆ Interface électrique.
- ◆ Interface Ethernet.

## A quoi servent ces informations ?

Ces informations sont mises à disposition par la machine pour suivre la production et calculer l'OEE (MDE/BDE en allemand, TRS en français).

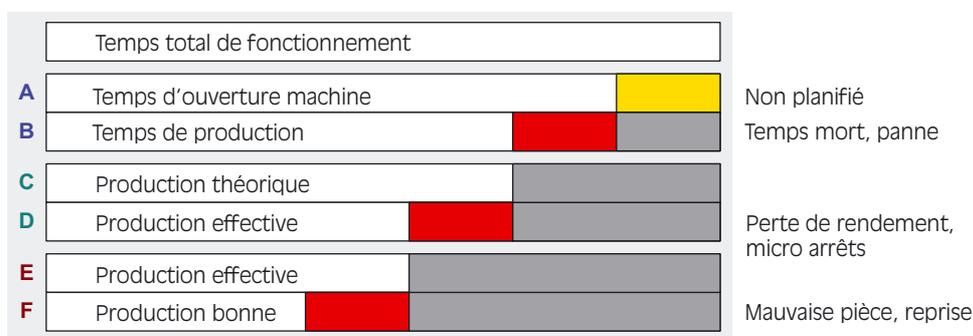
**OEE:** Overall Equipment Effectiveness.

**MDE/BDE:** Maschinen- / Betriebsdatenerfassung.

**TRS:** Taux de Rendement Synthétique.

## Qu'est-ce que l'OEE ?

L'OEE est obtenu à partir de trois taux qui déterminent la productivité de la machine.



$$OEE = B/A \times D/C \times F/E$$

## B/A: taux de disponibilité

Le taux de disponibilité est le rapport entre le temps d'utilisation prévu de la machine et le temps durant lequel la machine est en production. Différents facteurs influencent ce taux, dont les principaux sont:

- ◆ Mise en train.
- ◆ Pannes, entretien et maintenance préventive.
- ◆ Pauses café et repas.
- ◆ Attente sur du personnel (opérateur, technicien, responsable d'atelier, service client).
- ◆ Attente sur documents, validation qualité, outillage ou matière.
- ◆ Changement d'équipe.

## D/C: taux de performance

Le taux de performance est le rapport entre le temps durant lequel la machine est en production et le temps théorique si aucune perte de productivité n'est imputée. Différents facteurs influencent ce taux, dont les principaux sont :

- ◆ Changement d'outil (usure ou casse d'outil).
- ◆ Retrait de copeaux accumulés autour de l'outil.
- ◆ Vidage du bac à copeaux.
- ◆ Ravitaillement nouvelle barre.
- ◆ Augmentation du temps de cycle pièce due à un problème technique.

# Comment maximiser les performances!



## F/E: taux de qualité

Le taux de qualité est le rapport entre le nombre de pièces bonnes et le nombre total de pièces produites. Ce taux peut être calculé soit par échantillonnage, soit en effectuant un contrôle 100 %.

## Interface électrique

L'interface électrique est la solution de base pour la récolte d'informations. Elle a l'avantage d'être compatible avec tous les produits de suivi de production du marché. Elle a cependant le désavantage d'être fortement limitée au niveau du nombre d'informations mises à disposition. Une option Tornos permet de lire trois informations :

- ◆ Machine sous tension.
- ◆ Machine en production.
- ◆ Impulsion de comptage de pièces.

Sur les DECO [a-line], l'interface électrique a également une entrée qui permet d'empêcher la machine de se mettre en mode production. Cette fonction est utile lorsque vous souhaitez vous assurer que la raison de l'arrêt machine est indiquée avant le départ de la machine. A cet effet, un panel opérateur (non fourni par Tornos) contenant toutes les causes d'arrêts machine sera monté à côté de la machine.

## Interface Ethernet

L'interface Ethernet est la solution avancée pour la récolte d'informations. Elle a l'avantage de mettre à disposition automatiquement un grand nombre d'informations. Elle a cependant le désavantage de nécessiter une connexion Ethernet sur la machine et d'être une solution plus élitaire qui n'est pas supportée par tous les logiciels de suivi de production.



Tornos collabore actuellement avec la société ICAM ([www.icam.ch](http://www.icam.ch)) qui a adapté son logiciel de suivi de production. Des logiciels ERP (*Entreprise Ressource Planning*) vont également être adaptés pour pouvoir collecter automatiquement ces informations.

## Serveur OPC Tornos

La communication entre les DECO [a-line] / MULTIDECO et le logiciel de suivi de production est assurée par un logiciel localisé sur un serveur: le «Serveur OPC Tornos». Ce logiciel récolte automatiquement une série de données par Ethernet qui seront mises à disposition sur le serveur dans un format standard compatible avec la norme OPC. Cette manière de travailler simplifie significativement le travail d'adaptation des logiciels de suivi de production.

**OPC:** OLE for Process Control ([www.opcfoundation.org](http://www.opcfoundation.org)).

## Principe de fonctionnement

Les DECO [a-line] et MULTIDECO sont connectées à un serveur par un ré-

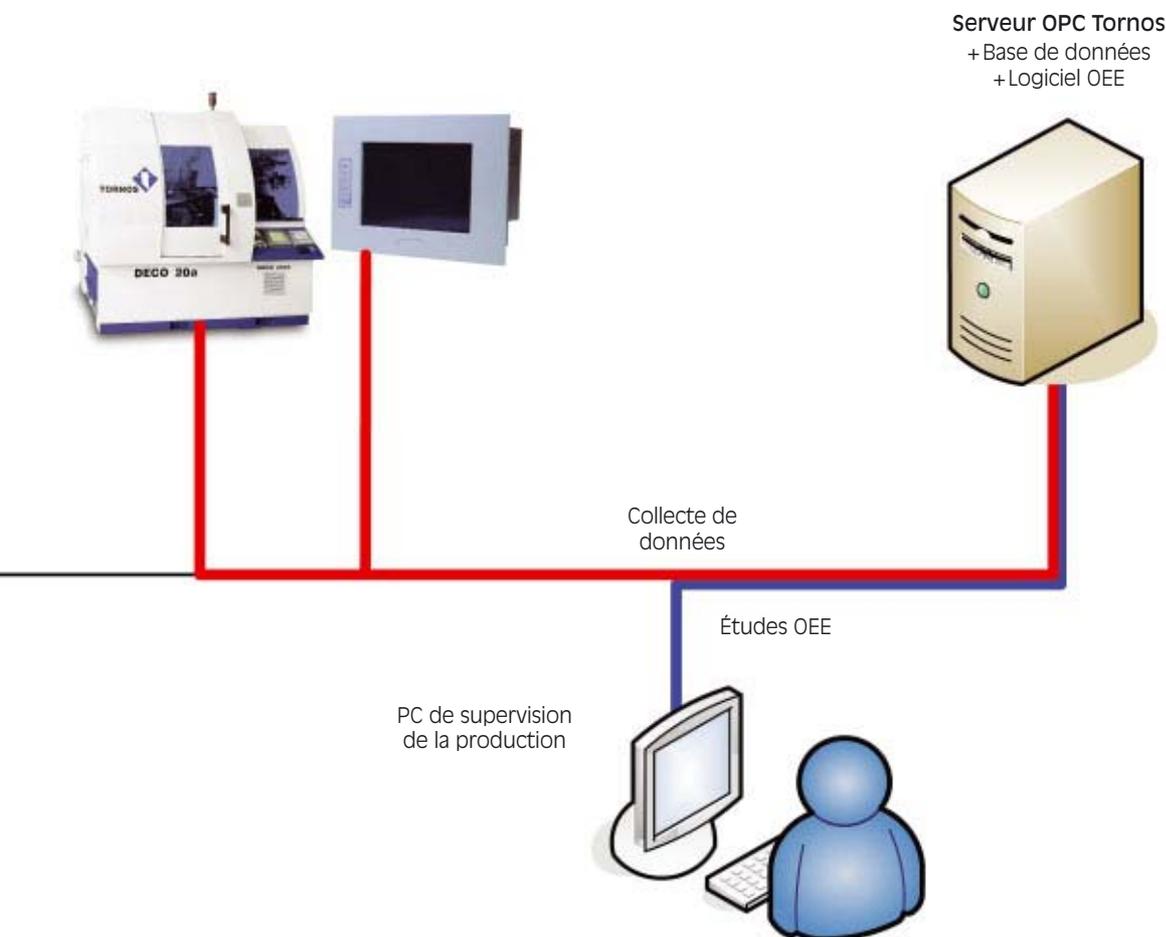
seau Ethernet. Le logiciel «Serveur OPC Tornos» collecte automatiquement des données de production des différentes DECO [a-line] et MULTIDECO. Ces informations sont ensuite mises à disposition sur le serveur.

Un logiciel de supervision lit ensuite ces données pour les sauvegarder dans une base de données et rédiger les rapports de suivi de production.

En général, de tels systèmes de suivi de production (non fournis par Tornos) sont complétés par des panels opérateurs, sur lesquels seront introduites des informations complémentaires.

## Ethernet

Toutes les DECO [a-line] et MULTIDECO équipées d'un lecteur de cartes mémoire peuvent être équipées d'une connexion Ethernet. Seules certaines DECO 7/10 n'ont pas de lecteur de cartes mémoire et par conséquent ne peuvent pas être mises sur un réseau Ethernet.



**Données récoltées par le serveur OPC Tornos**

**Informations sur la production**

- ◆ Machine sous tension.
- ◆ Machine en production.
- ◆ Nombre de pièces du lot usinées.
- ◆ Nombre de pièces restantes du lot à usiner.
- ◆ Nombre total de pièces usinées sur la machine.
- ◆ Porte de la zone d'usinage ouverte.
- ◆ Porte de la zone des moteurs ouverte.
- ◆ Aucune barre présente dans le ravitailleur.
- ◆ Machine en mode préchauffe.
- ◆ Override des axes à 100 %.
- ◆ Modification d'un correcteur d'outil.
- ◆ Modification d'un déphasage de broche.

**Informations sur la pièce**

- ◆ Date et heure de chargement du dernier programme.
- ◆ Nom du programme pièce.
- ◆ Temps de cycle pièce.
- ◆ Nom de la base de donnée machine TB-DECO.
- ◆ Longueur de la pièce.
- ◆ Diamètre de la pièce \*.
- ◆ Matière usinée \*.
- ◆ Numéro du dessin pièce \*.

**Informations sur la machine**

- ◆ Type de CNC.
- ◆ Numéro d'identification de la machine.
- ◆ Type de machine.
- ◆ Version du logiciel PMC.

\* Informations disponibles si elles sont indiquées dans le programme pièce TB-DECO.

**Une solution inégalée**

Aujourd'hui, avec le logiciel «Serveur OPC Tornos», vous avez la solution la plus complète du marché en ce qui concerne la récolte automatique d'informations. Cette solution apporte une fiabilité sans égale dans le suivi de production, tout en allégeant le travail des metteurs en train et des opérateurs. Cette interface performante sera étendue par la suite aux DECO [s-line].

# Nettoyage de précision

Les machines **EGAclean** d'**Amsonic** ont été conçues pour remplacer les solvants chlorés. C'est le résultat d'une nouvelle technologie efficace et non polluante dans les domaines du nettoyage et du séchage.

Technoturn est une entreprise britannique sise à Hastings; elle produit depuis dix ans des pièces décolletées de précision. Après avoir lu un article sur les machines CNC utilisées en 3x8, le CEO de Technoturn décida d'investir dès 1998 dans ce type d'équipement. Avec pour seul commentaire: «Pourquoi pas nous?»

L'augmentation de productivité inhérente à cet investissement a rapidement posé le problème du dégraissage des pièces produites. Le dégraissage manuel en cuve de trichloro-éthylène devait de ce fait être remplacé. David McIlwain,

directeur de Technoturn Hastings, a donc envisagé l'acquisition d'une machine de dégraissage performante. Efficacité, économie du procédé et conformité avec la législation étaient les facteurs clés de son choix.

La réponse fut trouvée sous forme d'un équipement automatique **Amsonic EGAclean**. «Jusqu'à présent, nous dégraissions nos pièces manuellement en cuve ouverte. La nouvelle unité de dégraissage nous permet de laver la production du week-end. Nos clients reçoivent des pièces propres et exemptes de copeaux et nous économisons de la main-d'œuvre. La productivité et l'efficacité de la machine **EGAclean** sont extrêmement élevées» tels sont les propos de David McIlwain.

L'équipement mono-cuve utilise

les solvants All (isoparaffine) pour dégraisser parfaitement des pièces sortant d'opérations mécaniques.

Les essais de lavage effectués avec Amsonic ont prouvé l'efficacité des solvants All dans l'élimination d'huiles et de copeaux de pièces de géométrie complexe.

La machine est très compacte et permet d'améliorer grandement la qualité et la productivité en comparaison des installations aux solvants chlorés.

#### Le procédé de nettoyage inclut les étapes suivantes:

- ◆ Immersion en solvant à haute température avec ultrasons et microfiltration.
- ◆ Phase vapeur.
- ◆ Séchage sous vide.

#### Données techniques:

- ◆ Temps de cycle: 7 à 14 minutes.
- ◆ Charge par panier: 50 kg.
- ◆ Mouvement du panier: statique, oscillation, rotation.
- ◆ Pilotage: par PC avec documentation et support de validation.
- ◆ Surface au sol: 3.4 m<sup>2</sup>.

*La qualité du nettoyage correspond aux valeurs ci-dessous.*



*Pièces nettoyées.*

Pollution en mg C	0.032
Pollution en mg C/m <sup>2</sup>	10.8
Film d'hydrocarbure au nanomètre	13.8



ECAClean 4100 chez Technoturn.

### Une nouvelle génération d'équipement de nettoyage

Le concept **ECAClean** d'**Amsonic** utilise la haute température du solvant Allil pour améliorer la solubilité des huiles de coupe. La distillation en continu économise le solvant et garantit une qualité de nettoyage constante. L'élimination progressive des additifs chlorés des huiles de coupe et leur remplacement par d'autres additifs non chlorés provoque des incompatibilités entre les solvants tri et per et ces nouvelles huiles. Le film de solvant Allil est enfin une excellente protection contre la corrosion, sans qu'il pose problème pour des traitements ultérieurs tels que dépôts galvaniques, PVD, soudure, collage, opérations courantes après le nettoyage réalisé en machine **ECAClean**.

### Coûts d'exploitation :

Coûts du nettoyage	0.041 m /kg
Productivité Dimensions du panier	Env. 200 à 300 kg/h 520 x 320 x 200 mm
Consommation annuelle Emissions dans l'air	200 litres d'isoparaffine (rétentat de distillation brûlé en cimenterie) 1.7 kg COV par an
Consommation annuelle d'énergie électrique	Env. 17'000 kWh



Amsonic AG  
Zürichstrasse 3  
CH-2504 Biel-Bienne  
Tel. +41 32 344 35 00  
Fax +41 32 344 35 01  
www.amsonic.com  
info@amsonic.com



# Electrobroches

## pour DECO

*Ce dispositif ne dispose pas de numéro d'option. En cas d'intérêt, merci de contacter votre revendeur Tornos.*

### Application

Afin d'élargir les possibilités sur ses machines, Tornos propose sans cesse de nouvelles évolutions. Découvrez dès aujourd'hui la mise en place de broches à haute vitesse, appelées aussi électrobroches ou encore broches à hautes fréquences.

L'utilisation de ces dernières est particulièrement bien indiquée lorsque de petits usinages doivent être réalisés en haute précision à très haute cadence et dans différents matériaux, comme p.ex. le micro-perçage ou le micro-fraisage dans l'acier, le titane, etc.

Cette application est aujourd'hui étendue à des broches de plus grands diamètres que ceux que nous utilisons jusqu'à présent pour des micro-usinages. Il s'agit de broches de diamètre allant jusqu'à 60 mm et assurant des usinages plus conséquents.

### Points forts

- ◆ Permet de grands gains de productivité avec une bonne qualité de pièce.
- ◆ Génère de faibles bavures, obtenant ainsi un bon état de surface.
- ◆ Permet la réalisation d'opérations «extrêmes».
- ◆ Assure une durée de vie optimum des outils.
- ◆ Dégage bien l'aire de travail.
- ◆ Leur faible encombrement permet de les installer sur les différents systèmes d'outils, aussi bien en opération à la barre qu'en contre-opération.
- ◆ Ne pénalise en aucun cas la place d'autres outils.
- ◆ Simplicité d'installation, assurée par un bloc porte-outil alésé au diamètre de la broche à fixer.

### Remarques

L'électrobroche est réalisée autour d'un moteur synchrone avec une alimentation indépendante et une étanchéité totale à l'huile de coupe.

L'alimentation des broches nécessite un coffret additionnel, comprenant notamment un générateur pour le contrôle de la vitesse de rotation et un système de refroidissement pour des broches de grands diamètres.

### Caractéristiques techniques (suivant le type de matériel installé):

- ◆ Vitesse de rotation: 5'000 à 100'000 t/min.
- ◆ Puissance de broche: 150 W à 1,2 KW.
- ◆ Ø d'usinage: 0,1 mm à 12 mm.
- ◆ Roulements: roulements de précision graissés à vie.

### Compatibilité

Tous les tours Tornos monobroches et multibroches, mais principalement pour DECO (monobroches).

### Disponibilité

Disponible sur demande.



# Dispositif de tourbillonnage 24°

*Ce dispositif ne dispose pas de numéro d'option. En cas d'intérêt, merci de contacter votre revendeur Tornos.*

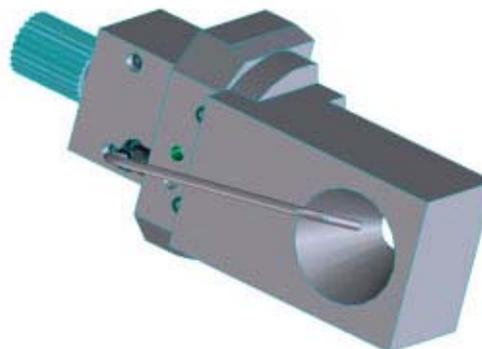
## Application

Ce dispositif de tourbillonnage permet l'usinage en série de doubles filets avec angle d'hélice de 15° à 24°, intérieurs et extérieurs, dans des pièces en acier inoxydable ou en titane.

Il n'est alors pas étonnant de constater qu'aujourd'hui, environ 90 % des filets dans les domaines du dentaire et du médical sont tourbillonnés. Ce procédé est également appliqué dans d'autres branches, telles que l'aéronautique, l'automobile et l'horlogerie.

## Points forts

- ◆ Est plus économique et plus précis que le fraisage de filet traditionnel.
- ◆ Permet l'usinage de doubles filets avec angle d'hélice de 15° à 24°.
- ◆ Engendre une réduction de coûts grâce à la suppression d'opérations de reprise.
- ◆ Obtient des états de surface de très haute qualité.



## Remarques

- ◆ Cet appareil nécessite un graissage air-huile. Attention, il dépasse les lignes d'outils standard et exige donc des manipulations très précises.
- ◆ Les liquides de coupe jouent un rôle majeur pour obtenir une durée d'outil plus longue et des états de surface d'une excellente qualité. En cas de question à ce sujet, n'hésitez pas à contacter votre agent Motorex ou d'autres spécialistes.

## Caractéristiques techniques

- ◆ Implantation: l'appareil occupe deux positions T24 et T25 + 1 position de réserve T26.
- ◆ Vitesse maximum: 5'000 t/min.
- ◆ Réduction: poulie 36 dents = réduction de 1,5.
- ◆ Couple maximum: 16 Nm.

## Compatibilité

DECO 20a et 26a.

## Disponibilité

Disponible de suite départ usine.

# Offensive mondiale

**Pour maintenir la compétitivité et, précaution tout aussi importante dans le contexte actuel, pour prévenir l'exode du travail vers l'Asie, Diamant Precision Engineering Ltd, de Tilehurst, Reading, a fait l'acquisition d'une série de tours Tornos à poupée mobile.**



Lorsque cette entreprise certifiée ISO9001 a ressenti le besoin d'améliorer sa productivité en 1999 en tant que fournisseur du domaine aérospatial, elle entama sa relation fructueuse avec Tornos par l'acquisition d'un centre de tournage Tornos DECO 20 à poupée mobile.

«Beaucoup de nos concurrents ont perdu des commandes au profit des marchés asiatiques. Pour contrecarrer cette tendance et prévenir un exode massif de travail vers l'Est, nous avons investi dans la plus récente technologie de machines-outils. Après avoir acheté notre première Tornos, nous avons immédiatement reconnu sa valeur pour notre entreprise. Cette démarche nous a permis de nous concentrer sur des secteurs de

haute technologie et des pièces de haute valeur. Depuis cette introduction, nous avons acquis en outre une Tornos DECO 13 pour des petites pièces jusqu'à 32 mm de diamètre», ajoute John Dewhurst, Managing Director de Diamant Precision Engineering Ltd.

Les nouvelles machines Tornos ont permis à Diamant de diversifier son offre dans des secteurs alternatifs et des marchés de niche précédemment hors de portée de l'entreprise. A présent, Diamant Precision fabrique principalement des boulons de sièges et de trains d'atterrissage, ainsi que d'autres composants liés au secteur aérospatial, avec une activité supplémentaire dans les branches industrielles dédiées à la course au-

tomobile, aux transducteurs et à la sous-traitance générale.

Le fait de travailler dans des secteurs de haute technologie est susceptible de réduire l'impact des économies asiatiques meilleur marché, mais cette marge de sécurité s'acquiert au prix de machines-outils de haut de gamme capables d'usiner des pièces complexes en une seule fois. Non seulement, les machines Tornos assurent cette capacité, mais leur construction rigide et robuste permet à Diamant Precision d'usiner des aciers inox 303 et 431, ainsi que d'autres matériaux difficiles, rapidement, avec précision et un excellent fini de surface.

«Nous fabriquons des lots allant de quelques centaines jusqu'à 2000,

une plage dans laquelle les machines Tornos permettent une mise en train et des changements de production rapides, tout en assurant une productivité sans égale», poursuit M. Dewhurst.

A la question de savoir pourquoi l'entreprise a choisi des machines Tornos, M. Dewhurst répond: «En scrutant pour la première fois le marché des centres de tournage, nous avons examiné plusieurs machines, avant d'être réellement ravis de découvrir le système de programmation Tornos TB-DECO. Ce logiciel de programmation exclusif de Tornos est facile à utiliser et efficace. «L'excellente renommée de l'entreprise» fut un autre facteur qui nous a fait pencher pour Tornos».

«Tornos est connu pour ses machines-outils de qualité supérieure et notre capacité opérationnelle en a grandement bénéficié. Nous tenions en outre à acheter européen. Toutefois, le critère le plus important lors de toute acquisition de machine est la brièveté des temps de cycle, et à cet égard Tornos s'est avéré nettement meilleur que les autres fabricants de tours à poupée mobile du marché», conclut M. Dewhurst.

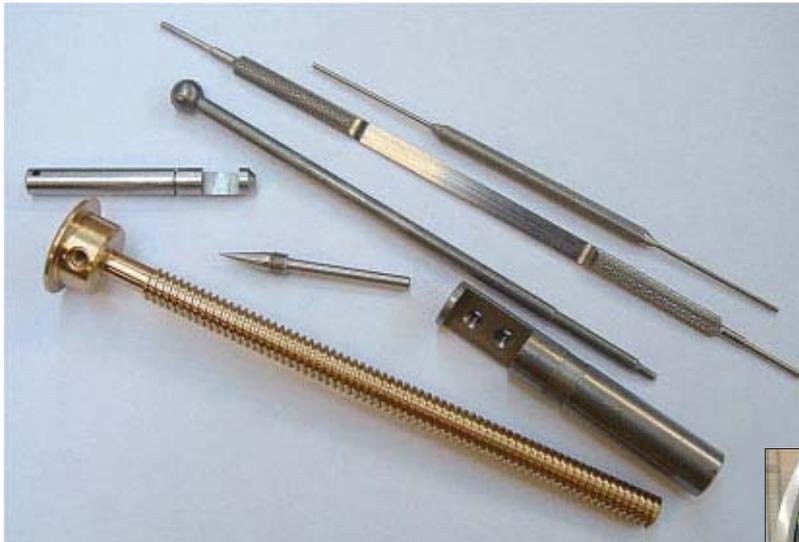


Pour toute demande d'information,  
veuillez contacter :

**John McBride**  
**Tornos Technologies UK**

*Tornos House  
Garden Road  
Whitwick Business Park  
Coalville  
Leicestershire  
Tél: 01530 513100  
e-mail: [jmcbride@tornos.co.uk](mailto:jmcbride@tornos.co.uk)  
[www.tornos.ch](http://www.tornos.ch)*

# Tornos rogne les temps de cycle pour un membre de la BTMA



Entreprise familiale de cinquième génération et membre de l'Association britannique des fabricants de pièces tournées (BTMA), Herve Engineering Ltd rappelle fièrement son passé prestigieux de fournisseur de pièces tournées de haute qualité à une clientèle mondiale. Aujourd'hui, l'une des voies par lesquelles cette société certifiée ISO9001 et accréditée lutte avec succès contre la concurrence globale à bas prix, est de mettre en œuvre la technologie des tours CNC automatiques 13 axes à poupée mobile.

Le directeur général de la société Herve Engineering fondée en 1850, Ken Herve, est entrain de préparer le transfert en mains fiduciaires de ce sous-traitant respecté. Basé à Shoeburyness, Essex, Herve Engineering jouit actuellement d'une période de croissance continue, avec un taux de 17% en 2004 et un chiffre d'affaires actuel établi à £ 1,2 million.

Ces performances sont en partie attribuables au programme d'investissement planifié pour ces dernières années, qui comprenait l'acquisition de deux tours NC monobroches à poupée mobile à contrebroche de Tornos, soit une DECO 26 et une DECO 20.

«Avant l'achat des machines DECO, nous avons scruté le marché, pour finalement arriver à la conclusion qu'elles étaient les machines les plus rapides disponibles sur le marché pour le genre de travail que nous souhaitons réaliser. Nous avons examiné d'autres modèles, mais Tornos s'est avéré être le pionnier du mouvement rapide. Chez Herve, nous avons toujours cru qu'il vaut mieux tenter d'être le premier que de suivre les autres, et à l'évidence Tornos avait la même philosophie», explique M. Herve.

Le fait d'avoir acheté deux machines DECO à passages de barre différents reflète l'ambition de

Herve Engineering d'offrir le maximum de flexibilité sur le marché. «Un de nos points forts réside dans le fait que nous n'avons jamais concentré nos efforts sur une "enveloppe" particulière de tailles de pièce», poursuit M. Herve. «Cette politique nous a valu une très forte position sur le marché et maximise nos chances d'acquérir de nouveaux clients et de les fidéliser. Finalement, tout en étant prêts à enregistrer sans cesse de nouvelles commandes, ce que nous souhaitons vraiment, ce sont les relances et les commandes successives.»

Aujourd'hui, deux machines DECO alimentées par des ravitailleurs de barres Tornos sont occupées un maximum pour produire des pièces tournées en lots de

quelques centaines jusqu'à 1500 et plus pour les industries électrotechnique/électronique, automobile, des appareils ménagers, du gaz et autres. Les matériaux usinés comprennent typiquement un choix d'aciers doux et de métaux non ferreux, ainsi que quelques aciers inoxydables. En vertu de la nature précise des composants usinés, les tolérances sont serrées et atteignent dans certains cas 0,01 mm selon la matière.

Même si les machines tournent 24 heures sur 24 dans la mesure du possible, le plus grand avantage apporté à Herve Engineering est celui de l'usinage complet des pièces en un seul cycle. «Nous étions certes à même de fabriquer ces pièces avant d'avoir les machines Tornos, mais les temps de passage étaient plus longs en raison des multiples mises en train nécessaires», fait remarquer M. Herve. «La mise en œuvre des fonctionnalités de contrebroche et d'usinage arrière des machines DECO a fait que de nombreux temps de cycle ont pu être réduits de moitié chez Herve, à l'instar du cas particulier de cet arbre en inox que nous réalisons et qui présente deux taraudages pénétrant un plat fraisé. Aujourd'hui, l'usinage complet de cette pièce prend 60 secondes sur la DECO 20, tandis qu'auparavant c'était un travail en deux ou trois étapes. Les machines nous ont également permis de réaliser des tâches plus complexes».

Herve Engineering est un bon exemple de riposte des fabricants du Royaume-Uni. «Nonobstant toutes les embûches semées sur notre chemin, telles le salaire minimum, le renchérissement de l'énergie et des matières premières, les obstacles légaux et la paperasserie sans fin, nous sommes toujours en lice, nous continuons à investir et nous sommes aussi actifs que nous l'avons toujours été. Ceci dit, je ne saurais souligner assez, combien il est important d'investir. Ce sont en particulier nos machines Tornos DECO qui assurent notre capacité d'affronter quiconque au monde au niveau de la productivité», conclut M. Herve.



**Pour toute demande d'information, veuillez contacter:**

***John McBride***

***TornosTechnologies UK***

*Tornos House*

*Garden Road*

*Whitwick Business Park*

*Coalville*

*Leicestershire*

*Tél: 01530 513100*

*e-mail: [jmcbride@tornos.co.uk](mailto:jmcbride@tornos.co.uk)*

*[www.tornos.ch](http://www.tornos.ch)*

# G96 utilisé lors du tronçonnage sur les DECO [a-line]

La fonction G96 qui permet le travail en vitesse de coupe constante est implémentée dans la version ADV 2006 de TB-DECO.

Cette fonctionnalité associée à G92 et G97 est décrite dans les aides à la programmation du logiciel TB-DECO ADV 2006.

## Application spécifique pour machines monobroches

Un cas d'utilisation intéressant de G96 est le tronçonnage de la pièce en vitesse de coupe constante, surtout lorsque le diamètre de la barre est important (DECO 20, 26). Il est également très intéressant de pouvoir disposer de cette fonctionnalité lors du tronçonnage initial après un RESET et lors de l'affranchissement de la nouvelle barre par la macro G914. Cet article décrit la façon d'adapter un programme pièce existant pour que le tronçonnage de la barre soit exécuté avec G96 actif dans les 3 cas décrits ci-dessous :

1. après un RESET dans le programme INIT ( G910 ),
2. à chaque cycle, lors de l'opération de tronçonnage de la pièce,
3. lors de l'affranchissement de la nouvelle barre ( G914 ).

### 1° Après un RESET dans programme INIT (G910)

Marche à suivre pour réaliser la coupe initiale en mode vitesse de coupe constante G96 :

1. Ouvrir le programme INIT.



2. Rechercher l'opération contenant la macro G910 (généralement dernière opération de la 1ère ligne d'opération).



3. Modifier le code ISO comme indiqué ci-après :

-G96-	G96
G900	G92 S6000
G901	G96 S120
M8	G901
G4 X5	M8
G910	G4 X5
M800 P1=-1874	G910
	M800 P1=-1874

Le code G92 limite la vitesse maximale de la broche. La vitesse de coupe est donnée en [m/min] ou [pied/min] dans l'argument S suivant (G96).

## 2° A chaque cycle, lors de l'opération de tronçonnage de la pièce

1. Dans le programme principal, ouvrir l'opération de tronçonnage (dans notre exemple 1:9) et introduire le code ISO suivant :



-G96-	G96
G1 X1=#2032 G100	G96 S120
G1 X1=2 F0.07	G1 X1=#2032 G100
G1 X1=-0.5 F0.05	G1 X1=2 F0.07
	G1 X1=-0.5 F0.05 <span style="background-color: yellow;">M103 S2000</span>

2. La commande M103 S2000 sur la dernière ligne de code ISO est nécessaire afin d'éviter une erreur de bouclage pour la broche S1. La valeur doit correspondre à celle présente dans la fenêtre "Vitesses initiales des broches" pour S1.



3<sup>ème</sup> icône depuis la gauche

Conseil : l'utilisation de G96 permet de supprimer l'utilisation de la macro G904 prescrite jusqu'à présent pour le tronçonnage de la pièce avec une pseudo-vitesse de coupe constante.

## 3° Lors de l'affranchissement de la nouvelle barre ( G914 )

Pour permettre l'affranchissement de la nouvelle barre en vitesse de coupe constante, après un chargement de celle-ci par le ravitailleur, la macro G914 a été adaptée. Un nouveau paramètre P5 est disponible :

*P5 = Coupe nouvelle barre en vitesse de coupe constante. Si P5=1 activation de G96 pour le tronçonnage de la nouvelle barre en vitesse de coupe constante. La vitesse de coupe en [m/min] ou [pied/min] sera introduite dans le paramètre P4.*

Marche à suivre pour réaliser l'affranchissement de la nouvelle barre en mode vitesse de coupe constante G96 :

1. Ouvrir le programme NEW\_BAR.
2. Ouvrir l'opération 1:1 contenant la macro G914.
3. Modifier le code ISO comme indiqué ci-après :

-G96-	G96
G901	G901
G914	G92 S6000
	G914 <span style="background-color: yellow;">P4=120 P5=1</span>

Le code G92 limite la vitesse maximale de la broche. La vitesse de coupe est donnée en [m/min] ou [pied/min] dans l'argument S suivant G96.

### Remarque :

Consulter les aides à la programmation des fonctions G92, G96 et G97 et G914 de TB-DECO en tant que complément à cette rubrique.

# Vision stratégique de Tornos

Rencontre avec M. Raymond Stauffer, CEO



De gauche à droite, M. Raymond Stauffer CEO, M. Frôté, président du Conseil et M. Maquelin, CFO/COO lors de la conférence du 21 mars 2006.

Les produits récemment commercialisés par Tornos sont dotés de caractéristiques nouvelles pour l'entreprise. Une gamme de machines conçues pour la réalisation de pièces plus simples a vu le jour en monobroche tandis qu'en multibroches, c'est au contraire une gamme autorisant des usinages plus complexes qui se développe. Quel est le fondement de ces choix ?

**RS:** Le progrès technologique doit reposer sur les exigences du client. Seule une connaissance approfondie des marchés permet de proposer des produits qui correspondent



Nouvelle MultiDECO 20/8d, possibilité de réaliser des pièces complexes tant en opération qu'en contre-opération.

au plus près à leurs besoins. Pour atteindre un tel objectif, une collaboration intense entre nos «Business Units» et «Recherche et Développement» est primordiale.

**DM: Voyons plus en détails ces différents points, est-ce qu'ils vous différencient réellement de vos concurrents ?**

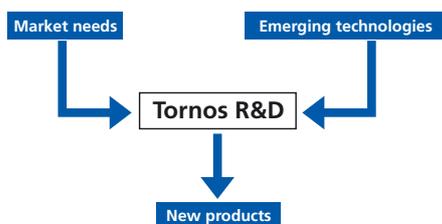
**RS:** Notre but premier dans cette démarche est la satisfaction du client. Pour y parvenir, il est primordial d'être constamment à son écoute afin de comprendre les contraintes auxquelles il est confronté. Innovations et développements technologiques doivent impérativement découler des tendances du marché pour que nos produits soient en totale adéquation avec les besoins et les procédures de travail. Tornos a pour ambition de devenir un réel fournisseur de «systèmes de production», adjoignant aux machines tous les périphériques nécessaires à la réalisation d'opérations complètes et à la maintenance de pièces terminées.

Ces prestations comprennent un service à la clientèle performant et efficace, alliant rapidité et qualité. Nous considérons donc le Service Après-Vente comme un «produit» à part entière. Nous voulons apporter «plus» à nos clients.

**DM: Comment intégrez-vous les données du marché au niveau de «Recherche et Développement» ?**

**RS:** La créativité de notre team de projets est constamment stimulée sur la base des besoins définis, avec pour mot d'ordre: «La technologie au service de la simplicité».

Les activités de Recherche et Développement sont aussi conduites à l'externe par des partenariats avec des entreprises et/ou institutions spécialisées dans différents domaines. Des revues de projets permettent un contrôle permanent de l'adéquation de nos concepts aux besoins réels du marché.



*Comment est assurée l'intégration entre les éléments venant du marché et les développements technologiques par le biais de R+D.*

**DM: Certains projets semblent très vastes, comment y faites-vous face ?**

**RS:** Nous accordons une importance toute particulière aux facteurs

tels que la proximité du client, la gestion de projets, l'études de faisabilité, la fiabilité, l'analyse des coûts, le développement de compétences, ainsi que les cercles de qualité. Leur maîtrise mène à l'excellence opérationnelle!

**DM: Que diriez-vous à vos clients pour conclure ?**

**RS:** Nous les encourageons vivement à nous faire part de leurs nouvelles idées, remarques et critiques, car c'est grâce à leur collaboration que nous détiendrons ensemble la «clé du succès»!



*Un client satisfait représente un bon indicateur!*



*Système de palettisation sur MULTIDECO, une différence flagrante d'avec la sortie en vrac.*

**Les axes stratégiques de Tornos**

- ◆ *Connaissance approfondie des marchés.*
- ◆ *Proposer le bon produit au client.*
- ◆ *Recherche et développement.*
- ◆ *Excellence opérationnelle.*

Un potentiel d'économies à découvrir:

# L'optimisation des coûts sur les tours automatiques.

En tant que professionnel du décolletage, vous savez que les exigences du marché augmentent de jour en jour. Cela vaut pour tous les domaines, du niveau de qualité des pièces à produire jusqu'à leur nettoyage. En utilisant les tours automatiques et les outils les plus modernes ainsi que l'huile de coupe novatrice MOTOREX ORTHO, un potentiel d'économies peut être mis à profit et les coûts peuvent être sensiblement baissés !



## Un facteur de succès: le «tour automatique multibroche»

Comme chacun le sait, les tours automatiques monobroches traditionnels exécutent les phases d'usinage de pièces complexes de manière séquentielle, une phase après l'autre. Souvent, les différentes phases d'usinage sont aussi effectuées sur plusieurs machines. Non seulement cela augmente le temps d'usinage des pièces, mais cela peut également réduire la précisi-

on à cause des différentes manipulations et des différents montages des outils et des pièces.

La condition préalable à une production compétitive de pièces complexes est évidente: avoir à disposition un tour automatique multibroche, comme par ex. un MULTIDECO 20/8d. Un des avantages fondamentaux de ce tour multibroche réside dans ses 8 motobroches, chacune pouvant être utilisée séparément avec sa propre vi-

tesse de rotation. Chaque broche travaille ainsi à la vitesse optimale et l'usinage est exécuté simultanément et parallèlement. L'investissement plus élevé est rentabilisé par une productivité en moyenne 4 fois plus élevée.

## Un facteur de succès: «des outils nouveaux»

Un usinage par enlèvement de copeaux plus rapide et sans risque:

cela est aussi possible grâce aux nouveaux porte-outils et revêtements novateurs métallisés sous vide avec le procédé moderne PVD (Physical Vapor Deposition). La plaquette amovible pour acier GC 4225 de SANDVIK®, par exemple, consiste ainsi en un substrat fritté gradient associé à un revêtement  $Al_2O_3$ , présentant une dureté et une ténacité optimales. Cette nouvelle technologie offre une haute sécurité de coupe des arêtes, ainsi qu'une excellente résistance à l'usure en raison de sa résistance à la diffusion. La durée de vie prolongée des plaquettes amovibles, en production continue, permet de changer moins souvent de plaquette pour une quantité de pièces définie. En changeant moins souvent de plaquette de coupe, on augmente la précision, la productivité, mais également la sécurité des processus pour les grandes séries, qui se déroulent par ex. la nuit sans personnel.

Le potentiel d'innovation des fabricants d'outils est extrêmement élevé. Bien sûr, cela se répercute également sur le coût des outils. Mais la mise en oeuvre de nouvelles générations d'outils novateurs qui ont pu s'imposer sur le marché est également judicieuse du point de vue de l'entreprise.

**Un facteur de succès: «l'huile de coupe de la génération MOTOREX- $\gamma$ max»**

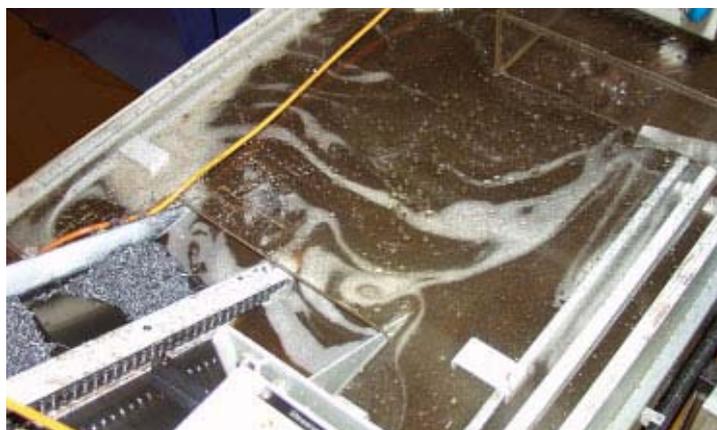
L'huile de coupe SWISSCUT ORTHO, de la génération  $\gamma$ max de MOTOREX, est utilisable de manière universelle et présente des conditions optimales pour une rentabilité et des résultats d'usinage des plus élevés. Nous nous consacrerons plus en détails à ce thème pour déceler les potentiels d'économies cachés:

**1. Choisir la bonne huile de coupe**

Avec SWISSCUT ORTHO, tous les matériaux peuvent en principe être usinés. Vous n'avez ainsi besoin que d'un liquide de coupe. Cela augmente énormément la flexibilité par rapport aux dispositions de la machine et diminue les coûts de manutention et de stockage.



*Huit sur le coup: sur la MultiDECO 20/8d, 8 broches avec vitesses de rotation indépendantes sont mises en oeuvre simultanément. La productivité pour les pièces complexes est augmentée d'une puissance deux! Selon la structure de la commande, une évaluation de l'achat d'un tour automatique multibroche vaut le détour.*



*Une enceinte de confinement pour l'ensemble de la machine, bac de récupération des copeaux y compris, est judicieuse. C'est actuellement un standard sur les tours automatiques modernes, qui peut aussi être adapté ultérieurement sur des machines plus anciennes. Plus le circuit est «fermé», mieux c'est.*

**2. Des données de coupe optimales grâce à la technologie  $\gamma$ max**

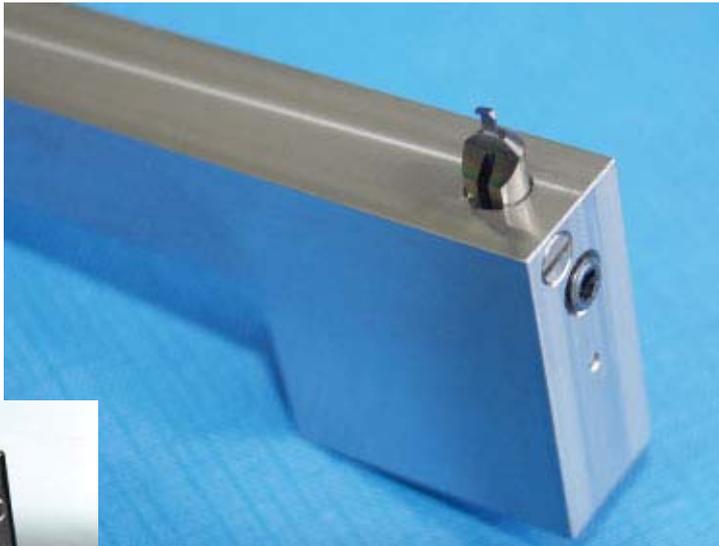
Avec des tours automatiques très performants et des outils novateurs, on peut augmenter les valeurs de coupe de manière ciblée et diminuer ainsi la durée d'usinage des pièces. Ainsi, le centre d'usinage dispose d'une capacité de base plus élevée.

**3. Des durées d'outil sensiblement plus élevées**

Les huiles de coupe ORTHO ont été développées en collaboration avec les meilleurs fabricants d'outils. De nombreux outils disposent aujourd'hui de canaux de refroidissement et de lubrification intégrés ( $\varnothing < 0,1$  mm) qui amènent l'huile de coupe avec une haute pression allant jusqu'à environ 70 bar, au meilleur

Un potentiel d'économies à découvrir:

## l'optimisation des coûts sur les tours automatiques.



*Les porte-outils utilisés actuellement sont sans cesse améliorés pour permettre de remplacer l'outil de manière absolument exacte, par ex. pendant une série. C'est seulement de cette façon que la production peut être reprise rapidement.*



Plaquette amovible avec revêtement PVD GC 4225 de SANDVIK®

moment et au bon endroit. Des additifs particuliers réduisent la résistance due au frottement et entraînent ainsi une prolongation de la durée de vie des outils, une meilleure qualité des états de surface et une réduction des temps d'arrêt des machines.

#### 4. Très peu d'odeurs et de brouillard – l'huile reste dans la machine

Avec l'enceinte de confinement total des tours automatiques et la formulation extrêmement faible de brouillards d'huile de coupe ORTHO, le fluide reste là où il doit être: dans la machine. Cela se répercute de manière extrêmement positive sur les coûts; moins de pertes d'huile grâce à l'atomisation, moins de travaux de nettoyage et de

meilleures valeurs CMA (Concentration Maximale Admissible) dans l'air ambiant du lieu de travail.

#### 5. Un nettoyage des pièces sans effort

Grâce à un additif d'adhérence défini thermiquement, pendant l'usinage, l'huile de coupe adhère bien à la pièce uniquement dans la gamme de température de service. En dehors de cette gamme, par ex. lors du nettoyage des pièces, SWISSCUT ORTHO est facile et rapide à enlever.

#### 6. Les copeaux: un facteur de coûts souvent sous-estimé

Les copeaux sont à l'usinage des métaux ce que la farine est à la cuisson – c'est quand le pain est déjà

dans le four que l'on veut enlever la farine de la table. C'est à peu près la même chose pour les copeaux. Ils s'accroissent et peuvent fortement entraver le processus d'usinage. Grâce à l'utilisation de l'huile très fluide ORTHO NF-X ISO VG 15, les copeaux s'égouttent de manière optimale et la perte d'huile est alors nettement réduite. En outre, l'huile de coupe très fluide peut être éliminée plus facilement dans la centrifugeuse à copeaux, puis filtrée plus efficacement.

#### 7. De nouveaux additifs qui protègent les couleurs, les laques et les garnitures

Lors de la formulation complexe des huiles de coupe modernes, il faut veiller à ce qu'aucun effet secondaire critique ne survienne. La



Si l'on additionne les surfaces de tous les copeaux, on obtient des surfaces incroyablement élevées. Les copeaux doivent donc tout d'abord être centrifugés efficacement et l'huile doit ensuite être filtrée aussi finement que possible. Le résultat: des copeaux presque «secs»!

compatibilité des huiles de coupe ORTHO vis-à-vis de matières plastiques et d'élastomères a donc été testée par le laboratoire de contrôle indépendant d'un des meilleurs fabricants de joints d'étanchéité (Parker Hannifin®). La compatibilité avec les laques employées a également pu être testée. Les résultats ont attesté de la plus haute compatibilité de ORTHO NF-X avec l'ensemble des matériaux testés.

### 8. Revalorisation? Sans problème!

De nombreux décolleteurs remplacent l'huile de coupe distribuée dans un circuit par un mélange d'huiles de coupe usagées filtrées et d'huiles nouvelles. Avec une manipulation attentive et la haute

résistance au vieillissement de SWISSCUT ORTHO, on échappe ainsi à l'élimination véritable du fluide. Toutefois, si une machine doit être remplie de nouveau, le produit, sans chlore et sans métal lourd, n'entraîne aucun problème d'élimination ou aucune taxe supplémentaire.

Nous sommes volontiers à votre disposition pour vous donner des informations supplémentaires sur la nouvelle génération d'huiles de coupe ORTHO NF-X et sur les mesures d'optimisation des coûts dans votre établissement et vous conseillons de réaliser un test pratique avec SWISSCUT ORTHO aux côtés d'un spécialiste industriel professionnel de MOTOREX.



Le nettoyage des pièces: un facteur de coûts à ne pas sous-estimer. L'objectif est d'atteindre le niveau de propreté des pièces souhaité par le client. Après le processus d'usinage, le minimum d'huile de coupe possible doit alors adhérer à la pièce pour être éliminé par nettoyage.

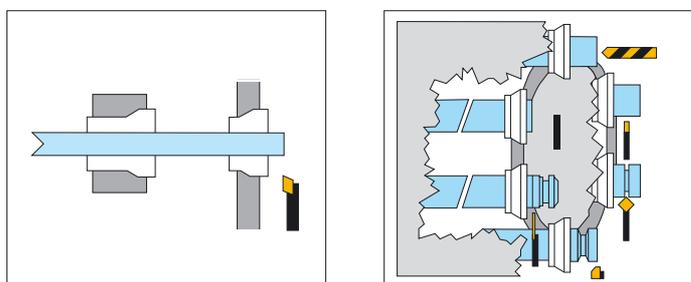
### Informations supplémentaires disponibles auprès de:

**MOTOREX AG LANGENTHAL**  
Service clientèle  
Postfach  
CH-4901 Langenthal  
Tél. ++41 (0)62 919 74 74  
[www.motorex.com](http://www.motorex.com)

# Monobroche ou multibroche

## deux systèmes qui se complètent

Dans les tours automatiques, deux familles de tours se disputent les faveurs de l'industrie de décolletage: les tours monobroches et les tours multibroches. Mais, est-ce qu'elles se disputent vraiment le marché? Nous vous proposons une comparaison des deux systèmes effectuée par DECO Magazine.



Différence entre monobroche et multibroche.

L'industrie des pièces tournées se voit confrontée à plusieurs critères pointus du marché. Le prix de revient de la pièce est, en principe, le critère numéro un de toutes les exigences. Nul doute que la demande de précision va de pair avec le prix le plus bas possible. Les fabricants de tours automatiques ont depuis longtemps compris la demande de leurs clients et proposent entre autres des tours automatiques du type monobroche et d'autres du type multibroche, répondant ainsi aux demandes du marché. Si pour l'utilisateur, la sélection entre ces deux modes n'est pas toujours évidente, il y a tout de même des critères qui l'aident à faire le juste choix.

### La monobroche à poupée mobile pour des pièces très complexes

Dans la famille des tours automatiques monobroche, les spécialistes distinguent avant tout deux types de machines, un avec poupée fixe et un autre avec poupée mobile. Le deuxième est la variante qui attire le plus d'intérêt de la part des utilisateurs pour une gamme de diamètres jusqu'à 32 mm envi-

ron, puisqu'un tour monobroche muni d'une poupée mobile avec canon sert autant à produire des pièces longues que des pièces plus courtes de haute à très haute précision.

Au départ, un tour monobroche à poupée mobile avec canon permettait de réaliser des pièces précises plutôt longues à une cadence très élevée. Ce besoin a évolué, le spécialiste constate aujourd'hui



DECO 20s, la solution avantageuse et performante pour la fabrication de pièces de complexité moyenne.

# Monobroche ou multibroche deux



Pièces typiques sur monobroches.

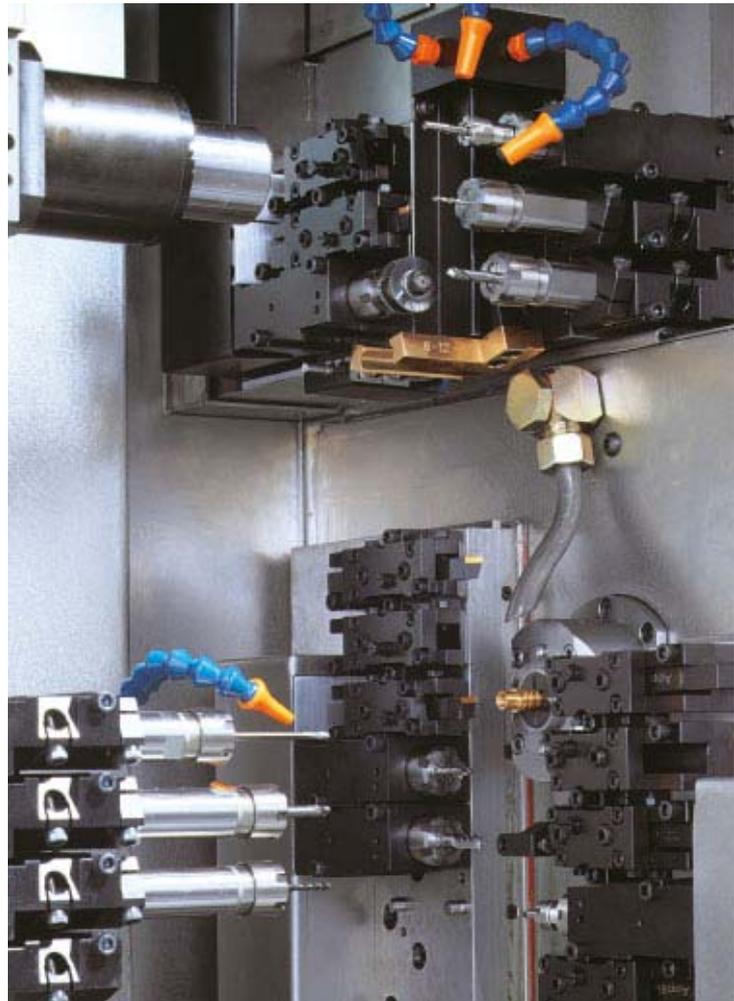
qu'une partie des pièces produites sur ce type de tour est moins longue que par le passé. La longueur de la pièce n'est donc plus le seul critère primordial. La productivité et la précision de la machine sont également d'une haute importance.

Dans la précision, l'utilisateur peut atteindre, sur un tour à poupée mobile avec canon, une précision se situant autour de quatre microns. Un des modèles récemment présenté sur le marché, un tour à poupée mobile mais sans canon, est garanti pour une précision de deux microns.

## La complexité prime

Dans sa prospection de réduire le nombre de pièces dans un produit, le constructeur cherche à multiplier la fonctionnalité d'une seule pièce, d'où une augmentation sensible de la complexité de cette dernière. Cette complexité amène la question cruciale de la faisabilité de la pièce et par là la question de savoir si cette pièce peut être usinée, complètement finie bien entendu, en un seul serrage sur une machine ou s'il faut avoir recours à plusieurs machines.

Certains tours monobroches sont munis d'une palette d'outils pouvant aller jusqu'à 25 tout en ayant, toujours selon le modèle, jusqu'à douze axes. Ces axes peuvent intervenir simultanément sur une même pièce, ce qui signifie que plusieurs opérations pourront être exécutées en même temps. Il est par exemple possible de tourner avec deux outils en même temps, tout en usinant des parties frontales. Quatre opérations différentes sont possibles conjointement. Ceci confère à ce type de



Zone d'usinage DECO, broche et contre-broche permettant l'usinage de 2 pièces en simultané.

# systèmes qui se complètent



Dispositif d'alimentation sur DECO 13a type Robobar, la garantie d'une production autonome.

tour une flexibilité et une vitesse de production remarquable du fait de la conjonction de la simultanéité de mouvements et du déplacement très rapide des axes. Grâce à cet équipement, le tour monobroche répond de manière parfaite à la question de la faisabilité de pièces hautement complexes.

## La contre-broche – un plus indéniable

Actuellement, tous les tours monobroches de Tornos sont munis d'une contre-broche. Un tour monobroche peut donc effectivement disposer, malgré sa dénomination, de deux broches. Avant la séparation de la pièce de la barre, cette contre-broche la saisit et, disposant d'un outillage à part, permet ainsi de terminer la pièce par des contre-opérations. Toutes les pièces quittant la machine seront donc des pièces finies.

## Un équipement très performant

La diversité de l'outillage permet de réaliser sur ce type de tour automatique même des travaux com-

plexes, tels le polygonage, le tourbillonnage ou diverses opérations de fraisage par exemple. Afin de faciliter ces usinages, le constructeur Tornos a conçu une gamme d'appareils spécifiques à la disposition de l'utilisateur.

Sur un tour monobroche, il est typiquement possible d'utiliser tous les outils et de combiner les opérations d'usinages au gré des préférences des opérateurs. Avec un même nombre d'outils, le producteur arrivera donc à faire un très grand nombre d'opérations.

## Grandes ou petites séries ?

Les spécialistes sont unanimes : alors que dans le passé, surtout avec les machines à cames, ces tours étaient plutôt destinés à produire de grandes séries, ceci n'est plus une obligation aujourd'hui. Le tour monobroche se trouve, grâce notamment à l'utilisation de la commande numérique, tant dans la production de grandes que dans de moyennes séries, avant tout pour des pièces compliquées à très compliquées. Il n'est cependant pas rare que le producteur de

pièces se serve également d'un tour monobroche pour des préséries de pièces plus simples, puis une fois le processus validé, transfère la production sur un tour multibroche. Grâce à sa capacité de production de pièces très ouvragées, il arrive même que le décolleteur utilise un tour automatique monobroche à poupée mobile pour créer des pièces uniques ou des séries jusqu'à 15 pièces.

## Peu d'automatisation

Dans le domaine du tour monobroche, il n'y a actuellement pas de forte demande pour des systèmes automatisés au niveau de la sortie des pièces terminées. Tous les tours sont équipés d'un système de ravitaillement en barres qui permet de travailler avec des parcs de machines en automatique. En tant que fournisseur de solutions, Tornos étudie toutefois avec des partenaires des solutions qui couvrent des besoins spécifiques au niveau de la sortie des pièces. Il faut savoir que les pièces usinées sur un tour monobroche peuvent avoir des dimensions très différentes

# Monobroche ou multibroche deux

d'un lot à l'autre, ce qui demande à chaque fois d'autres solutions, d'où le fait qu'il est difficilement concevable de développer des solutions standardisées.

## La multibroche – la production en simultanée

A l'opposé du tour monobroche, le tour multibroche dispose selon le modèle de six ou huit broches principales. Ceci signifie que sur un même tour, six respectivement huit pièces sont usinées simultanément par enlèvement de copeaux. Le tour multibroche est typiquement un tour à poupée fixe, ce qui le prédestine à la production de pièces relativement courtes. Avec ses axes en x et y et les possibilités

d'usiner la pièce également frontalement, le tour multibroche est un outil de haute productivité.

Le point fort d'un tour multibroche réside donc clairement dans sa productivité en nombre de pièces. Les spécialistes estiment qu'un tour multibroche avec six broches est environ 4 à 5 fois plus rapide qu'un tour monobroche et un tour à huit broches l'est environ 4 à 6 fois. Ces machines sont souvent adaptées aux besoins du client.

## La contre-broche, un atout supplémentaire

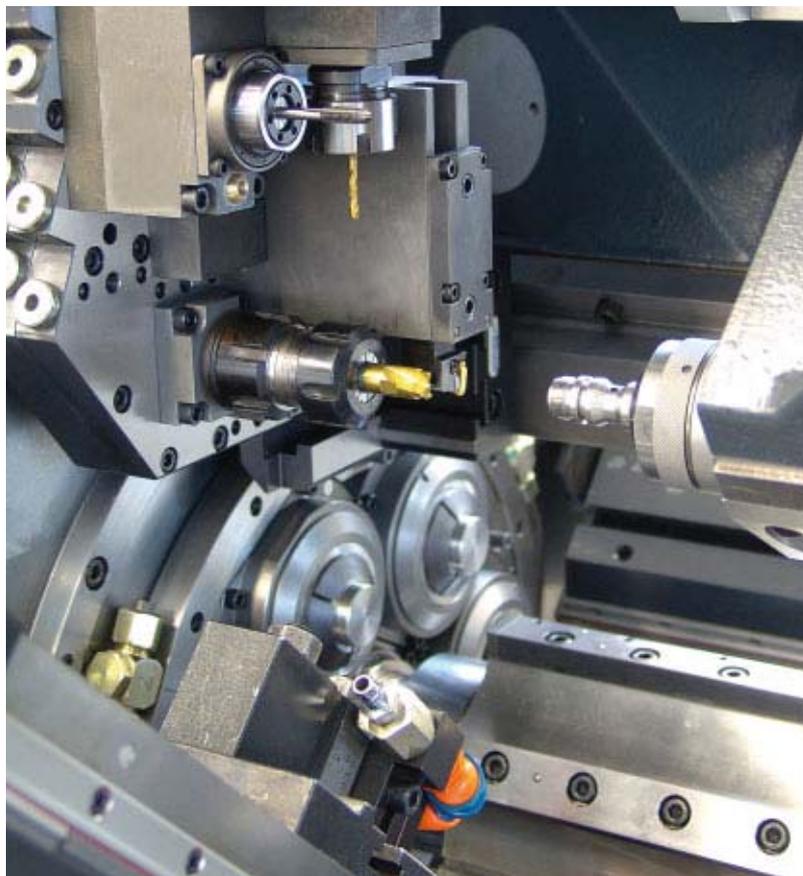
Sur le tour multibroche, une contre-broche prend la pièce depuis la dernière broche, pièce qui

devient ainsi une pièce indépendante. La contre-broche disposant à son tour d'un outillage en x, y et z, des contre-opérations peuvent être effectuées sur la pièce, ce qui ouvre un vaste choix d'usiner le bout de la pièce et ainsi de la terminer sans manutention supplémentaire. Avec cinq outils en contre-opération, le spectre des pièces réalisables complètement sur un tour multibroche a considérablement augmenté. Tornos propose ainsi à ses clients de terminer plus de pièces qu'avec un tour multibroche classique. L'entreprise a même mis sur le marché un tour multibroche disposant de deux contre-broches, soit deux fois cinq outils en contre-opération, ce qui



MULTIDECO 32/6c, système de palettisation 100% intégré à la machine.

# systèmes qui se complètent



Dispositif de contre-opération sur MULTIDECO, comment réaliser des opérations complexes en multibroche.

augmente sa productivité de manière significative. Le tour multibroche répond donc à une des exigences primordiales du client, à savoir de pouvoir usiner entièrement une pièce sur une seule machine.

## Barres et consorts

Même si le standard de l'alimentation est le ravitailleur de barres, il est également possible d'ajouter une manutention automatisée pour des pièces isolées en ébauche tels les chucks, ceci surtout pour des pièces un peu plus importantes.

Ce tour est donc destiné à une vaste gamme de pièces de différentes branches, comme par exemple l'industrie automobile.

## Serrage unique – haute précision assurée

Une fois que la pièce est serrée dans la broche, c'est tout le barillet qui tourne de position en position. Avec une machine CNC, le positionnement va de plus être corrigé à chaque changement dans des tolérances d'un à deux microns. De ce fait, à chaque changement de poste la commande met la compensation de barillet pour chaque pièce à zéro. La pièce se trouve donc toujours dans sa ligne idéale par rapport aux opérations. Une machine CNC est de fait plus précise que par exemple une machine à cames où de telles possibilités n'existaient tout simplement pas. Cette compensation du barillet offre un immense avantage, surtout lorsque la précision de la pièce se trouve dans le haut de gamme.

## A complexité réduite

Alors que le gain en productivité est un des atouts des tours multibroches, toutes les opérations d'usinage doivent cependant se suivre. Les opérations ne peuvent se faire que selon les outils disponibles par station. L'opérateur sera dès lors un peu limité au niveau complexité. Ceci exception faite de la dernière génération des tours multibroches, lesquels disposent de la possibilité de se servir sur la contre-broche de cinq outils. Etant donné qu'à ce moment de la fabrication la pièce se trouve dans une situation similaire à un tour monobroche, il est possible d'exécuter bien plus d'opérations que dans d'autres modèles.

L'opérateur averti aura cependant tout loisir de positionner les diverses opérations d'usinage de fa-

# Monobroche ou multibroche deux



Pièces typiques sur multibroches.

çon à mieux équilibrer les temps d'usinage par poste. Cette manière de faire permet d'obtenir des gains de productivité parfois étonnants.

Pour la réalisation de pièces de complexité réduite sur un tour à huit broches, il est possible d'utiliser la machine comme deux tours à quatre broches et ainsi encore doubler la production effectuée. Chacune de ces deux «machines» disposant de trois coulisses croisées, trois unités frontales et une contre-opération, les pièces réalisées peuvent être usinées des deux côtés et complètement terminées.

## Compact et spacieux

Il est vrai qu'un tour automatique multibroche présente un certain volume. Or, l'utilisateur d'un tour automatique souhaite une machine compacte ayant peu d'encombrement. Mais il désire en même temps une machine la plus grande possible pour assurer à la fois une excellente évacuation des copeaux et une accessibilité parfaite à tous les éléments du tour. C'est pourquoi les ingénieurs cherchent toujours la meilleure manière possible de répondre en même temps aux deux exigences, ce qui leur réussit assez bien avec des machines dont l'accessibilité aux plans de travail est grandement facilitée. Un grand pas en avant a été fait avec les nouvelles solutions de Tornos, les ap-

pareillages auxiliaires tels que palettisation, convoyeur à copeaux ou encore refroidisseur sont parfaitement intégrés dans le design de la machine, de manière à réduire la surface au sol au maximum.

## Grande productivité, grand stock de matière brute

Il est aujourd'hui possible de mettre jusqu'à deux tonnes de matière première dans le ravitailleur, ce qui assure une grande autonomie d'usinage du tour. De plus, la pièce terminée peut être déchargée dans des palettes posées sur

un chariot et qui sont adaptées au système de lavage futur. La même palette s'utilise pour introduire les pièces dans un système de montage automatisé chez le client final. Une telle demande est actuellement avant tout présente dans la branche automobile.

## Résumé

Quel système choisir? Dans la plupart des cas, le choix s'impose par la géométrie des pièces, le gain évident de productivité, la taille de la série et la capacité d'investissement. L'utilisateur peut cependant



Sortie de pièce contrôlée ou non? Un élément qui peut parfois faire la différence!

# systèmes qui se complètent

se trouver dans des situations où le choix n'est pas si avéré. Dans de tels cas, une discussion approfondie avec le spécialiste s'impose afin d'évaluer toutes les facettes d'une production moderne.

Il y a en effet des situations où la pièce peut se réaliser de manière économique, soit sur un tour monobroche, soit sur un tour multibroche. Dans les cas où la production sur un tour monobroche multiplié par le nombre de machines nécessaires pour atteindre le volume de fabrication d'un tour multibroche arrive à un prix équivalent, c'est à l'utilisateur de faire un choix: il est évident que la surface occupée par plusieurs machines est plus grande que celle occupée par un tour multibroche. Avec plusieurs tours monobroches, il obtiendra cependant plus de flexibilité dans son outil de production ayant plusieurs machines à sa disposition.

## Un parc de machines mixte – un risque?

Dans le cas d'une pièce pouvant être usinée sur les deux moyens de production, un utilisateur pourra très bien choisir la production de séries moyennes sur un tour monobroche avant de passer sur un tour multibroche lorsque la série devient trop importante. En cas de forte demande de pièces, il arrivera plus rapidement à produire un grand nombre de pièces avec un tour multibroche. Par contre, pour une production de pièces variées en lots restreints, la monobroche est plus adaptée.

Pour faciliter un parc de machines mixte, l'outil de programmation TB DECO, développé par Tornos, s'applique de même manière sur un tour monobroche que sur un tour multibroche. L'utilisateur y trouve un énorme avantage s'il souhaite travailler avec les deux types, du fait

que le programmeur ne doit se familiariser qu'avec un seul outil de programmation.

## Conclusion

Le titre «Monobroche ou multibroche – deux systèmes qui se complètent» se voulait un résumé de cet article, et après ces quelques pages, le lecteur se rend compte que c'est exactement cela, mais que la distinction n'est pas toujours aisée. Si des deux côtés – pièces très complexes, pièces longues, précision dans les quelques microns pour monobroches et pièces plus courtes, séries plus grandes

pour les multibroches – l'équation semble claire, il reste une grande part de pièces qui peuvent être produites sur les deux types de tours. Selon quels critères? De très nombreux paramètres sont à envisager, de l'histoire de l'entreprise aux grandeurs de séries en passant par les matières à usiner, les préférences de l'entreprise et bien d'autres. Avec son assortiment, Tornos couvre tous les besoins en décolletage et offre une prestation permettant à ses clients de trouver la meilleure machine pour leurs besoins.

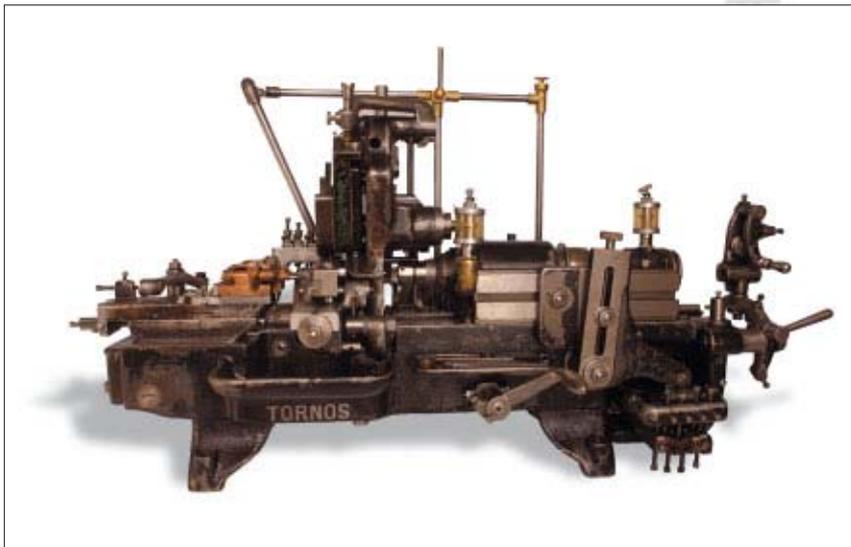
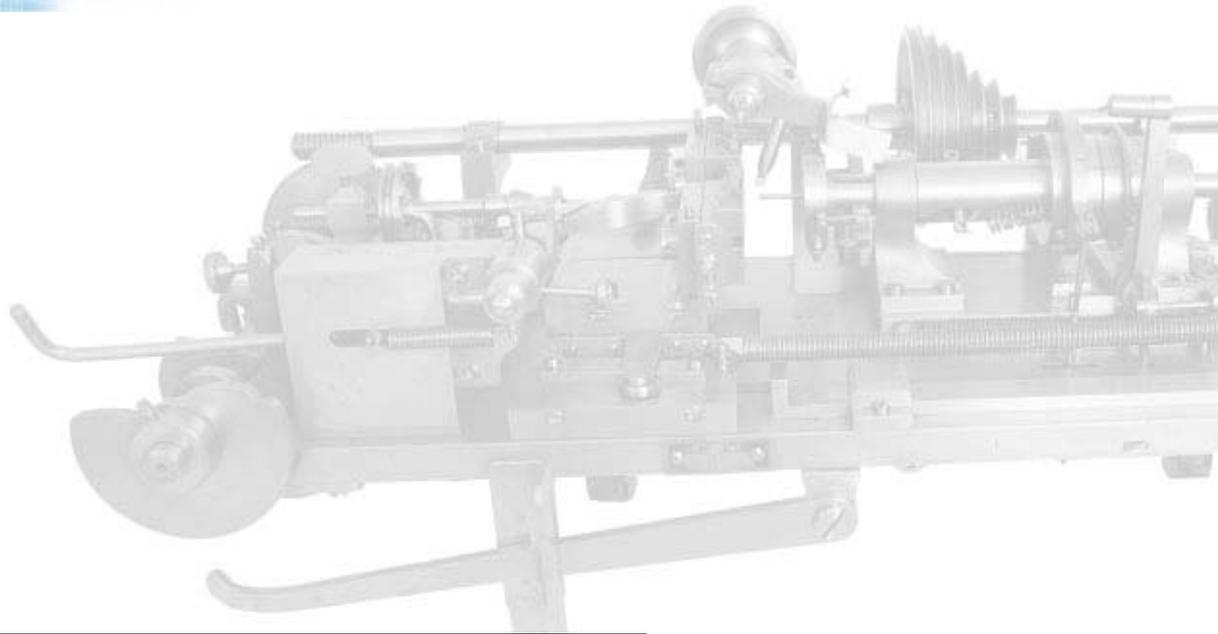
## Recherche développement

Tornos investit cinq pourcents de son chiffre d'affaires dans la recherche et le développement de ses produits. Le secteur développement, qui compte trois unités, travaille continuellement à la recherche d'innovations sur des machines et appareils particuliers. Une unité est spécialisée dans le développement des tours monobroches et une autre dans celui des tours multibroches. La troisième unité travaille sur des applications utilisées dans les deux types de machine.

## Formation

Les tours automatiques modernes disposent de capacités qui étaient considérées comme «impossibles» il y a quelques années, ainsi par exemple la production dans une tolérance de  $\pm 1$  micron en décolletage a longtemps été considérée comme une utopie. Pour tirer parti de toutes les performances de tels moyens de production et ainsi atteindre «la perfection», il est recommandé de se former. Dans le centre de formation de Tornos, tout utilisateur peut se familiariser avec chaque produit, pour avoir, dès le départ, une assurance de productivité et de qualité.

# Des premières machi



Jean-Marie Jaldon

Les premiers tours automatiques n'étaient constitués que de pièces mécaniques. En examinant la cinématique, il était facile de comprendre que telle came actionnait tel outil et que tel vernier permettait le réglage de telle portée. La manipulation des verniers et manettes définissait l'ergonomie du produit. Un produit était jugé ergonomique quand il était possible de l'utiliser sans être contorsionniste.

Avec la progression des technologies, les éléments mécaniques ont été cachés derrière des capotages et des protections, les mouvements contrôlés par des commandes numériques par le truchement de programmes spécifiques. Ces programmes utilisent un jargon qu'il est nécessaire d'apprendre avant de commencer le moindre travail. Il n'est plus possible d'utiliser ou de comprendre le fonctionnement de la machine

sans passer par son «interface utilisateur». Les utilisateurs se sont transformés en contorsionnistes des neurones! Dans les années 80, les utilisateurs expriment un nouveau besoin: la simplicité d'utilisation. On parle désormais de convivialité. Mais qu'est-ce qu'une ergonomie, qu'est-ce qu'une machine simple?

# nes à nos jours...



## Vous avez dit convivial, simple ?

Pour y répondre, la première tentative s'est inspirée de la constatation suivante: pour se démarquer, il est nécessaire de produire des machines disposant de possibilités de plus en plus étendues. Pour vendre ces produits devenus compliqués, il est nécessaire d'en diminuer la complexité apparente. D'un côté, tout le monde veut des produits faciles d'emploi, des procédures et des explications simples, mais à l'inverse, les tâches à réaliser ou à décrire sont de plus en plus complexes. Nous voulons réaliser des choses compliquées de manière simple.

Avec son TB-Logic<sup>1</sup>, en 1986 déjà, Tornos mettait sur le marché un logiciel destiné à simplifier la vie de l'utilisateur. Pour les clients qui réalisaient des pièces complexes à très complexes, cet outil s'est avéré

d'une efficacité redoutable, du moins pour les premières programmations. Ensuite, à force d'apprendre par l'exemple, les utilisateurs n'avaient plus besoin de l'outil. Pour eux, la manipulation des machines complexes était devenue simple.

Soulignons ici à quel point ce qui paraît difficile peut devenir simple, comment la simplicité dépend de la personne et du moment: il y a quelques jours, mon fils de 4 ans voulait faire un puzzle juste à l'heure du coucher. Je lui ai répondu «nous le ferons demain». Il s'est interrogé: «c'est quoi demain?». Après quelques instants de réflexion, j'ai répondu: «demain, c'est après la nuit, quand il fait de nouveau jour». J'ai pensé avoir trouvé une bonne explication et que finalement la question était assez simple. Le lendemain matin, à la



première heure, il a couru vers moi et m'a dit fièrement: «aujourd'hui, c'est demain!» ...

## Simple pour qui ?

En multipliant ces constatations, il devient possible d'affirmer que la simplicité dépend de plusieurs éléments. Exemples: le couteau suisse est sans équivoque l'outil le plus simple d'utilisation pour Mc Giver ou tout autre aventurier sou-

<sup>1</sup> Un des premiers systèmes de FAO dans le monde, et le premier en matière de décolletage.

# Des premières machines

## à nos jours...



haitant disposer d'un outil simple offrant un maximum de possibilités. Mais il ne s'agit pas pour autant de l'outil le plus simple pour tout le monde. Bien que le couteau suisse dispose d'un tournevis, dans bien des cas, il sera plus facile d'utiliser un tournevis spécifique. Citons encore l'exemple des calculettes de poche. Chacun a sa propre habitude (Hp ou Texas) et a déjà été confronté à l'utilisation d'une machine «de l'autre bord». Mais y en a-t-il vraiment une plus simple que l'autre? Ne s'agit-il pas simplement d'une question d'habitude?

Si certains éléments sont indépendants de l'utilisateur, il faut être bien conscient du fait que d'autres dépendent intimement de l'utilisateur. Il faut donc mettre l'opérateur au centre de la définition.

On ne peut pas dire d'une interface machine qu'elle est ou n'est pas simple. Il faut préciser: une interface est simple pour un utilisateur donné et pour un travail donné.

- ◆ *Indépendant ou peu dépendant de l'utilisateur: connaissances préalables, quantité d'informations visibles, quantité de choses à mémoriser, ergonomie, nombre d'actions nécessaires, etc.*
- ◆ *Dépendant de l'utilisateur: but à atteindre, connaissances préalables du métier (technologies, programmation, autres machines) et de la machine (expérience), goûts et habitudes, etc.*

### Pour qui est-ce simple ?

#### Que veut dire simple pour les opérateurs ?

C'est la prise de conscience de ces aspects qui a amené Tornos à élargir la palette de programmation de ses machines destinées à la réalisation de pièces simples et à des clients habitués au langage de programmation ISO.

Les nouvelles machines DECO 20s et DECO 8sp sont donc non seulement programmables en ISO, mais également à l'aide du puissant logiciel TB-DECO, offrant ainsi aux utilisateurs habitués à cet outil la pos-

sibilité de programmer avec simplicité.

N'est-ce pas également la simplicité que d'offrir une solution parfaitement adaptée aux exigences différentes de nos clients?

### Simple pour faire quoi ?

Soyons réalistes: seule la pièce produite compte, les autres concepts (par exemple le numéro d'un outil) ne sont que des artifices. La qualité de la pièce à produire doit redevenir la préoccupation principale de l'utilisateur. Tous les autres aspects ne sont que des moyens pour y parvenir et doivent peu à peu disparaître des interfaces. La simplicité doit être au service de la production.

### Conclusion

Rappelons-nous à quel point il est détestable de recevoir une nouvelle version d'un logiciel et d'avoir une interface totalement différente et de devoir tout réapprendre à chaque fois.

Pour éviter ce genre de frustration à nos clients et continuer simplement l'évolution des gammes, nous ne proposons pas d'interfaces radicalement différentes, mais plutôt des améliorations continues qui n'entraînent jamais un bouleversement des habitudes des opérateurs coutumiers de nos produits.

Nous voulons qu'à l'avenir, tous les utilisateurs puissent trouver nos interfaces machines «simples et conviviales» pour simplement produire des bonnes pièces.

Dr Cédric Paroz

Technology development Manager  
Tornos SA