deco magazine

115 02-2026 FRANÇAIS



À pleine vitesse vers l'avenir : Sorath Ortho mise sur Tornos 10

Précijura : 50 ans d'exigence et d'innovation dans l'usinage de précision 22

Kepler Loop remporte un Micron d'Or 34

Robotique humanoïde : production de pièces en grande série 41

171

starrag

bumotec

171

COMPACTE
STABLE
INARRÊTABLE



CONCENTRÉ SUR L'ESSENTIEL.

SHOWROOMVUD.STARRAG.COM
Ou sur notre chaîne YouTube Bumotec
avec de nombreuses vidéos d'applications.



44

« Plus de 40 000 appareils neufs à l'horizon 2045 : des millions de fixations aéronautiques exigeant une qualité et une répétabilité irréprochables. »

IMPRESSUM

Tirage
17'000 exemplaires

Disponible en
Français / Allemand / Anglais / Italien / Espagnol / Polonais / Portugais pour le Brésil / Chinois

Editeur
TORNOS SA
Rue Industrielle 111
CH-2740 Moutier
www.tornos.com
Tél. +41 (0)32 494 44 44

Rédacteur technique et conseiller d'édition
Brice Renggli
renggli.b@tornos.com

Responsable d'édition
Navane Domont
domont.n@tornos.com

Graphisme et mise en page
Claude Mayerat
CH-2830 Courrendlin
Tél. +41 (0)79 689 28 45

Impression
Druckhaus Süd Medien GmbH
DE-50825 Köln
Tél. +49 221 387 238

Contact
decomag@tornos.com
www.decomag.ch

© Octobre 2026 Groupe Tornos. Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite sans l'autorisation écrite préalable de l'éditeur.

SOMMAIRE

4 *Éditorial – Cybersécurité dans l'atelier : ce que vous pouvez faire dès aujourd'hui*

10 *À pleine vitesse vers l'avenir : Sorath Ortho mise sur Tornos*

16 *Nouveau centre d'usinage 171 : l'essentiel de la haute précision, sans compromis*

22 *Précijura : 50 ans d'exigence et d'innovation dans l'usinage de précision*

29 *Une rigidité accrue pour les usinages exigeants : un outil tournant renforcé pour plus de performance sur Swiss DT, Swiss GT et Swiss XT*

34 *Kepler Loop remporte un Micron d'Or*

41 *Robotique humanoïde : production de pièces en grande série*

44 *Fixations aéronautiques : de la pièce complexe à la production maîtrisée*





« Un atelier sécurisé à 100 % n'existera jamais. Chaque couche ajoutée complique la tâche d'un attaquant. »

Oliver Herzig, Head of Software and Electrical Engineering

Cybersécurité dans l'atelier : ce que vous pouvez faire dès aujourd'hui

Oliver Herzig, Head of Software and Electrical Engineering

Les machines-outils connectées deviennent la norme. Vous pouvez surveiller vos machines et vos processus, puis exploiter les données pour améliorer l'efficacité de l'ensemble du flux de travail. Mais le câble qui connecte la machine fonctionne dans les deux sens. La même connexion qui permet d'extraire les données de la machine relie également celle-ci à votre réseau.

Derrière cette connexion se trouve souvent un PC industriel doté d'un système d'exploitation, comme n'importe quel autre ordinateur de votre entreprise. À une différence près : cet IPC reste en production pendant 15 ans ou plus et, très souvent, il n'est jamais mis à jour. Pour toute personne chargée de sécuriser le réseau, c'est un scénario particulièrement préoccupant. Un attaquant peut exploiter une vulnérabilité connue d'une ancienne version de Windows pour obtenir les droits d'administrateur sur ce PC, puis accéder au reste du réseau de l'entreprise.
Ce risque n'est pas théorique. Selon l'IBM X-Force Threat Intelligence Index 2026, l'industrie manufacturière a été le secteur le plus ciblé pour la cinquième année consécutive, avec 27,7 % de l'ensemble des incidents. C'est davantage que le secteur de la finance et de l'assurance, qui représente 27 %. IBM avance deux raisons : la complexité de l'environnement des technologies opérationnelles, qui réunit les IPC, les automates programmables, les CNC et les autres équipements présents dans vos machines, ainsi que la valeur de la propriété intellectuelle, notamment vos données d'usinage et vos programmes. Le même rapport indique également que l'exploitation des vulnérabilités constituait le principal mode d'accès des attaquants, avec 40 % de tous les incidents. Les systèmes anciens et non corrigés sont précisément ce qu'ils recherchent.

La réponse de l'UE : le règlement sur la cyberrésilience

L'Union européenne a pris conscience de cette menace et y a répondu par une réglementation : le règlement sur la cyberrésilience (règlement 2024/2847, ou CRA). Celui-ci fixe des normes de cybersécurité plus élevées pour les produits connectés, y compris les machines-outils. Les machines construites conformément à ce règlement bénéficient de mises à jour de sécurité régulières tout au long de leur durée de vie, sont livrées avec une configuration sécurisée par défaut et leurs composants internes sont protégés sur la base d'une analyse des risques de cybersécurité. Le règlement exige également des instructions destinées aux utilisateurs, expliquant comment connecter et exploiter la machine en toute sécurité.

Pour vous, utilisateurs de machines-outils dans l'Union européenne, cela signifie que les nouvelles machines sont déjà sécurisées lorsqu'elles arrivent dans votre entreprise et que vous recevez les informations nécessaires pour les connecter en toute sécurité.

L'application complète du règlement débutera en décembre 2027. Les machines que vous possédez aujourd'hui, ainsi que celles que vous recevrez avant cette date, n'ont pas encore été construites conformément à ce règlement. Il faudra donc encore quelques années avant que celui-ci améliore le niveau de sécurité de l'ensemble de votre atelier.

D'ici là, et même après, que pouvez-vous faire pour sécuriser votre atelier ?

YOU

TURNING

INTELLIGENTLY?

PICCOINDEX

NOUVELLES barres d'alésage
PICCO avec plaquettes indexables.



Spécialement conçues avec un système
de serrage sécurisé des plaquettes indexables
compactes pour un usinage intérieur optimal.
Recommandées pour les opérations
d'ébauche, semi-finition et finition
de petites pièces.



LOGIQUICK
MACHINING INTELLIGENTLY

Member IMC Group
ISCAR
www.iscar.com

1. Dressez la liste de vos machines

Vous ne pouvez protéger que ce que vous connaissez. Parcourez l'atelier et notez les informations suivantes pour chaque machine :

- *nom de la machine et numéro de série*
- *type et version de la commande numérique*
- *système d'exploitation et version, si un IPC est présent*
- *la machine dispose-t-elle d'une connexion réseau ?*
- *quels logiciels sont installés ?*
- *le fournisseur dispose-t-il d'un accès à distance ?*

Pour commencer, une feuille Excel suffit. À cette étape, vous découvrirez souvent quelques machines connectées dont personne n'avait connaissance.

2. Séparez le réseau des machines du réseau bureautique

Il s'agit d'un moyen simple de créer une couche de sécurité importante. Vos machines ne doivent pas se trouver sur le même réseau que les ordinateurs de bureau et, dans le pire des cas, que les équipements des visiteurs. Installez un pare-feu entre le réseau de l'atelier et le réseau bureautique, puis autorisez uniquement les connexions réellement nécessaires. Appliquez cette règle dans les deux sens.

Les machines n'ont pas besoin d'un accès direct à Internet. Si cet accès est indispensable, définissez précisément les serveurs qu'elles sont autorisées à joindre.

Cette séparation complique considérablement le passage d'un réseau à l'autre pour un attaquant. Elle protège à la fois vos machines et vos ordinateurs de bureau.

3. Sauvegardes

Une sauvegarde de vos PC et de vos commandes numériques constitue votre assurance-vie. Elle est nécessaire après une attaque, mais aussi en cas de simple panne matérielle. Grâce à une sauvegarde, vous pouvez remplacer le matériel et restaurer la version du logiciel utilisée auparavant.

Ne stockez pas la sauvegarde sur la machine. Conservez-la dans un emplacement hors ligne sécurisé, afin qu'un rançongiciel présent sur votre réseau ne puisse pas également la chiffrer.

Effectuez les sauvegardes régulièrement. Une sauvegarde datant de quatre ans risque de poser des problèmes lors de sa restauration.

Deux autres points sont souvent oubliés. Testez vos sauvegardes, sinon vous risquez de découvrir en pleine urgence qu'elles ne fonctionnent pas. Documentez également la procédure, afin qu'un collègue puisse effectuer une sauvegarde sur la machine sans devoir vous consulter au préalable.

4. Maîtrisez les accès à distance

L'accès à distance du fournisseur de votre machine est utile pour le dépannage et les mises à jour, tout en réduisant les frais de déplacement. Toutefois, la connexion ne doit pas rester ouverte en permanence. Elle doit être établie uniquement lorsqu'elle est réellement nécessaire et c'est à vous de l'ouvrir, et non au fournisseur. Consignez l'identité des personnes connectées ainsi que la date et l'heure de chaque connexion.

De nombreuses technologies permettent de gérer cet accès et la plupart des fournisseurs de machines-outils proposent une solution. En cas de doute, contactez le constructeur de votre machine.

5. Clés USB et transfert de données

De nombreuses entreprises manufacturières utilisent encore des clés USB pour transférer les programmes CN. C'est également un moyen classique pour les logiciels malveillants de pénétrer dans l'entreprise ou d'atteindre une machine totalement dépourvue de connexion réseau.

Si vous devez utiliser des clés USB, établissez une règle autorisant uniquement les clés appartenant à l'entreprise et restant dans ses locaux. Installez sur les ordinateurs de vos collaborateurs un outil d'analyse qui contrôle la clé avant son utilisation.

Dans de nombreux cas, un partage réseau avec un dossier DNC constitue de toute façon une meilleure solution. Il vous permet de conserver l'historique de vos programmes et de savoir qui a modifié quoi.

6. Faites le ménage dans les comptes et les mots de passe

Recherchez les mots de passe par défaut et les équipements qui se connectent avec des identifiants par défaut, en particulier lorsqu'il s'agit d'un compte administrateur.

L'un des principes fondamentaux de la cybersécurité veut que chaque personne dispose uniquement des accès dont elle a besoin. Le compte opérateur ne doit autoriser que les actions réellement effectuées par l'opérateur sur la machine.

Ce que nous faisons chez Tornos

Nous travaillons activement sur le CRA depuis plus d'un an. Nous sommes convaincus que les exigences de ce règlement apportent une réelle valeur ajoutée à nos clients. Elles renforcent le niveau de sécurité à l'intérieur de nos machines et rendent la connexion d'une machine Tornos à vos systèmes plus simple et plus robuste. Notre objectif est de nous conformer à ce règlement de la manière la plus conviviale possible.

Concernant les correctifs, nos IPC Windows peuvent être mis à jour aussi longtemps que Microsoft prend en charge la version de Windows installée. La durée de cette prise en charge dépend de la version. Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021, par exemple, est pris en charge jusqu'en janvier 2032. Profitez de cette possibilité pour assurer en permanence la sécurité de vos IPC.

Le passage à une version plus récente de Windows implique souvent le remplacement de l'IPC, car nos fournisseurs livrent leurs IPC avec une version fixe et une mise à niveau entraîne généralement une perte de performances. Si vous ne savez pas quelle version est installée sur votre machine ou si vous avez besoin d'une solution d'accès à distance, contactez notre service après-vente.

Tenez à jour une liste des personnes, de leurs fonctions et de leurs droits d'accès. Vous disposerez ainsi d'une bonne vue d'ensemble de la situation actuelle. Lorsqu'une personne quitte l'entreprise, vous identifiez immédiatement les accès qui doivent être supprimés.

7. Que faire lorsqu'il est impossible d'installer des correctifs ?

De nombreuses anciennes commandes numériques ne peuvent pas être mises à jour. Les anciens IPC utilisent des versions obsolètes de Windows, telles que XP ou Windows 7, et ne sont souvent plus pris en charge par le constructeur de la machine.



Pour ces machines, vous devez aller plus loin. Isolez chaque machine dans son propre VLAN, c'est-à-dire une partie séparée de votre réseau, et contrôlez le trafic entrant et sortant. Dans les deux sens, n'autorisez que ce qui est réellement nécessaire.

Soyez conscient de la portée de cette mesure. La machine elle-même reste vulnérable : vous limitez uniquement les dommages si un incident survient. Cette pratique est également recommandée pour les machines neuves, mais si vos ressources sont limitées, commencez par les équipements obsolètes.

8. Préparez-vous aux situations d'urgence

Planifiez la gestion d'une urgence avant qu'elle ne survienne. Qui devez-vous appeler pour effectuer la restauration ? Que devez-vous déconnecter et dans quel ordre ? Où se trouvent les sauvegardes ? Notez les réponses sur une feuille, imprimez-la et assurez-vous que chacun sait où elle se trouve. Elle n'a pas besoin d'être parfaite. Elle doit vous guider lorsque vous devez décider rapidement et sous forte pression.

La cybersécurité est un processus

Tous ces points sont des recommandations. La cybersécurité est un processus, et non une mise en œuvre ponctuelle. Pour améliorer votre niveau de sécurité, vous avez besoin d'une démarche continue et du soutien de la direction. Ne vous attendez pas à tout mettre en œuvre dès le premier jour.

Un atelier sécurisé à 100 % n'existera jamais. Raisonnez plutôt en couches de protection. Chaque couche ajoutée complique la tâche d'un attaquant et augmente la probabilité qu'il abandonne avant d'atteindre son objectif.

Chaque atelier présente un niveau différent, de sorte que les recommandations générales restent nécessairement approximatives. Si vous débutez, commencez par mettre en œuvre les trois premiers points.



MAÎTRISER LES PROCESSUS

L'USINAGE DANS UNE NOUVELLE DIMENSION

HORN redéfinit l'usinage avec ses outils de précision. La technologie de pointe rencontre performance et fiabilité : **EXPÉRIMENTEZ HORN.**

Expérimentez dès maintenant l'usinage avec HORN

horn-group.com



En pleine croissance, Sorath Ortho développe à Ahmedabad des dispositifs médicaux de haute qualité destinés notamment à la traumatologie et à la chirurgie du rachis.

À pleine vitesse vers l'avenir

Sorath Ortho mise sur Tornos

Six ans seulement après l'ouverture d'un site de production de pointe de 7900 mètres carrés à Ahmedabad — la plus grande ville de l'État indien du Gujarat — le sous-traitant Sorath Ortho s'apprête à connaître une croissance considérable dans les années à venir, avec Tornos à ses côtés.

Sorath Ortho
Survey No 1636/1 Opposite Bharat Petroleum Petrol Pump Kuha Indore Highway Daskroi
Ahmedabad Gujarat 382433
Inde
Tél: +91 8866 211414
+91 75750 11006
sales@sorathortho.com
sorathortho.co.in

Division de Sigma Surgical, fondée en 1998 par les frères Jayanti Gothi et Gopal Gothi — qui continuent de diriger l'entreprise —, Sorath Ortho place la « passion de la précision » au cœur de sa vision. Son objectif : fournir dans le monde entier des dispositifs médicaux de qualité supérieure afin d'accompagner les chirurgiens spécialisés en traumatologie et en chirurgie du rachis, et d'améliorer la vie de leurs patients.

« Nous nous concentrons sur les implants et les instruments afin de faciliter le travail des chirurgiens et de le rendre plus confortable », explique Mehul Gothi, CEO de Sigma Surgical et fils du cofondateur Jayanti Gothi. « Dès le début, lorsque mon père et mon oncle ont lancé l'entreprise avec seulement sept ou huit personnes, nous avons mis l'accent sur des prix compétitifs, une précision extrême et des délais de livraison constants. Ces éléments ont été les clés de notre croissance. »

« La puissance, la précision et l'exactitude des machines Tornos nous rendent plus productifs. »

Mehul Gothi,
CEO, Sigma Surgical



Fabriquer des produits qui sauvent des vies

Cette croissance est impressionnante: l'entreprise a inauguré son site actuel il y a seulement six ans et a récemment commencé la construction d'une nouvelle usine dont la superficie sera plus de deux fois supérieure. Aujourd'hui, Sorath Ortho emploie environ 350 personnes et exploite 84 machines-outils, dont un parc de sept tours automatiques à poupée mobile Tornos. Selon M. Gothi, le nouveau site est conçu pour accueillir quelque 250 machines.

Ces machines Tornos — une Swiss DT 26, une Swiss DT 26 S pour les composants plus simples, une Swiss GT 26 et quatre Swiss XT 16 pour les pièces chirurgicales plus complexes — permettent à Sorath Ortho de produire des implants chirurgicaux irréprochables à très grande vitesse, avec une précision inégalée et au coût par pièce le plus bas. Elles contribuent également à faire de l'entreprise un acteur majeur du positionnement de l'Inde comme prochain pôle industriel de référence à l'échelle mondiale.

« Prenons un exemple: l'un de nos clients allemands fabriquait l'un de ses produits dans sa propre usine pour un coût d'environ 800 euros par pièce. Ce n'était pas viable. Il s'est donc tourné vers d'autres pays comme l'Inde, le Vietnam et la Chine, où les prix proposés se situaient entre 175 et 180 euros par pièce », raconte Gothi. « Grâce à notre politique très rigoureuse et transparente, qui tient compte des matériaux, des heures de travail et du bénéfice net, nous livrons ce produit à 148 euros par pièce. Nos clients apprécient notre transparence, notre qualité et le respect constant des délais de livraison. »

Depuis ses débuts, Sorath Ortho et sa maison mère accordent une attention particulière à la dimension humaine de leur activité — une approche également appréciée par leurs clients.

« Nous fabriquons des produits qui sauvent des vies et qui ne peuvent échouer en aucune circonstance. Notre raison d'être n'est pas de gagner de l'argent. Chaque produit doit offrir le plus haut niveau de qualité et le meilleur rapport coût-efficacité, car notre mission consiste à améliorer et à sauver des vies, et non à réaliser des profits démesurés », souligne-t-il.

Dépasser les attentes

L'engagement de Sorath Ortho à dépasser à la fois les normes réglementaires internationales et les attentes de ses clients constitue une autre caractéristique essentielle de l'entreprise.

« Si, par exemple, la tolérance linéaire attendue est de plus ou moins 100 microns, notre propre standard est deux fois plus strict », indique Gothi. « Nous estimons que nos exigences internes doivent être plus rigoureuses que les normes mondiales afin de pouvoir toujours livrer le bon produit avec la précision requise. » Pour atteindre cet objectif ambitieux, Sorath Ortho investit dans des technologies de premier ordre, même si cela implique de payer davantage pour une machine.

« Lorsque nous devons choisir entre une machine à 40 000 euros et une machine à 120 000 euros, nous optons toujours pour la machine haut de gamme, car notre principal critère de sélection technologique est la précision obtenue », explique-t-il. Dans cette logique, Sorath Ortho choisit Tornos.

« Nous savons que cet investissement nous garantit une production continue, durable et de haute précision », poursuit-il. « Il en va de même pour nos collaborateurs. Lorsqu'un ingénieur ou un opérateur rejoint l'entreprise, il doit réussir une formation de trois mois et demi. Notre approche systématique de la formation interne s'étend aux ingénieurs et programmeurs CAD/CAM, qui suivent 14 mois de formation, ainsi qu'aux contrôleurs qualité, qui en suivent neuf. Nous faisons ensuite correspondre leur rémunération à leur niveau de connaissances. »





« Nous envisageons d'acquérir au minimum 85 nouvelles machines Tornos pour notre nouvelle usine. »

Mehul Gothi,
CEO, Sigma Surgical

Un engagement envers la qualité

Cet engagement envers la qualité ne se limite toutefois pas à l'investissement dans des collaborateurs hautement qualifiés et dans des technologies de pointe telles que les tours automatiques à poupée mobile Tornos. Sorath Ortho applique également une philosophie de livraison hors du commun: lorsqu'un chirurgien a besoin d'un implant personnalisé, l'équipe de Gothi en assure la livraison dans un délai impressionnant de 40 heures maximum.

Avec un portefeuille de plus de 600 produits, Sorath Ortho fait appel à Tornos pour fabriquer l'un de ses implants phares: un clou fémoral proximal antirotation (PFNA) de 240 mm, un dispositif intramédullaire destiné au traitement des fractures instables de la hanche.

« Nous fabriquons ce produit, ainsi que certaines vis très spécifiques, sur nos machines Tornos avec une tolérance de 25 microns », précise Gothi. « Nous sommes très satisfaits des résultats obtenus avec nos machines Tornos. Notre relation avec Tornos remonte à environ trois ans et demi et, aujourd'hui, chaque fois que Tornos propose une nouveauté, nous choisissons Tornos. La puissance, la précision et l'exactitude des machines Tornos nous rendent plus productifs. »

Créer de la valeur ajoutée

Mais la valeur apportée par les machines Tornos ne s'arrête pas là, explique-t-il.

« En matière de précision, les machines Tornos se distinguent nettement des autres marques. Nous le constatons, par exemple, au niveau de la durée de vie des outils, qui est supérieure de 17 à 18 % avec les machines Tornos. C'est important, car les outils de coupe coûtent très cher », souligne-t-il. « La rigidité et la stabilité thermique de ces machines garantissent également une qualité constante de nos produits. Sur d'autres machines, mon équipe doit corriger les outils une fois au cours d'une équipe de huit heures, tandis que nos machines Tornos fonctionnent environ 50 heures avant qu'une correction ne soit nécessaire. »



Le logiciel de programmation machine TISIS de Tornos constitue un autre atout important. « TISIS réduit nos temps de réglage et notre équipe est très satisfaite de ses fonctionnalités. Grâce aux macros intégrées, la programmation sur la machine est très rapide. Sur d'autres machines, elle peut prendre plus de quatre heures, contre une heure et demie au maximum sur nos machines Tornos », précise Gothi.

Les bases de l'avenir

Avec une telle valeur ajoutée, il n'est pas surprenant que Sorath Ortho se tourne résolument vers Tornos pour équiper le département de tournage de son nouveau site.

« Nous envisageons d'acquérir au minimum 85 nouvelles machines Tornos pour notre nouvelle usine », déclare-t-il. Fervent défenseur des technologies Tornos, il présente avec fierté son parc de machines Tornos, même aux concurrents qui visitent l'entreprise. « Je suis convaincu que lorsqu'une personne découvre notre site et les technologies que nous utilisons, elle les adoptera et deviendra un fabricant plus précis. Cela contribuera, à son tour, à renforcer la réputation de l'Inde dans le monde. »

sorathortho.co.in




Absolent
bumotec
171
starrag

NOUVEAU CENTRE D'USINAGE 171:

l'essentiel de la haute précision, *sans compromis*

Un nouveau standard d'efficacité pour l'usinage de précision

Avec le lancement commercial du nouveau centre d'usinage 171, Bumotec franchit une nouvelle étape dans sa stratégie d'innovation en proposant une solution qui répond aux attentes réelles des industriels : plus de performance, plus de productivité et plus de rentabilité, avec moins de complexité, moins de consommation de ressources et moins d'encombrement.

Starrag Vuadens SA
Section de produits Bumotec / SIP
Rue du Moléson 41
1628 Vuadens
Suisse
Tél: +41 26 351 00 00
vudadmin@starrag.com
starrag.com

Conçu selon le concept « PLUS avec MOINS », le 171 associe les technologies de pointe qui ont fait la réputation de la marque à une approche pragmatique centrée sur la création de valeur pour l'utilisateur. Son objectif est clair : mettre à disposition une technologie d'usinage de classe mondiale offrant une précision, une répétabilité et une fiabilité exceptionnelles, tout en restant compétitive en termes d'investissement.

Une machine compacte qui libère de l'espace productif

Dans les ateliers modernes, chaque mètre carré compte. C'est pourquoi le développement du 171 a été guidé par un cahier des charges particulièrement ambitieux visant à réduire son empreinte au sol à seulement 3 m².



Avec un poids optimisé de moins de 3300 kg, la machine atteint un équilibre remarquable entre compacité, stabilité et rigidité. Sa conception repose notamment sur une structure en fonte qui garantit une excellente absorption des vibrations et une précision constante dans le temps.

Le résultat est une machine capable d'offrir des performances industrielles de haut niveau tout en occupant un espace réduit, permettant ainsi aux fabricants d'optimiser leur capacité de production sans agrandir leurs installations.

« Lors du développement du Bumotec 171, un objectif était prioritaire : réduire au minimum les temps d'arrêt. »

Une disponibilité maximale pour une production sans interruption

Le 171 a été conçu avec une priorité absolue : réduire au minimum les temps d'arrêt. Son ergonomie soignée, ses larges portes d'accès et sa visibilité optimale facilitent les opérations quotidiennes de réglage, de contrôle et de maintenance.

L'interface homme-machine sous Windows, de la série FANUC série 30 type 31i-B5 Plus/15", simplifie la programmation, la gestion des paramètres et la traçabilité des données de production. La machine enregistre également l'ensemble des opérations réalisées afin d'assurer un suivi précis des réglages et des performances.

Côté automatisation, le 171 intègre des fonctions intelligentes de surveillance des outils capables de détecter l'usure ou la rupture d'un outil et de le remplacer automatiquement par un outil de secours présent dans le magasin sans interrompre la production. Les programmes de maintenance préventive et prédictive contribuent également à maintenir un niveau élevé de disponibilité.

Grâce à ces optimisations, les changements de production et les opérations de configuration peuvent être réalisés en moins de 20 minutes selon les applications.

Le juste équilibre entre simplicité et performance

Sur le marché, les fabricants sont souvent confrontés à un choix difficile entre des machines suréquipées, parfois coûteuses, et des solutions plus basiques pouvant limiter les performances. Le 171 a été développé pour répondre précisément à ce besoin d'équilibre.

En configuration 5 axes simultanés, il peut usiner des barres jusqu'à 32 mm de diamètre et recevoir une unité de reprise optionnelle équipée de 2 étaux pour élargir encore le champ d'applications.

Héritier direct du savoir-faire acquis avec les centres Bumotec 191, reconnus pour leur précision et leur répétabilité, le nouveau 171 offre un niveau de performance élevé dans un format particulièrement compact.

Parmi ses nombreux atouts figurent également une broche principale atteignant 8000 tr/min, une broche d'usinage capable d'atteindre 40 000 tr/min, une zone de travail optimisée pour l'évacuation des copeaux, un accès simplifié aux organes clés de la machine et un nettoyage facilité pour les opérateurs.

Une solution « tout-en-un » pour réduire les réglages

L'un des principaux avantages du 171 réside dans sa capacité à réaliser un usinage complet de la barre à la pièce finie sur une seule machine.
L'usinage des six faces en un seul serrage permet de réduire les manipulations intermédiaires, d'améliorer la qualité de surface et d'éliminer le recours à des équipements complémentaires. Cette approche contribue à raccourcir les cycles de fabrication, à limiter les risques d'erreur et à réduire les coûts de production.



« 7 % d'économies d'énergie par pièce produite. »

Les utilisateurs peuvent enregistrer leurs recettes directement dans l'IHM, stocker les outils nécessaires à plusieurs familles de pièces et profiter d'un magasin pouvant accueillir jusqu'à 60 positions d'outils, y compris des outils de secours.

Le système de changement automatisé des mors sur les deux étaux facilite encore davantage les changements de série et améliore la flexibilité de production.

Réduire l'empreinte énergétique sans sacrifier la performance

Le développement durable a également constitué un axe majeur lors de la conception du 171. Grâce à une nouvelle génération de moteurs linéaires, d'entraînements Fanuc optimisés et à une réduction des masses en mouvement, la machine affiche une excellente efficacité énergétique.

Dotée d'une fonction d'économie d'énergie embarquée, la machine optimise automatiquement les consommations selon les différents modes de fonctionnement. Selon les conditions d'utilisation, cette technologie peut générer jusqu'à 7 % d'économies d'énergie par pièce produite, tout en maintenant les performances de production.
La réduction des besoins en air comprimé à 5 bars et la suppression de la lubrification air/huile sur la version 30 000 tr/min participent également à cette démarche d'amélioration de l'efficacité environnementale.



Le 171 en une phrase

Compact, précis, intelligent et économe en ressources, le nouveau centre d'usinage 171 incarne une nouvelle génération de solutions de production : plus de valeur, plus de productivité et plus de simplicité pour les producteurs de valeur ajoutée exigeants.



Des applications à forte valeur ajoutée pour les industries de pointe

Face aux exigences croissantes des secteurs les plus avancés, l'offre 171 apporte une réponse industrielle et technologique de premier plan. Conçue pour répondre aux enjeux de précision, de miniaturisation et de performance, elle s'adresse aux marchés des technologies médicales, de l'horlogerie et du luxe, de la micromécanique ainsi qu'à l'ensemble des industries de haute précision.

Sa maîtrise de la fabrication de pièces complexes permet de produire des composants aux géométries élaborées et aux tolérances extrêmement serrées, quels que soient les matériaux mis en œuvre : acier, acier inoxydable, titane, alliages techniques à haute performance, métaux non ferreux ou encore métaux précieux tels que l'or et le platine.

Technologie médicale

Cette polyvalence ouvre la voie à de nombreuses applications industrielles à forte valeur ajoutée. Dans le domaine médical, l'offre 171 répond aux besoins de fabrication d'implants orthopédiques, de composants pour instruments chirurgicaux, de dispositifs mini-invasifs, de systèmes de fixation osseuse, ainsi que d'éléments destinés aux équipements de diagnostic et d'analyse.

Horlogerie et bijouterie

Dans l'univers horloger et du luxe, elle permet la réalisation de composants de mouvements à haute complexité, de boîtiers techniques, d'éléments de joaillerie de précision ou encore de mécanismes miniaturisés intégrant des matériaux nobles et innovants.

Micromécanique de précision

Les capacités de l'offre 171 trouvent également leur place dans les secteurs de la micromécanique et des technologies avancées, avec la production de composants pour connecteurs haute performance, capteurs, équipements optiques, dispositifs de mesure de précision ou sous-ensembles destinés aux industries aéronautique, spatiale et de défense.

La mise en œuvre de matériaux complexes tels que le titane ou les alliages à hautes performances permet de répondre aux contraintes les plus sévères en matière de résistance mécanique, de stabilité dimensionnelle et de légèreté.

En associant excellence technologique, maîtrise des matériaux, flexibilité industrielle et compétitivité économique, l'offre 171 constitue une réponse durable aux défis actuels et futurs des industries de pointe. Elle accompagne les acteurs les plus exigeants dans le développement de produits toujours plus innovants, performants et miniaturisés, tout en garantissant les plus hauts standards de qualité, de traçabilité et de fiabilité.

starrag.com





De gauche à droite: Jean-Michel Vallet (Responsable technique chez Précijura) et Jérôme Rech (Support commercial chez Tornos Technologie France). Chez Précijura, les machines Tornos occupent une place majeure, notamment pour la production de pièces techniques complexes.

PRÉCIJURA :

50 ans d'exigence et d'innovation

dans l'usinage de précision

Au cœur du Jura, Précijura s'est construite sur une conviction simple : les marchés les plus exigeants font progresser les entreprises qui savent rester en mouvement. Dirigée depuis dix ans par Olivier Chapuis, l'entreprise mise sur la qualité, la précision, la modernisation continue et un partenariat technologique solide avec Tornos, dont les machines occupent une place centrale dans son outil industriel.

PRECIJURA
Décolletage et usinage de haute précision

PRÉCIJURA
Rue du Fenu
39300 Équevillon
France
Tél. +33 (0)3 84 51 31 74
Fax +33 (0)3 84 51 34 87
contact@precijura.fr

Une entreprise jurassienne tournée vers les pièces complexes

Créée il y a cinq décennies, Précijura fait partie de ces entreprises industrielles dont le savoir-faire s'est construit dans la durée, au contact de donneurs d'ordre particulièrement exigeants. Aujourd'hui forte de 80 personnes, l'entreprise est spécialisée dans le décolletage et l'usinage de pièces techniques de précision, principalement en petites et moyennes séries. Ses marchés historiques parlent d'eux-mêmes : aéronautique, spatial, défense, nucléaire, mais aussi connectique, médical ou transport terrestre.
À la tête de Précijura, Olivier Chapuis revendique un parcours industriel forgé dans de grands groupes.

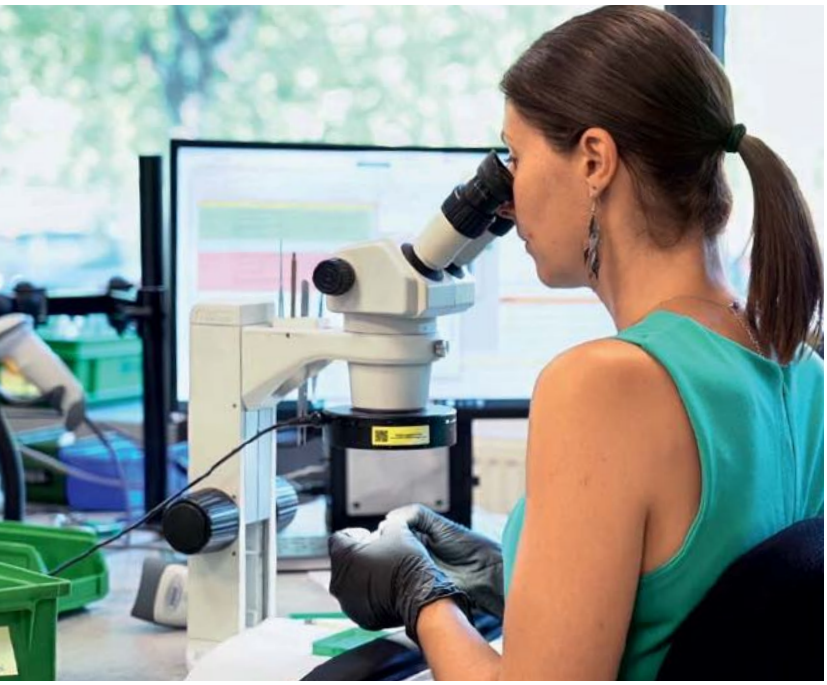
Cette culture de l'industrie structurée, il l'a mise au service d'une entreprise qui n'a cessé de progresser, malgré les crises traversées. « On a bien sûr eu quelques années un peu difficiles avec le Covid ou d'autres crises, mais malgré tout, on a toujours réussi à tirer notre épingle du jeu et à revenir très vite en croissance », explique-t-il.

Cette croissance, Précijura la doit en grande partie à son positionnement. L'entreprise fabrique des composants destinés à des applications difficiles, souvent dans des matières complexes : alliages de nickel, titane, inox, cuivreux ou plastiques techniques. Ces matériaux imposent des contraintes d'usinage élevées, parfois liées à des résistances thermiques ou mécaniques très pointues. Pour y répondre, il faut des machines précises, des procédés maîtrisés, des contrôles rigoureux et une culture qualité profondément ancrée.

L'exigence client comme moteur

Chez Précijura, l'exigence n'est pas un slogan. Elle naît des cahiers des charges clients, puis se répercute dans toute la chaîne de valeur. « Le fait d'avoir des clients exigeants, ça nous oblige à être nous-mêmes exigeants envers nos propres fournisseurs, y compris Tornos », souligne Olivier Chapuis. Cette phrase





résume l'approche de l'entreprise: servir des secteurs critiques suppose de s'entourer de partenaires capables de tenir le même niveau de précision, de fiabilité et de réactivité.

Cette exigence s'exprime aussi dans l'organisation interne. L'entreprise a développé une culture de la trace écrite, essentielle pour préserver et transmettre le savoir-faire. Dans un métier où chaque réglage, chaque matière, chaque pièce peut receler une particularité, documenter devient un acte industriel à part entière. « Le fait de tout écrire, ça nous permet d'assurer une continuité dans nos savoir-faire et de continuer à alimenter pour progresser », explique le dirigeant.

Tornos, près de la moitié du parc machines

Dans cet environnement industriel, les machines Tornos occupent une place majeure. « Tornos représente près de 50 % de notre parc machines, donc ce n'est pas rien », rappelle Olivier Chapuis. Cette présence importante traduit une relation qui dépasse la simple acquisition d'équipements. Pour Précijura, une machine doit être précise, productive, durable, mais aussi évoluer avec les besoins des clients et les progrès des procédés.

Les défis techniques rencontrés par l'entreprise sont de plus en plus liés à la complexité des matières et à la sévérité des contraintes imposées aux pièces. Les machines doivent donc permettre de maintenir la précision dans le temps, tout en offrant la flexibilité nécessaire pour s'adapter à des productions variées. Dans ce contexte, Tornos apporte un socle technologique précieux: performance d'usinage, répétabilité, capacité à travailler des pièces complexes et continuité dans l'accompagnement.

« Ce n'est pas tout d'avoir investi dans un parc machine. Il faut aussi qu'on ait un système de maintenance à disposition. Et Tornos a un point fort avec ça. »

Olivier Chapuis,
Directeur d'usine / Plant Manager

Mais pour Olivier Chapuis, la valeur d'un partenaire technologique ne se limite pas à la machine installée. Elle se mesure aussi dans la durée, notamment lorsque survient une difficulté technique. « Ce n'est pas tout d'avoir investi dans un parc machines. Il faut aussi qu'on ait un système de maintenance à disposition. Et Tornos a un point fort avec ça », insiste-t-il. La disponibilité des techniciens, la capacité à analyser un problème sur un axe, à intervenir ou à accompagner les équipes en arrière-plan constituent pour Précijura un facteur de sécurité industrielle.



Le dirigeant va même plus loin : le partenariat avec Tornos porte aussi sur l'amélioration des procédés. Il évoque la capacité du constructeur à proposer de nouveaux équipements, de nouvelles options et des solutions permettant d'améliorer les process existants. « Vous êtes force de proposition sur des nouveaux équipements », résume-t-il. Pour une entreprise engagée dans une dynamique d'amélioration continue, cette capacité d'innovation partagée devient un véritable levier de compétitivité.

300 projets d'amélioration en dix ans

L'une des fiertés de Précijura tient à la transformation engagée depuis une dizaine d'années. L'entreprise a pris le virage de l'industrie 4.0, de la robotisation et de l'intelligence artificielle. Pour Olivier Chapuis, il s'agit d'un tournant que les entreprises industrielles ne peuvent plus se permettre de manquer. Sans cette modernisation, estime-t-il, les performances économiques de Précijura auraient été très fortement fragilisées.

Cette transformation ne s'est pas faite par effet d'annonce. Elle s'est construite au fil des projets. « Sur ces dix ans, on a fait plus de 300 projets d'amélioration », explique-t-il. Derrière ce chiffre, il y a des investissements, du temps, des équipes mobilisées et une volonté de progresser au-delà du quotidien de production. Trois cents projets en dix ans, c'est presque un projet tous les dix jours. Une cadence élevée qui aurait pu épuiser les équipes, mais qui semble au contraire avoir installé une culture du mouvement.

Cette dynamique a permis, selon Olivier Chapuis, de doubler la performance de l'entreprise sur la période. Le résultat n'est pas seulement financier ou productif. Il tient aussi à la capacité de Précijura à se remettre en question, à moderniser ses machines, ses process, ses flux et son organisation. « Il ne faut jamais se reposer sur nos lauriers », rappelle le dirigeant, qui voit dans cette culture d'amélioration continue l'un des traits les plus distinctifs de l'entreprise.

Robotiser, automatiser, mais garder l'humain au centre

Les prochaines années s'inscriront dans la même trajectoire. Pour Précijura, l'avenir passe par une robotisation « tous azimuts ». Il s'agit bien sûr d'intégrer des robots au pied des machines, notamment pour certaines opérations pièce à pièce, mais aussi d'aller vers une forme de robotisation intellectuelle : aide à la décision, analyse des données machines, optimisation des paramètres et meilleure compréhension des dérives de production.

Olivier Chapuis prend l'exemple d'une commande numérique, capable de générer des milliers de paramètres qui évoluent en continu. Aucun opérateur ne peut absorber seul un tel volume de données. L'intelligence artificielle devient alors un outil d'assistance, non pour remplacer l'homme, mais pour lui donner accès à des informations auparavant impossibles à exploiter. Précijura utilise déjà des caméras embarquées pour des opérations de tri par reconnaissance de forme et travaille avec un laboratoire de recherche à Besançon sur un logiciel d'analyse, de proposition et d'aide à la décision basé sur les données récupérées des machines.

Cette automatisation ne suscite pas, chez Précijura, une vision anxiogène du futur. Le dirigeant rappelle que le but n'est pas de supprimer le travail utile, mais de retirer aux opérateurs les tâches pénibles, répétitives ou sans valeur ajoutée. Un robot qui sort les copeaux ou les poubelles ne menace pas un métier : il libère du temps et de l'énergie. Pour l'IA, l'approche est identique. Elle traite ce que l'humain ne peut pas traiter seul. « L'homme restera au centre », affirme Olivier Chapuis, avec des éléments nouveaux pour décider mieux, plus vite et avec moins de pression.

Découvrez notre reportage en vidéo

Une relation tournée vers l'avenir

Précijura avance avec une idée claire : la précision industrielle est une construction collective. Elle repose sur les femmes et les hommes de l'entreprise, sur la transmission du savoir-faire, sur la qualité des procédés, mais aussi sur la fiabilité des partenaires technologiques. Dans cette équation, Tornos occupe une place essentielle, à la fois par la présence de ses machines dans le parc, par son accompagnement technique et par sa capacité à proposer des évolutions utiles aux process de production.

Les défis à venir seront nombreux : matières toujours plus complexes, exigences clients renforcées, robotisation, exploitation des données, intelligence artificielle appliquée à l'usinage. Précijura ne les aborde pas comme une rupture, mais comme la continuité d'un mouvement déjà engagé. « On espère que Tornos nous aidera aussi à avancer dans tous ces projets », conclut Olivier Chapuis. Une phrase qui résume l'esprit de ce partenariat : exigeant, concret, tourné vers l'atelier et inscrit dans la durée.

precijura.com

Göltenbodt®
Innovation and Precision.

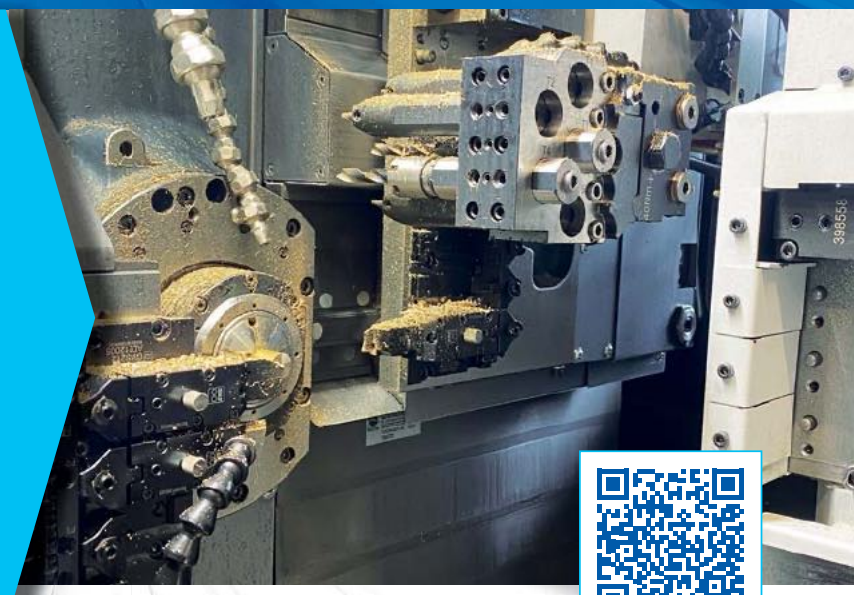
HIGH SPEED
LOW DOWNTIME



GUIDAGE À COLONNE GWS POUR UN CHANGEMENT D'OUTIL ULTRA-RAPIDE.

Au moment où d'autres machines sont encore en cours de préparation, la vôtre est déjà remise en marche depuis longtemps. En effet, avec le système d'outillage GWS pour tours automatiques à poupée mobile, vous gagnez du temps là où il coûte le plus cher : à l'arrêt.

Les porte-outils sont préréglés à l'extérieur de la machine, positionnés avec précision et changés en quelques secondes, sans aucun compromis en termes de répétabilité ou de stabilité. Grâce à son alimentation en liquide de refroidissement intégrée jusqu'à 100 bars, son bras de perçage modulaire et sa simplicité d'utilisation, le système est non seulement rapide, mais aussi intelligent.



REGARDER LA VIDÉO MAINTENANT :

www.goeltenbodt.com

GWS

Une rigidité accrue pour les usinages exigeants :

un outil tournant renforcé pour plus de performance

sur Swiss DT, Swiss GT et Swiss XT

Pour les utilisateurs de Swiss DT, Swiss GT et Swiss XT en quête de productivité, Tornos présente un nouvel outil tournant renforcé, équipé d'une pince powRgrip PG10 de REGO-FIX.

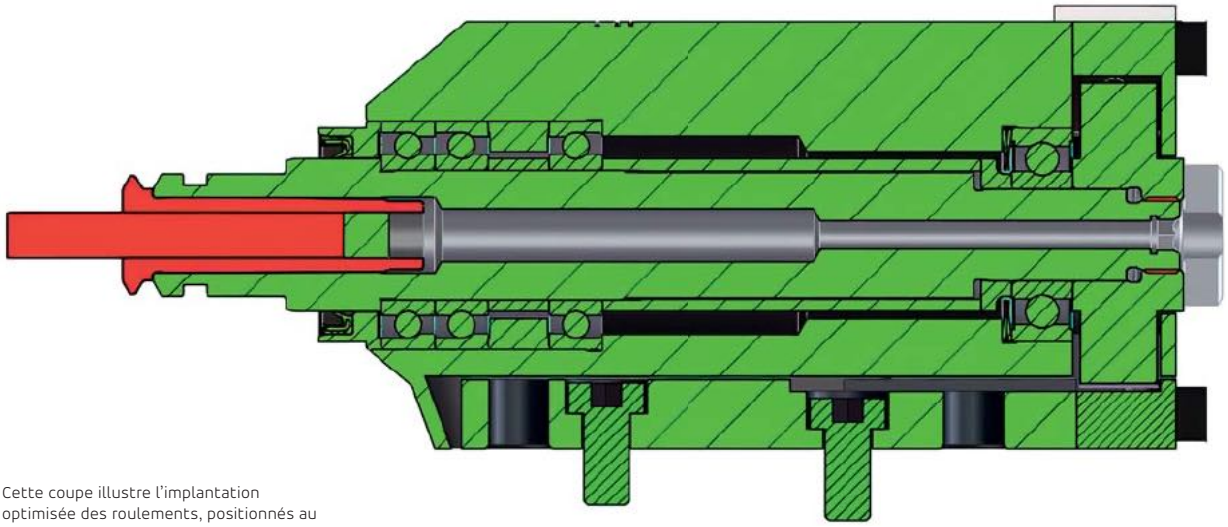
Tornos SA
Industrielle 111
CH-2740 Moutier
Suisse
Tél. +41 32 494 44 44
tornos.com

L'objectif est d'augmenter les performances d'usinage tout en conservant la compacité indispensable sur la machine. Une rigidité accrue, une concentricité maîtrisée et une capacité d'enlèvement de matière nettement supérieure rendent ce nouveau développement particulièrement adapté aux opérations d'usinage les plus exigeantes.

Jusqu'à trois fois plus d'enlèvement de matière

Les essais réalisés dans un acier 100Cr6 ont démontré une capacité d'enlèvement de matière jusqu'à trois fois supérieure à celle d'un outil tournant standard.

L'avance par dent (Fz) a pu être augmentée de 0,005 mm avec un outil standard à 0,015 mm avec l'outil renforcé, tout en conservant un comportement stable et maîtrisé. Cette évolution permet de réduire considérablement les temps de cycle sur les opérations de fraisage les plus exigeantes.



Cette coupe illustre l'implantation optimisée des roulements, positionnés au plus près de la pince.

Une rigidité repensée de bout en bout

Cette amélioration des performances repose avant tout sur une augmentation significative de la rigidité globale du système.

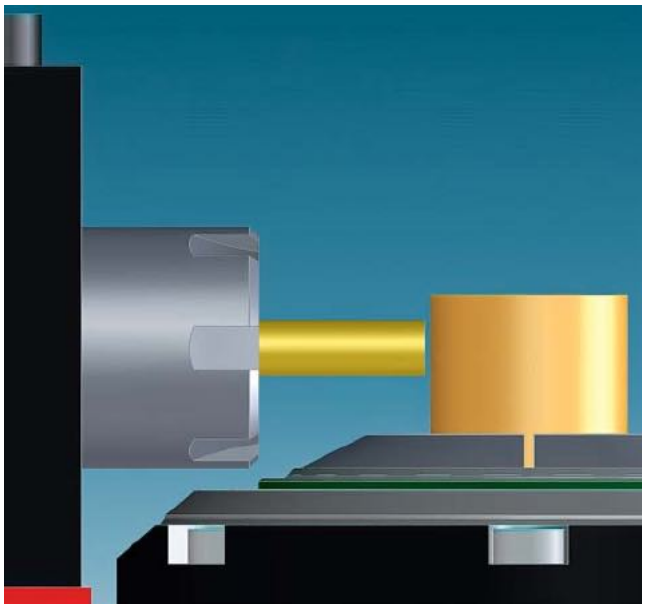
Les roulements ont été avancés au plus près du point d'application des efforts de coupe. Cette nouvelle architecture permet d'augmenter la rigidité radiale de 35 %, réduisant ainsi les déformations et les vibrations générées lors de l'usinage.

Le diamètre du nouvel arbre a également été réduit pour les outils jusqu'à Ø 6 mm. Cette géométrie permet de rapprocher davantage l'outil de la barre et d'utiliser des outils de coupe plus courts, contribuant directement à l'augmentation de la rigidité de l'ensemble.

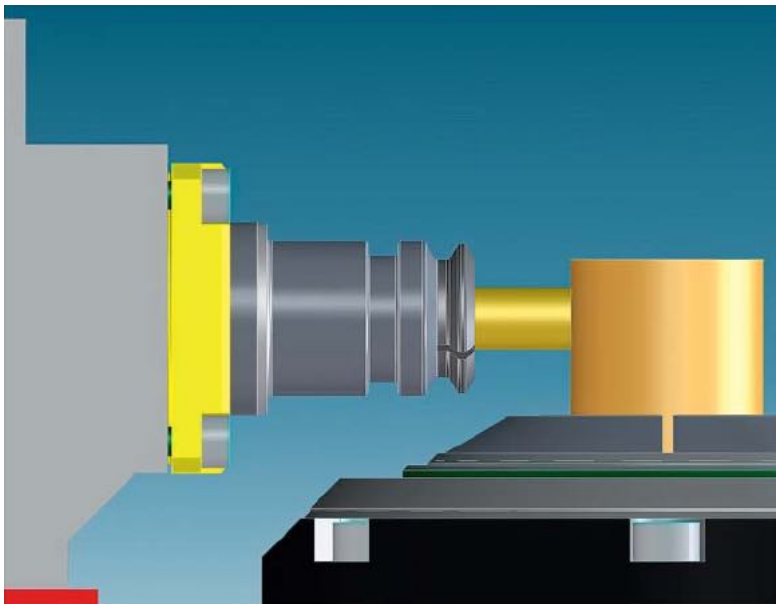
Malgré ces évolutions, l'encombrement reste strictement identique à celui des solutions existantes. L'entraxe outil à outil demeure inchangé à 38 mm.



Unité de serrage automatique PGU 9500



Avec la pince ER20, un outil plus long est nécessaire, car l'encombrement de l'écrou pourrait entraîner une collision avec le canon.



Grâce à la pince PG10, le diamètre de l'arbre a pu être réduit, ce qui permet de travailler au plus près de la barre avec un outil plus court.

Une pince REGO-FIX powRgrip PG10

Autre élément clé de cette conception : l'intégration d'une pince REGO-FIX PG10, garantissant une grande précision de serrage.

Ce procédé assure une concentricité totale de l'ensemble inférieure ou égale à 3 µm à 3xD. Un faux-rond aussi faible permet une répartition plus homogène des efforts de coupe sur les arêtes de l'outil, limitant l'usure prématurée et améliorant la qualité de surface des pièces usinées.

L'utilisation de la technologie powRgrip implique le démontage du porte-outil lors du remplacement de l'outil de coupe sur l'unité de montage PGU. Afin de simplifier cette opération, l'outil renforcé se démonte à l'aide d'une seule vis. Le porte-outil complet peut ainsi être retiré rapidement de l'unité PGU, sans complexifier les opérations de maintenance en atelier.

Un repositionnement plus précis

Le porte-outil est fixé sur le peigne au moyen d'une queue d'aronde, et non plus de goupilles.

Ce mode de fixation garantit un repositionnement nettement plus précis à chaque montage. Il permet également d'installer plusieurs outils renforcés côte à côte tout en conservant une grande précision de positionnement.

Compatibilité avec les outils existants

La compatibilité avec les outils existants a également été prise en compte.

Un outil de compatibilité spécifique permet de continuer à utiliser les outils tournants standards déjà présents dans les ateliers. Il s'agit d'un outil standard doté d'un usinage supplémentaire lui permettant de laisser glisser l'outil renforcé sur la queue d'aronde.

Les utilisateurs peuvent ainsi intégrer l'outil renforcé tout en continuant à utiliser leurs outils tournants standards existants.

Nouveau catalogue !

OUTILS DE TOURNAGE ISO DE HAUTE PRÉCISION

multidec® ISO

TÉLÉCHARGEZ MAINTENANT LE CATALOGUE

SCANNE-MOI !



111 future since 1915

UTILIS AG, Outils de précision
Kreuzlingerstrasse 22, 8555 Müllheim, Suisse
Téléphone +41 52 762 62 62, Fax +41 52 762 62 00
info@utilis.com, www.utilis.com

UTILIS France SARL, Outils de précision
90, allée de Glaisy ZI, 74300 Thyez, France
Téléphone +33 4 50 96 36 30, Fax +33 4 50 96 37 93
contact@utilis.com, www.utilis.com

UTILIS®
Tooling for High Technology

---

serge meister sa
PRECISION CARBIDE TOOLS



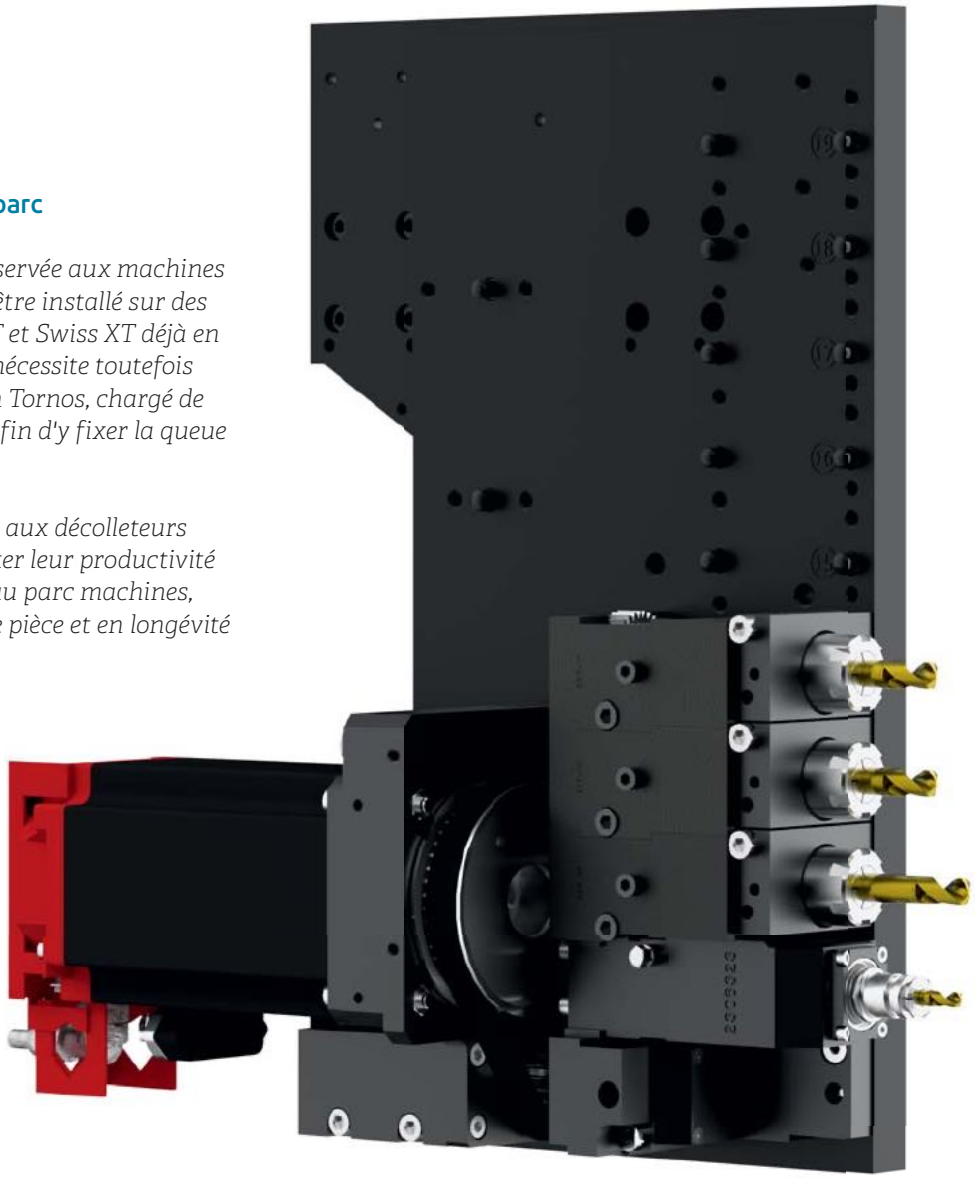
Réalésage

Réalésage pour toutes les références de canons, pinces et douilles n'excédant pas un diamètre de 48mm - Ø > 2.00 (Selon expertise)

Un rétrofit possible sur le parc déjà en production

Cette innovation n'est pas réservée aux machines neuves. L'outil renforcé peut être installé sur des machines Swiss DT, Swiss GT et Swiss XT déjà en production. Cette opération nécessite toutefois l'intervention d'un technicien Tornos, chargé de percer et tarauder le peigne afin d'y fixer la queue d'aronde.

Ce nouvel outil renforcé offre aux décolleteurs un moyen concret d'augmenter leur productivité sans investir dans un nouveau parc machines, tout en gagnant en qualité de pièce et en longévité d'outillage.





Vous souhaitez en savoir plus ou évaluer le potentiel de cet outil sur votre production ? Contactez votre représentant Tornos.

tornos.com


TORNOS
SwissNano
5 mm
Acier inoxydable
ملیسا 0,5 mm
12 mm
Acier inoxydable
ملیسا 1,2 mm
8 mm
Acier inoxydable
ملیسا 0,5 mm
1,9 mm
Laiton
ملیسا 1 mm
Acier inoxydable
8 mm
ملیسا 2 mm

Kepler Loop remporte un Micron d'Or



Récompensé à Micronora 2026, Kepler Loop intègre la mesure géométrique au cœur des machines SwissNano de Tornos. Son palpage à très faible effort permet de contrôler des composants miniatures et fragiles pendant le cycle de production. En transmettant les écarts à la commande numérique, il transforme le contrôle dimensionnel en correction automatique, pour maintenir la production au plus près de la cote cible.

TORNOS

Tornos SA
Industrielle 111
CH-2740 Moutier
Suisse
Tél. +41 32 494 44 44
tornos.com

À Micronora 2026, Kepler Loop a remporté un Micron d'Or, selon l'information communiquée par Tornos. Cette distinction met en lumière un défi de la micro-technique: mesurer dans la machine des composants difficiles à contrôler, puis agir sur leur fabrication. Mesure embarquée, contact extrêmement faible, correction en boucle fermée et collecte de données qualité et de performance permettent de comprendre la portée industrielle de la distinction.

Quelques microns peuvent compromettre une série

En décolletage de précision, une production conforme peut progressivement sortir des tolérances. L'usure des outils, les variations thermiques de la machine ou de l'atelier, la dispersion dimensionnelle de la matière et l'évolution des conditions de coupe y contribuent. S'y ajoutent la flexion des composants fins et les dérives géométriques au fil de la série.

Un contrôle hors machine introduit un délai entre l'apparition de l'écart, sa détection et la correction. Le prélèvement peut aussi interrompre le flux et rendre la production dépendante d'un poste externe. Pendant ce temps, d'autres pièces peuvent être usinées avec le même défaut.

Toucher la pièce sans la faire fléchir

Kepler Loop utilise un palpage analogique sans ressort de rappel. Il évite ainsi la force seuil que les palpeurs mécaniques conventionnels doivent généralement exercer avant le déclenchement de la mesure.

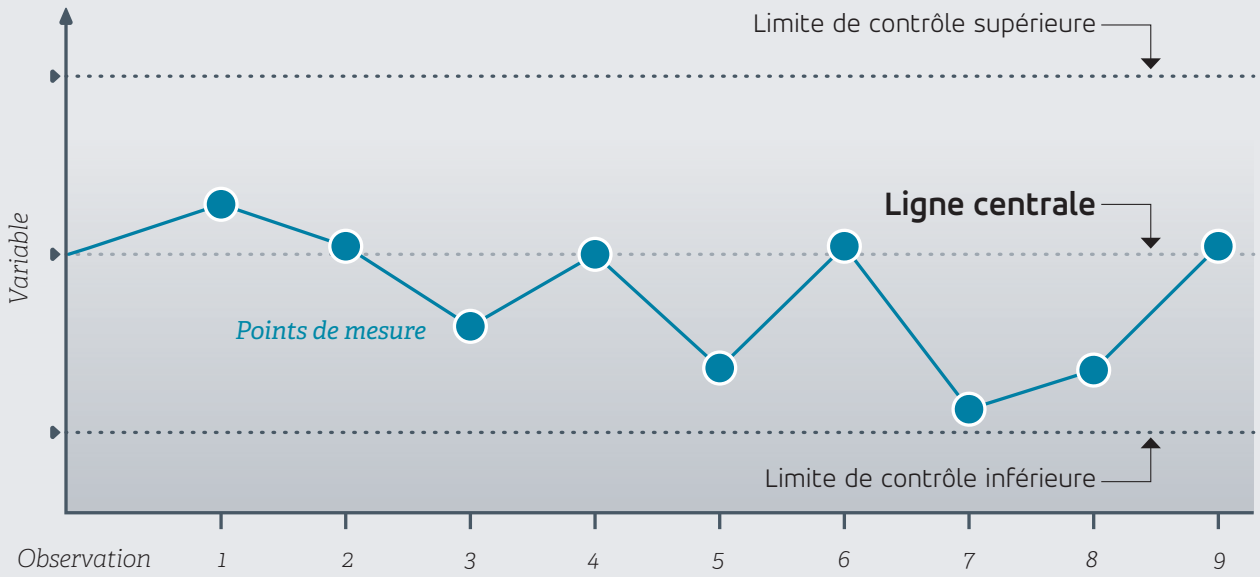
L'effort de contact extrêmement faible réduit le risque de flexion ou de déplacement d'une pièce petite, fine ou souple.

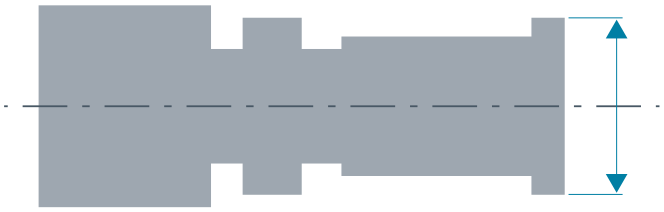
Le déplacement relatif du capteur est assuré par un axe numérique de la machine. La mesure conserve donc la référence des axes, sans actionneur externe dédié susceptible d'affecter la précision.

La précision totale de la chaîne de mesure est inférieure à 0,5 µm. Compact, insensible à l'huile de coupe et doté d'une compensation thermique, le dispositif est adapté aux ateliers non climatisés. Les moyens

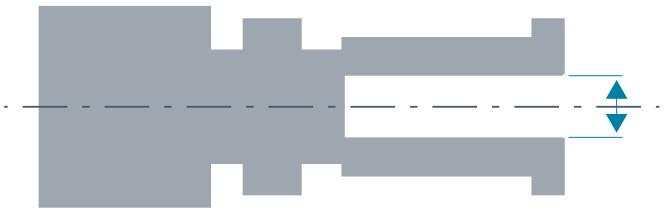
Kepler Loop en bref

- *Disponible pour la gamme SwissNano.*
- *Démontré sur SwissNano 7.*
- *Précision de la chaîne de mesure inférieure à 0,5 µm.*
- *Diamètres extérieurs mesurables de 0,1 à 6,5 mm.*
- *Diamètres intérieurs mesurables de 0,5 à 6,5 mm.*
- *Mesure, analyse et correction intégrées dans la machine.*

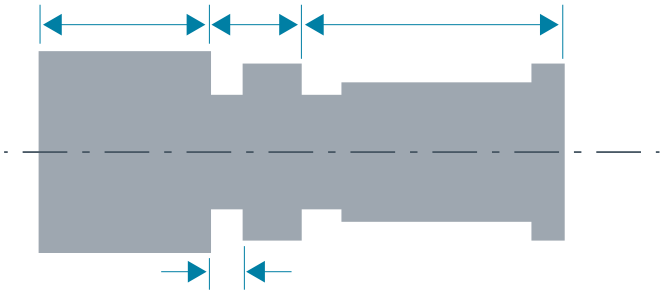




Diamètres extérieurs
Mesure de diamètres extérieurs de 0,1 à 6,5 mm



Diamètres intérieurs
Mesure de diamètres intérieurs de 0,5 à 6,5 mm



Longueurs extérieures
Mesure de haute précision de longueurs extérieures et de gorges

optiques offrent un contrôle sans contact, mais leur coût, leur encombrement ou leur sensibilité à l'huile et aux bavures peuvent compliquer leur intégration.

Une boucle de mesure et de correction

Présenté sur SwissNano 7 et disponible pour la gamme SwissNano, Kepler Loop organise le pilotage en quatre étapes :

1. ***Produire :*** *la SwissNano usine la pièce dans les conditions réelles de production.*
2. ***Mesurer :*** *le capteur contrôle sa géométrie dans la machine, avec un très faible effort de contact.*
3. ***Analyser :*** *les valeurs sont comparées à la cote cible pour détecter les tendances de dérive.*
4. ***Corriger :*** *la commande numérique reçoit les informations et applique automatiquement les corrections nécessaires.*

La « correction en temps réel » désigne ici une mesure pendant le cycle de production dont les résultats alimentent automatiquement les corrections machine. Cette boucle permet de compenser l'usure des outils, certaines variations de matière et certaines dérives géométriques.

Selon la configuration, Kepler Loop peut scanner un défaut de cylindricité et contribuer à corriger le serrage du canon. Il peut aussi aider au centrage des outils ou des burins, détecter une casse d'outil et déclencher l'arrêt de la machine lorsqu'un problème de qualité ou de process est identifié.

Adapter la mesure à la géométrie

Les plages annoncées couvrent les diamètres extérieurs de 0,1 à 6,5 mm et intérieurs de 0,5 à 6,5 mm. S'y ajoutent les longueurs extérieures, profondeurs, gorges, épaulements, défauts de cylindricité et autres éléments axiaux accessibles.

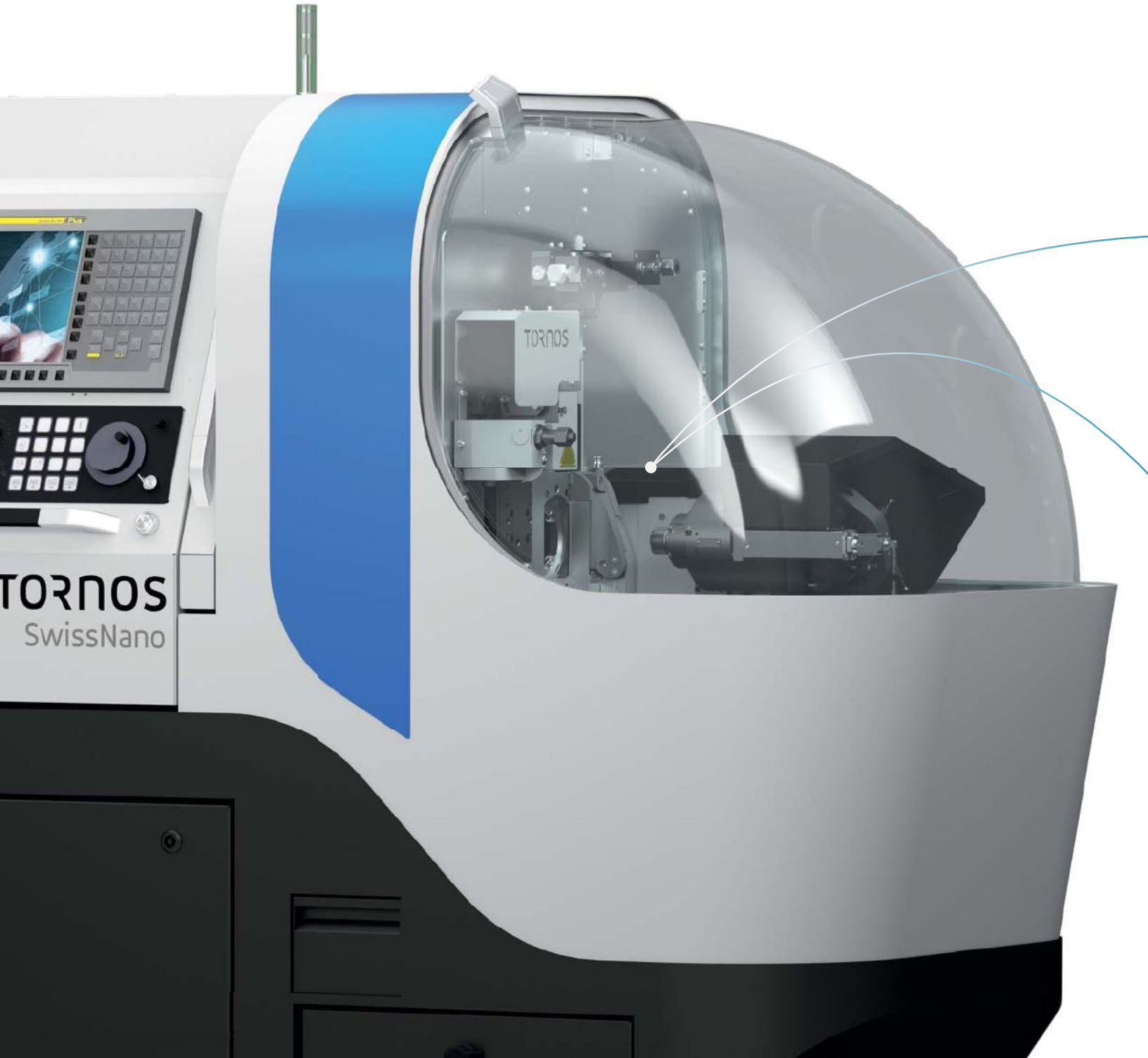
L'accessibilité reste déterminante. La longueur totale peut être difficile à mesurer lorsque la contre-broche masque la pièce pendant une reprise ou un transfert. La faisabilité dépend de sa géométrie et de la configuration machine.

Le contrôle peut porter sur 100 % des pièces ou suivre une stratégie de maîtrise statistique des procédés, appelée MSP ou SPC. Sa fréquence s'adapte au temps de cycle, à la criticité du composant et aux exigences de traçabilité.

Des gains liés au maintien de la cote cible

Tornos annonce une réduction de 50 % du temps de mise en train, avec une seule pièce nécessaire au lieu de quatre. Le constructeur communique également une baisse de 50 % de la consommation d'outils de coupe, de 70 % des rebuts et de 50 % du temps de réglage. Ces performances ne constituent pas des résultats garantis pour toutes les applications.

Leurs mécanismes sont concrets : valider plus rapidement la première pièce, limiter les ajustements manuels et détecter une dérive avant qu'un lot entier ne sorte des tolérances. Compenser l'usure permet aussi d'éviter des changements d'outils inutiles. Le maintien près de la cote cible réduit la dépendance aux interventions correctives de l'opérateur.



Des applications de l'horlogerie au médical

En horlogerie, les axes fins et composants délicats cumulent exigences fonctionnelles et esthétiques. En électronique et connectique, les microconnecteurs, contacts et broches posent le défi du petit diamètre. Le médical et le dentaire recherchent répétabilité, stabilité dimensionnelle et traçabilité.

Les pièces miniatures complexes ou fragiles de micromécanique constituent d'autres applications possibles, notamment lorsqu'elles sont difficiles à contrôler. Dans l'automobile de précision, l'intérêt concerne les petits composants de série exigeant stabilité, automatisation et suivi qualité.

Documenter la production pour mieux la piloter

L'interface homme-machine, ou HMI, peut être connectée aux signaux machine pour enregistrer les mesures et leur distribution, les corrections, les événements de production, les réglages, les affûtages et les arrêts. Elle permet aussi de suivre les quantités produites, les informations qualité et les indicateurs de capabilité quotidiens et hebdomadaires, qui renseignent sur l'aptitude du procédé à respecter les tolérances.

Selon la stratégie de mesure, ces données contribuent au calcul de la disponibilité, de la performance et de la qualité, les trois composantes du taux de rendement synthétique, ou TRS/OEE. Leur exploitation aide à relier les écarts dimensionnels aux événements de l'atelier.

Kepler Loop dessine ainsi une production plus autonome, stable et traçable, où la mesure déclenche une action. L'expertise des équipes reste essentielle pour choisir les cotes à surveiller, définir la stratégie de contrôle et interpréter les événements. Cette association entre correction automatique et connaissance du procédé donne un contenu concret à la production intelligente.

tornos.com



Récompensé par le Micron d'Or 2026 dans la catégorie « Systèmes intelligents & logiciels », Kepler Loop intègre la mesure géométrique directement au cœur des machines SwissNano de Tornos. Son palpage à très faible effort permet de contrôler des composants miniatures et fragiles pendant le cycle de production.

pomzed.ch

WIBEMO

SYSTÈMES DE SERRAGE | COMPOSANTS MÉCANIQUES

INNOVATION MONDIALE

CORRECTEUR DE MAL-ROND
ÉCROU MICRON™

PATENT PENDING



TROPHÉE DE L'INNOVATION SIMODEC 2026

PATENT PENDING

PINCE
WIFORCE™
SERRAGE INT. F30-F48



PATENTED

PINCE
WIFEX™
SERRAGE INT. F8-F25



PATENTED

SYSTÈME DE CENTRAGE
MOWIDEC-TT™



RETROUVEZ NOS PRODUITS SUR NOTRE ESHOP – **SHOP.WIBEMO.CH**

ASSISTANCE TECHNIQUE | DÉLAIS COURTS | GRAND STOCK D'ÉBAUCHES | PIÈCE UNITAIRE ET PETITE SÉRIE

Rue Montchemin 12 | 2832 Rebeuvelier | Suisse | T +41 32 436 10 50 | info@wibemo.ch | www.wibemo.ch

SWISS MADE

ROBOTIQUE HUMANOÏDE : *production de pièces en* grande série

Un robot humanoïde ne pose pas au décolleteur un problème de pièce exceptionnelle. Il pose un problème de répétition. Les mêmes petits pignons, les mêmes arbres, les mêmes entretoises reviennent des dizaines de fois dans un seul robot, chaque robot supplémentaire multiplie les volumes. Avant d'être un défi de précision, ce marché est un défi de cadence.

TORNOS

Tornos SA
Industrielle 111
CH-2740 Moutier
Suisse
Tél. +41 32 494 44 44
tornos.com

Le secteur attire l'attention pour ses démonstrations spectaculaires. Pour un atelier de décolletage, l'intérêt est ailleurs : dans la nomenclature. Un humanoïde est un assemblage d'articulations, chaque articulation est un actionneur, et chaque actionneur contient un réducteur. C'est dans ce réducteur que se trouvent les pièces qui nous concernent.

Compter avant d'analyser

L'arithmétique est implacable. Trois satellites, deux étages, quatorze articulations : plus de quatre-vingts satellites par robot, avant même de compter les pignons centraux, les couronnes, les arbres et les axes. La centaine de pièces tournées par machine n'est pas une projection optimiste, c'est un plancher.

Une architecture qui multiplie les pièces

Le réducteur planétaire répartit le couple sur plusieurs satellites. Il est plus rigide, supporte des charges plus élevées, offre un meilleur rendement et se laisse entraîner en sens inverse. Ce choix d'architecture est particulièrement favorable au décolletage.

L'exigence qui structure toute la gamme

La difficulté ne vient pas de la géométrie, qui reste raisonnable. Elle vient de l'enchaînement entre traitement thermique et qualité de denture. Cette contrainte structure l'ensemble de la gamme.

Le vrai indicateur reste le même

C'est là que l'architecture multibroche prend tout son sens. En répartissant les opérations sur plusieurs postes travaillant simultanément, elle réduit fortement le temps de cycle. Sur une pièce qui revient cent fois par robot, chaque seconde gagnée se multiplie par cent, puis par le nombre de robots produits.

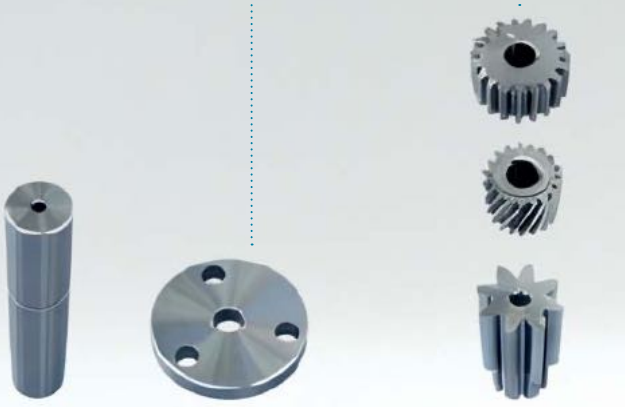
La robotique humanoïde pourrait bien reproduire ce que l'automobile a représenté pour plusieurs générations de décolleteurs : l'émergence de volumes capables de transformer l'économie d'une pièce. Dans ce contexte, le multibroche retrouve tous ses avantages. Plus de pièces produites par mètre carré, moins d'opérateurs mobilisés et un coût unitaire fortement réduit : l'équation économique devient particulièrement attractive lorsque les mêmes satellites, arbres, axes ou entretoises se répètent à grande échelle.

Cette technologie a depuis longtemps démontré sa pertinence dans l'industrie automobile, où la compétitivité repose sur la capacité à produire des millions de composants avec une qualité constante.

- ***Un robot humanoïde peut embarquer plus d'une centaine de pièces tournées,*** *dont de nombreux satellites, arbres, axes et entretoises.*
- ***L'enjeu n'est pas la faisabilité de la pièce, mais sa production en grande série,*** *avec une qualité constante et un coût compétitif.*
- ***Le réducteur planétaire favorise le décolletage,*** *car il multiplie le nombre de composants mécaniques par rapport aux architectures harmoniques.*
- ***La qualité se construit dès les premières opérations*** *et doit être préservée tout au long du processus, notamment après traitement thermique.*
- ***La robotique humanoïde pourrait reproduire l'effet qu'a eu l'automobile sur le décolletage :*** *des volumes suffisants pour transformer l'économie d'une pièce.*
- ***Les technologies multibroches constituent une réponse particulièrement compétitive*** *grâce à leur productivité élevée, leur faible empreinte au sol et la réduction des besoins en opérateurs.*



Réducteur planétaire



Arbre | Porte-satellites | Pignon solaire et satellites

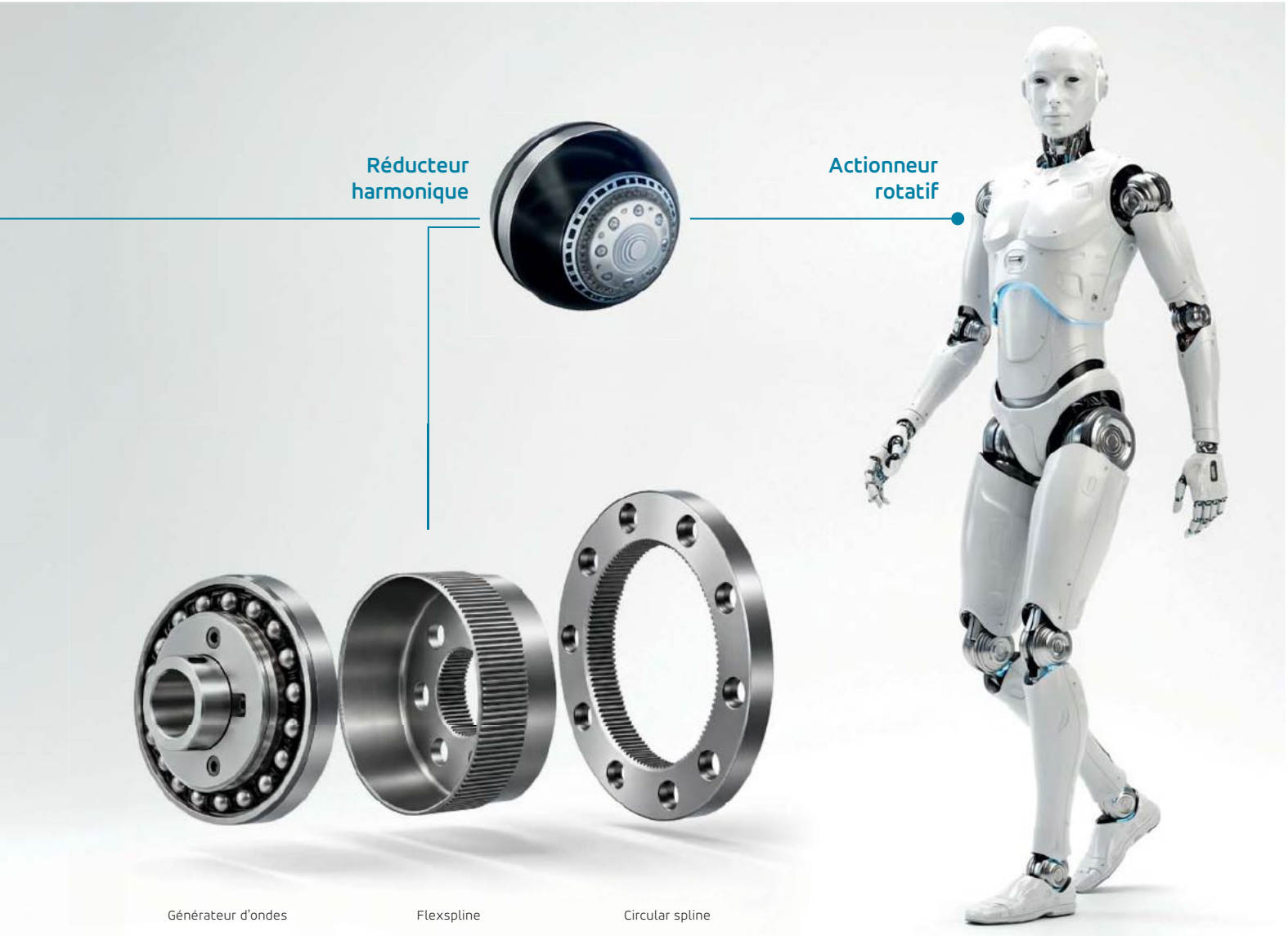
Aujourd'hui, les dernières générations de machines multibroches offrent des performances toujours plus élevées en matière de précision micromécanique, de capacité d'usinage, de stabilité des procédés, d'automatisation et de flexibilité. Elles permettent désormais de combiner des niveaux de précision historiquement associés au monobroche avec les avantages productifs du multibroche.

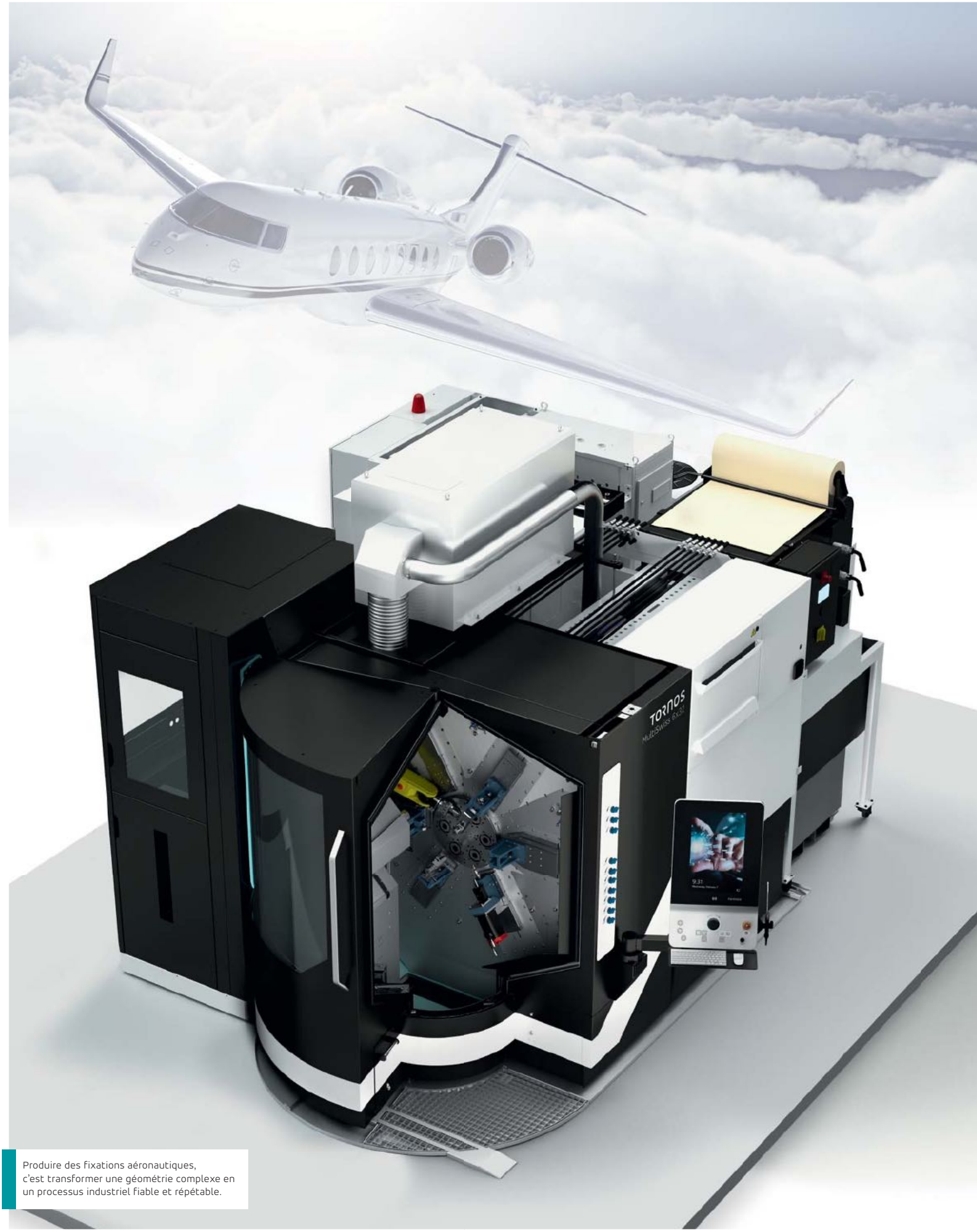
Pour les composants de réducteurs et d'actionneurs destinés à la robotique humanoïde, la question n'est donc plus de savoir si le multibroche est capable de produire ces pièces, mais dans quelle mesure il pourrait devenir la solution de référence lorsque les volumes décolleront réellement.

Une famille de pièces à qualifier

Le marché de la robotique humanoïde reste en construction. Ce qui est établi, en revanche, c'est la nature des pièces: petits pignons cémentés trempés en série, arbres de rotor, entretoises et rouleaux filetés. C'est précisément sur ce terrain que Tornos accompagne ses clients: transformer une opportunité de marché en une production rentable, répétable et maîtrisée.

tornos.com





Produire des fixations aéronautiques, c'est transformer une géométrie complexe en un processus industriel fiable et répétable.

FIXATIONS AÉRONAUTIQUES :

de la pièce complexe

à la production maîtrisée

Une fixation aéronautique concentre, dans quelques millimètres de matière, des exigences qui engagent toute sa gamme de fabrication. Pour le décolleteur, l'enjeu n'est pas de réaliser la pièce une fois, mais de la reproduire en série avec des outils, des contrôles et des coûts maîtrisés. Trois exemples de pièces montrent comment les solutions MultiSwiss relient la géométrie du composant à une organisation industrielle — de l'alimentation au contrôle — capable de tenir la cadence.

TORNOS

Tornos SA
Industrielle 111
CH-2740 Moutier
Suisse
Tél. +41 32 494 44 44
tornos.com

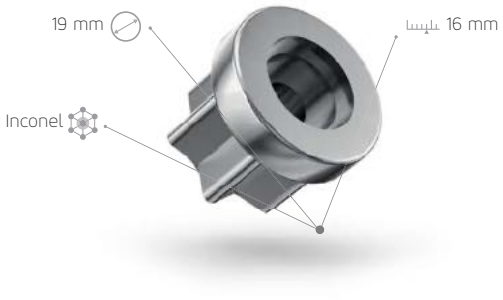
Un écrou à collerette, un corps creux fileté, une pièce à tête hexagonale : des géométries familières aux ateliers de décolletage. Leur industrialisation demande pourtant des arbitrages très différents. La matière, les surfaces à préserver et l'accès aux outils déterminent la gamme. L'intérêt du multibroche se juge ensuite à sa capacité à répéter cette gamme, avec une production conforme et une charge de travail prévisible.

Le contexte renforce cet enjeu. Les prévisions à long terme du transport aérien convergent vers plus de 40 000 appareils neufs à l'horizon 2045, dont près de la moitié pour le renouvellement des flottes. Derrière ces chiffres, une réalité pour les sous-traitants : des besoins de capacité durables, sur des pièces qui ne tolèrent aucune dérive.

Partir des surfaces qui font fonction

Trois exemples servent de fil conducteur : une pièce en Inconel de Ø 19 mm et 16 mm de long, un corps en inox de Ø 14 mm et 25 mm de long, une pièce en inox de Ø 16 mm et 35 mm de long. On y retrouve respectivement une collerette et un profil extérieur lobé, des filetages intérieur et extérieur, puis une tête hexagonale et une extrémité filetée.

Le travail des méthodes commence avec le plan. Pour une fixation filetée, il faut identifier les surfaces qui transmettent les efforts, celles qui assurent le positionnement, et les relations géométriques à préserver. Le profil du filet, les raccordements et l'état des portées pèsent souvent autant que les diamètres principaux. Une pièce d'un bel aspect ne prouve pas sa conformité.



Le corps creux de 14 mm impose ainsi d'examiner la relation entre surfaces intérieures et extérieures, ainsi que la tenue au serrage. Sur la pièce de 35 mm, la préparation des reprises dépend des surfaces réellement disponibles pour la prise. C'est le dossier de définition qui transforme ces observations en exigences de fabrication.

A know-how built and refined since 1935.
A family-owned company passed down through four generations.
Manufacturing based in Moutier, the heart of Swiss machining.

DUNNER
SWISS TOOLING PRODUCER

From the very beginning, one motivation: your success.



For 20 years, our **NewSurf**® ceramic guide bushes have enabled you to machine the most challenging, demanding, and innovative materials.

www.dunner.ch

Adapter la coupe à la matière réelle

La mention « acier inoxydable » ne suffit pas à fixer les conditions de coupe. La nuance, la structure et l'état métallurgique modifient l'usinabilité. Les inox austénitiques produisent typiquement des copeaux longs et tenaces, s'écrouissent sous l'action de la coupe et favorisent l'adhésion de matière sur l'arête. L'outil travaille alors sur une surface durcie, avec des risques d'usure en entaille et de dégradation de l'état de surface.



Les alliages de nickel imposent d'autres contraintes. Leur résistance à chaud et leur faible conductivité thermique sollicitent fortement l'arête. L'écrouissage et l'adhésion accélèrent l'usure. Le terme Inconel recouvre par ailleurs plusieurs nuances : la désignation seule ne permet ni de choisir les conditions de coupe, ni de connaître l'état de traitement du brut.

La préparation associe donc identification matière et essais d'usinage : observer l'évolution des arêtes, la formation des copeaux et les dimensions obtenues jusqu'au remplacement de l'outil. Les fabricants d'outils coupants insistent sur l'influence de l'état métallurgique et du mode d'élaboration du brut sur les mécanismes d'usure. Une stratégie d'ébauche doit également laisser une surépaisseur adaptée à la finition. L'objectif, pour l'atelier, est de fixer une durée d'utilisation reproductible des outils et de les remplacer avant toute dérive dimensionnelle.

Barre ou lopin : un arbitrage économique

Le choix du brut engage l'économie de la gamme. La barre facilite l'alimentation continue et permet de produire plusieurs références à partir d'un approvisionnement commun. Une ébauche proche de la

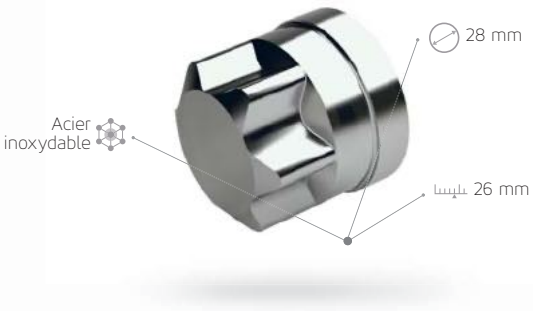


forme finale réduit le volume à enlever, mais introduit des exigences de positionnement, de variabilité géométrique et de manutention. La comparaison doit couvrir l'ensemble des postes, y compris le coût du brut et les opérations nécessaires pour créer les références de prise.

En barre, les capacités de passage MultiSwiss sont de 16 mm pour la 6x16, 26 mm pour la 8x26 et 32 mm pour la 6x32. Le diamètre fini ne donne évidemment pas le diamètre d'approvisionnement : surépaisseurs et géométrie du brut entrent dans le calcul. Ces capacités orientent une première sélection.

Le travail en lopins ne constitue pas, lui, une machine à part : la gamme MultiSwiss s'adapte en configuration Chucker sur ses trois plateformes — 6x16, 8x26 et 6x32. L'atelier couvre ainsi trois classes de diamètres sans changer de philosophie machine ni de savoir-faire de réglage. Sur une fixation aéronautique, cela permet de raisonner à partir de la pièce et de sa famille, plutôt que de faire entrer la pièce dans le format d'une machine disponible.

L'alimentation se définit ensuite selon le lopin et la cadence visée : bol vibrant pour des pièces orientables en vrac, chargement robotisé lorsque la géométrie, la masse ou la sensibilité des surfaces l'exigent. Le choix engage la préservation des portées, la fiabilité de l'orientation et l'autonomie réelle de la cellule — il se traite dès l'étude de gamme, pas après.





La prise, elle, reste propre à l'application : sur un corps creux, une pression excessive déforme la géométrie pendant l'usinage, une prise insuffisante expose au déplacement sous l'effort de coupe. La gamme doit aussi prévoir les contre-opérations et l'ébavurage des zones accessibles, en protégeant les surfaces déjà finies. Le contrôle après desserrage vérifie que la pièce conserve ses caractéristiques.

Équilibrer les postes pour tenir la cadence

Le multibroche répartit les opérations sur plusieurs postes qui travaillent simultanément sur des pièces différentes. Une même pièce parcourt successivement ces étapes : son temps de traversée est donc distinct de l'intervalle entre deux pièces terminées, une fois la machine en régime établi. Confondre ces deux mesures revient à comparer des performances qui ne décrivent pas la même réalité.

La cadence dépend du poste le plus contraignant, des mouvements auxiliaires et de la coordination avec les contre-opérations. Si un perçage mobilise un poste plus longtemps que les autres, accélérer une opération déjà courte n'apporte rien au débit global. Les méthodes cherchent donc où répartir une ébauche, déplacer une finition ou modifier une séquence, sans perdre les références géométriques. Une opération supplémentaire devient pertinente dès lors qu'elle soulage le poste limitant.

Les broches MultiSwiss sont indépendantes et mobiles suivant l'axe Z, avec des conditions de rotation adaptables selon les positions. Cette architecture permet d'ajuster la coupe aux opérations successives. Pour le corps à filetages intérieur et extérieur, l'étude articule préparation de l'alésage, usinage extérieur et réalisation des filets selon le procédé retenu.
Le nombre de broches ne prédit pas la productivité : celle-ci se construit dans l'équilibrage d'une gamme réalisable.

Stabiliser la coupe et la température

Les broches MultiSwiss reposent sur une technologie hydrostatique. Le film d'huile assure le guidage et amortit les vibrations pendant l'usinage. Sur les



pièces exigeantes, cette caractéristique stabilise la coupe et préserve les surfaces — en complément, et non en remplacement, d'une prise correctement dimensionnée et d'un outil adapté.

La régulation thermique traite une autre source de variation. Tornos maîtrise la température par l'huile et un échangeur, avec différentes solutions de refroidissement selon l'installation. En production, l'enjeu est de tenir les conditions dimensionnelles lors des changements de charge ou après un arrêt. La mise au point doit donc inclure des séquences représentatives de ces situations, au-delà du contrôle d'une première pièce.

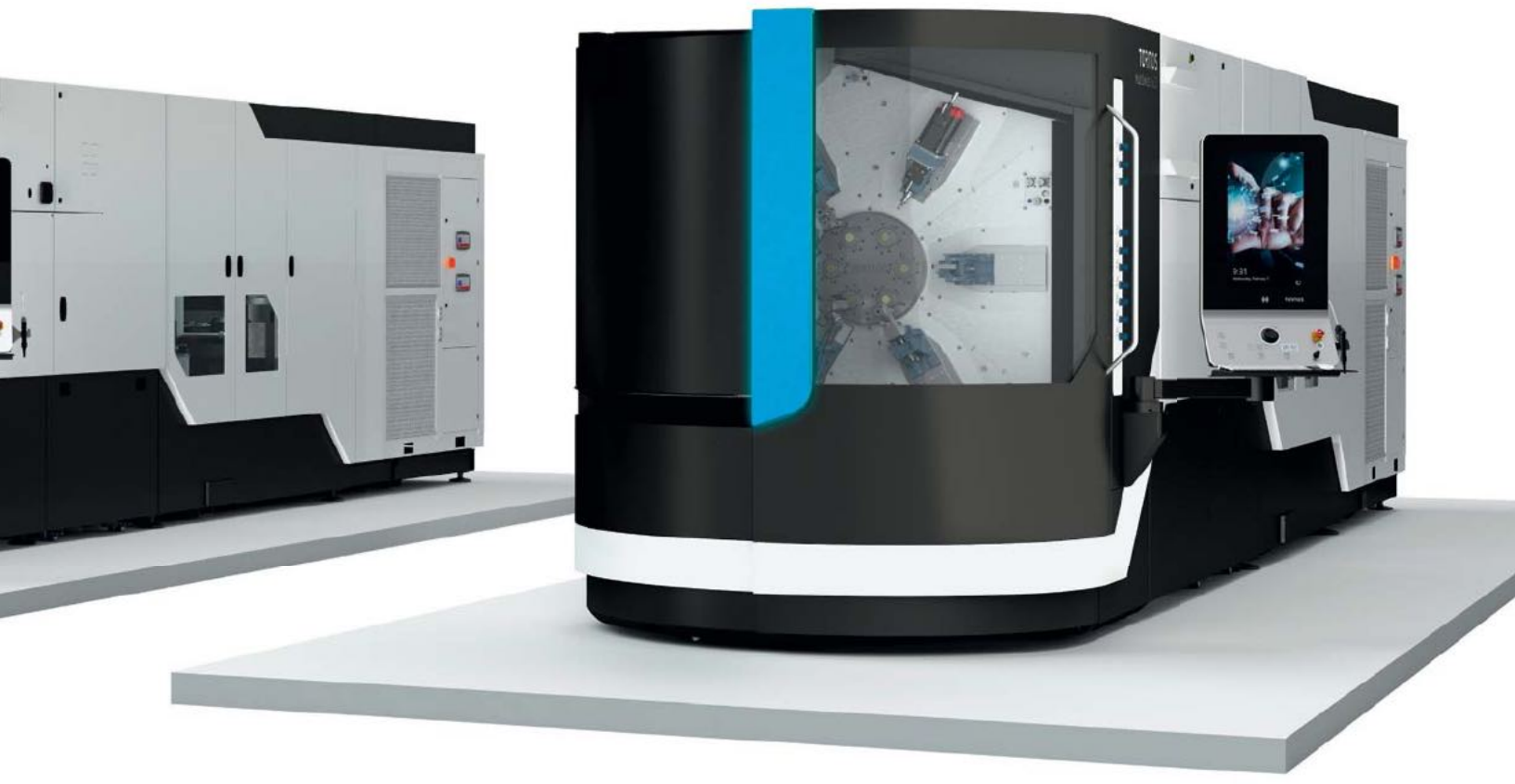
L'arrosage, enfin, doit atteindre la zone de coupe avec un débit suffisant. La gamme MultiSwiss distingue pompes standard et options haute pression ; leur sélection dépend des outils, de la matière et de l'évacuation recherchée. Une pression maximale ne constitue pas une stratégie. Tornos sépare également la filtration de l'huile de coupe de celle destinée aux broches : respecter les circuits et leur entretien maintient les conditions prévues pour la coupe comme pour le fonctionnement hydrostatique.

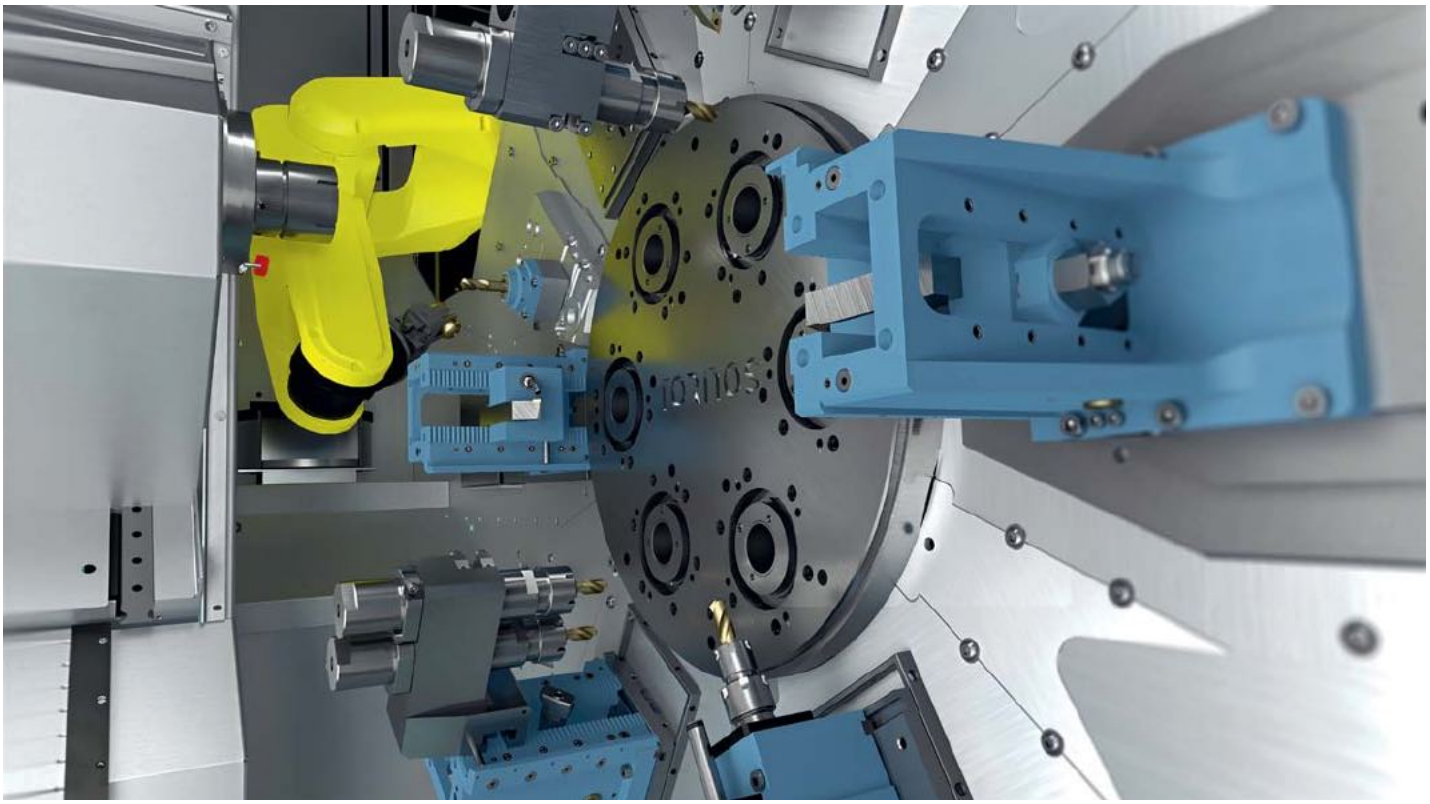
Produire longtemps sans perdre le contrôle

Une production prolongée exige une autonomie cohérente de chaque fonction. Réserves de matière, capacité d'évacuation des copeaux et durée de vie des outils doivent correspondre à la période de fonctionnement visée. Sur une pièce comportant un alésage ou un filetage intérieur, un copeau mal évacué perturbe l'opération suivante. La mise au point examine les enchaînements réels, jusqu'à l'extraction et au stockage des pièces.

Sur les machines compatibles, la technologie ACB Plus (Active Chip Breaker Plus) active un brise-copeaux programmable. Des oscillations à basse fréquence des axes longitudinaux, synchronisées avec la broche, interrompent brièvement la coupe et fractionnent le copeau. En limitant l'enchevêtrement autour de la pièce ou de l'outil, la fonction sécurise la production et réduit les interventions. Son paramétrage se définit selon la matière, l'opération et la configuration machine.

Manutention, nettoyage et mesure peuvent être intégrés à une solution MultiSwiss Chucker. Ces possibilités demandent une définition d'application





précise : caractéristiques à mesurer, fréquence, traitement d'un écart, destination des pièces concernées. Préserver les portées lors du déchargement fait partie de la gamme, et le mode de récupération se choisit selon la sensibilité des surfaces et les opérations ultérieures.
Le plan de contrôle relie les mesures à la pièce et au lot correspondants. Il précise comment réagir à une dérive et délimite la production à examiner. La conformité aéronautique relève du processus industriel complet — de ses contrôles et de sa documentation.

Le seul indicateur qui compte : le coût de la pièce conforme

L'indicateur économique utile rapporte les coûts engagés au nombre de pièces acceptées sur un périmètre défini : matière, outils, réglages, temps machine, interventions, contrôles et opérations externes. Un cycle nominal doit être rapproché des arrêts et du rendement qualité observés sur une série représentative. Cette lecture permet d'évaluer un changement de stratégie sans déplacer le coût vers une reprise ou un contrôle supplémentaire.

Il faut aussi situer la sortie de machine dans la chaîne de fabrication. Selon la fixation, des opérations de reprise ou de contrôles complémentaires restent nécessaires. Les fabricants de fixations aéronautiques combinent d'ailleurs couramment ces procédés. Réduire des reprises d'usinage ne supprime pas les étapes imposées par la définition du produit.

L'étude MultiSwiss se concentre alors sur une famille de pièces identifiée, avec ses volumes et ses critères d'acceptation. Le résultat recherché est une gamme équilibrée, dont les outils, la manutention et les contrôles soutiennent durablement la cadence. Pour décider d'une industrialisation, l'atelier doit pouvoir relier chaque choix technique à un effet mesuré sur la production conforme. C'est précisément le terrain sur lequel Tornos accompagne ses clients.

tornos.com

APPLITEC
CUTTING TOOLS



IN-Line / GT-ZFX

Innovative three-directional cutting geometry with next-generation chip breaker, ensuring excellent chip control in difficult materials.

Learn more

TORNOS

TITANS OF CNC

TITANS OF CNC
SWISS MACHINING
ACADEMY

APPORTER LE "BOOM !" À L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

La Swiss Machining Academy révolutionne le monde du décolletage de type suisse et de l'usinage multibroche en proposant des formations en ligne **GRATUITES**. Propulsée par Tornos et Titans of CNC, cette académie dote les étudiants, les formateurs et les professionnels de l'industrie de compétences essentielles pour réussir dans l'usinage de précision d'aujourd'hui.

Maîtrisez la précision, améliorez vos compétences:
Visitez **swissmachiningacademy.com** dès maintenant – et n'oubliez pas de suivre Titans of CNC sur les réseaux sociaux.





swissmachiningacademy.com