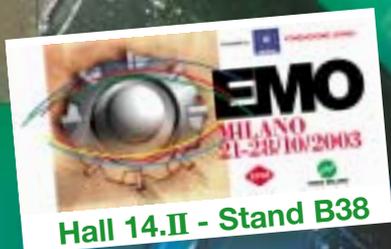


# num

N° 39 - Septembre 2003

# information



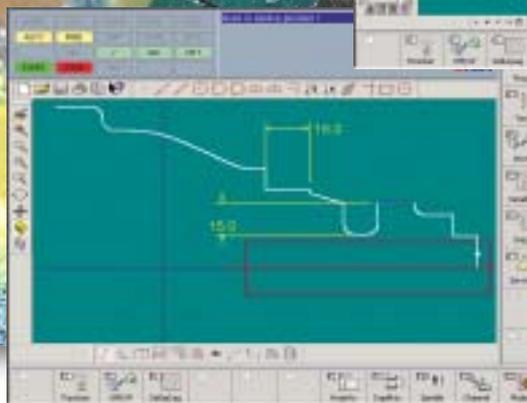
## LA VIE DE NUM

Les synergies  
Num-Schneider :  
des atouts stratégiques

## SOLUTION

Extension de la ligne  
Dassault Aviation

**Un beau graphique  
vaut mieux  
qu'un long discours**



# Les synergies Num-Schneider Electric : des atouts stratégiques

**Afin de mieux exploiter les atouts que procure un groupe international, Num a choisi de favoriser les synergies avec Schneider Electric. Philippe Loirat, Directeur général de l'activité Schneider Motion, activité dont dépend Num, explique.**



**Philippe Loirat, Directeur Général de l'activité Motion de Schneider Electric :**  
**"Je suis persuadé que ce repositionnement de Num au sein du groupe Schneider Electric lui donne toutes les armes nécessaires pour mieux s'affirmer sur le marché et continuer de proposer à ses clients des solutions adaptées à leurs besoins, que ce soit pour les gammes actuelles ou à venir."**



**Les équipes R&D des systèmes CNC vont peu à peu se rapprocher des équipes Schneider Electric sur le site de Sophia-Antipolis dans le sud de la France. Cette disposition est déjà effective pour plusieurs personnes.**

**Qu'en est-il de Num dans la stratégie de Schneider Electric ?** Schneider Electric a toujours montré sa détermination à assurer le succès de l'activité système CNC. Il est manifeste que nos clients recherchent désormais des partenaires capables de leur fournir une offre globale et cohérente. Dès lors que Schneider Electric affiche ses ambitions sur des marchés où Num est un acteur notoire, comme les constructeurs de machines ou de l'automobile, l'activité CNC prend toute sa dimension dans l'offre Schneider Electric. Cette activité est donc stratégique pour le groupe.

**Pourquoi intensifier ainsi les synergies entre Num et les activités Schneider Electric alors qu'elles existaient déjà ?**

L'évolution des technologies et des techniques requiert désormais le savoir-faire d'experts. Or il est impossible pour Num de disposer d'experts dans tous les domaines : la maîtrise des réseaux de communication, des interfaces hommes-machines, la diversité des applications automatisées nécessitent un spectre plus large. Du reste, si vous multipliez les centres d'expertise dans un même domaine vous courez le risque d'arriver à des solutions qui ne sont pas aussi optimisées et aussi inter-opérables qu'elles pourraient l'être...

S'il est vrai que Num travaillait déjà en collaboration avec des entités du groupe, la proximité géographique d'aujourd'hui va permettre d'aboutir à un niveau de coopération jamais atteint.

**Concrètement, comment va donc s'organiser Num ?**

Les départements R&D et Marketing des systèmes CNC vont être transférés progressivement à Sophia-Antipolis (sud de la France), sur le même site que l'équipe du Développement Automatismes Industriel

de Schneider Electric. Cette disposition est déjà effective pour une équipe depuis quelque mois. Ces équipes seront ainsi en relation immédiate et directe avec les autres spécialistes Automation de Schneider. Parallèlement, la fabrication des CNC s'effectue d'ores et déjà sur le site de Carros, centre mondial de Schneider Electric pour la fabrication des produits d'automatismes de contrôle. Le développement et la fabrication des moteurs dédiés aux systèmes CNC restent centralisés à Cuggiono en Italie.

Tout est donc mis en place pour gérer de façon rigoureuse l'interopérabilité des produits et renforcer les synergies et la productivité des développements. La cohérence et les rationalisations possibles entre systèmes CNC, General Motion et plus largement l'offre Industrial Automation de Schneider ciblant la machine-outil seront garanties par une stratégie Marketing et Développement dirigée par Alain Digeon, Directeur Général de Num. Outre la cohésion et le déploiement de l'offre, avec éventuellement son élargissement par des partenariats toutes zones géographiques, il s'assurera aussi que l'offre du pôle Motion est en adéquation avec celle du groupe.

**Et commercialement ?**

Côté contact avec la clientèle, il n'y a aucune modification : les équipes commerciales France restent en région parisienne et toute l'activité commerciale de Num reste gérée par Philippe Toinet. Son objectif est toujours de développer l'activité mondiale de Num sur le marché de la machine-outils avec une attention particulière pour les zones préférentielles à forte concentration de constructeurs comme l'Allemagne, l'Italie, la Suisse, la France... En conclusion, j'aimerais ajouter que la restructuration de Num a pour but d'améliorer sa compétitivité afin de maintenir le développement de systèmes performants au meilleur prix. Le seul moyen d'y parvenir était effectivement de développer les synergies avec Schneider Electric pour utiliser au mieux les atouts du groupe, tant en matière de recherche que de logistique. En tant que Directeur Général de l'activité Motion, je suis persuadé que ce repositionnement de Num au sein du groupe Schneider Electric lui donne toutes les armes nécessaires pour mieux s'affirmer sur le marché et continuer de proposer à ses clients des solutions adaptées et complètes, que ce soit pour les gammes actuelles ou à venir.



**Désormais, le site de Carros, qui regroupe l'ensemble des productions électroniques de Schneider Electric accueille aussi la fabrication des CNC Num.**



# Ligna, EMO...

## 2003 est un bon cru

2003 est une année significative en matière de salons : Ligna+ - Salon mondial de l'exploitation forestière et des industries du bois - s'est déroulé en mai dernier à Hanovre et EMO - Salon mondial des machines-outils, systèmes, robots et produits d'automatisation - ouvrira ses portes les 21 au 28 octobre prochain. En Europe, ces deux expositions sont assurément les plus imposantes dans leur catégorie par le nombre d'exposants et de visiteurs qu'elles attirent. Avec plus de 1700 exposants dont près de 51%

d'étrangers, Ligna a accueilli plus de 100.000 visiteurs. Une fois encore, se fut l'occasion pour Num de montrer son leadership dans l'industrie du bois tant en ce qui concerne le nombre de visiteurs reçus sur le stand, que le nombre de CNC installées sur les différentes machines exposées. A EMO 2003, Num mettra en exergue, au travers, notamment, de sa nouvelle gamme Axiom Power, sa faculté à proposer des solutions complètes et



adaptées aux impératifs clients, qu'ils soient d'ordres techniques ou économiques.

# Toujours plus réactif pour ses clients

Afin de leur donner une plus grande autonomie de fonctionnement, Num a transformé l'ensemble de ses filiales commerciales en centre de compétences ("Motion Technologie Centers" ou MTC). Cette nouvelle orientation a pour objectifs d'accroître la réactivité de chacune d'elles : elles pourront plus facilement dépasser le cadre de simple fournisseur de matériel ou logiciel et définir une palette complète de services, parfaitement adaptée au pays où elles se trouvent.

Pour ce faire, le champ d'activité a été clairement défini par la stratégie de l'entreprise : intervenir tout au long du cycle de vie de la machine, d'abord aux côtés du constructeur lors de la conception, la mise au point, la formation, etc. puis auprès de l'utilisateur final quand il s'agit d'implanter de nouvelles fonctionnalités, d'optimiser des cycles existants ou de gérer l'obsolescence des composants. Grâce à leur nouveau statut, chaque filiale aura la possibilité d'adapter cette trame à ses marchés privilégiés.

# Parce qu'un beau graphique vaut mieux qu'un long discours !

Quoi de plus explicite que de voir la pièce se dessiner sur un écran au fur et à mesure des déplacements de l'outil ! Plus la résolution sera fine, plus le rendu se rapprochera de la réalité. C'est, du reste, une demande récurrente chez les utilisateurs de machines à commande numérique : pouvoir vérifier sur la CN, à l'aide des nouvelles technologies de simulation, que son programme pièce est correct avant de lancer l'usinage. Porté par son élan, l'équipe R&D de Num a développé un nouveau système de simulation d'usinage et c'est une véritable CFAO fraiseuse ou

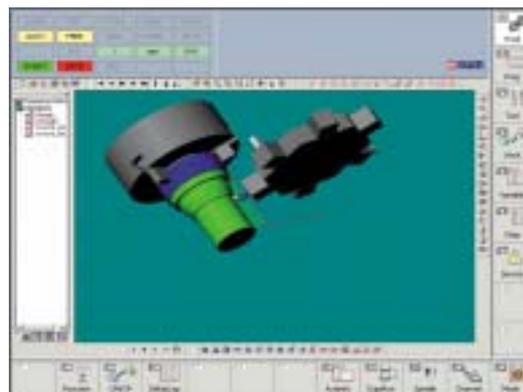
tournage qui sera intégrée dans Axiom Power.

### Ouvert et convivial...

..., pour rester cohérent avec la philosophie Axiom Power, ce logiciel graphique 3D se caractérise, entre autres, par son environnement Windows® et son utilisation particulièrement simple et intuitive. Totalement intégré à l'IHM Axiom Power, il permet d'accéder à tous moments aux différents contextes de l'IHM. Les possibilités offertes sont complètes et multiples : création d'un profil et visualisation 3D du profil créé, ou provenant d'une autre CAO ; création du

programme pièce à partir d'un profil et sur la base des données technologiques d'usinage (CFAO) ; et enfin simulation du programme pièce réalisé sur Axiom Power ou écrit au format ISO générique (pour les programmes issus d'autres plateformes).

Ce logiciel permet véritablement de tester un programme car l'opérateur visualise exactement la façon dont vont se dérouler les différentes opérations d'usinage. Par exemple, si le constructeur de la machine ou l'utilisateur a défini des cycles spéciaux, la simulation en tiendra



compte. Côté visualisation, il dispose d'une représentation soit de la pièce finie (tracé pièce) soit de la trajectoire outil corrigée (prise en compte des correcteurs d'outils). Cette représentation sera, au choix, un

rendu filaire ou un rendu réaliste avec ou sans outil. En test déjà auprès de quelques clients, ces nouvelles fonctions graphiques seront ultérieurement portées au catalogue Num.

# Objectif coût/performance atteint pour les derniers variateurs Num



**Couvrant les gammes de 5 à 90 A, les Num GP Drive s'adaptent juste aux besoins grâce à leur partie contrôle modulaire.**

**D**estinés aux applications courantes, les variateurs Num GP Drive ont été optimisés afin d'offrir un excellent rapport coût / performance. Compacts, bien qu'avec une alimentation intégrée, ils s'adaptent juste aux besoins grâce à leur partie contrôle modulaire. Parallèlement, leur association au système CNC par bus numérique DISC NT leur confère un temps de réponse très court et, grâce à leur boucle de position intégrée, ils effectuent une interpolation très fine. Il en

découle une précision d'usinage élevée et une excellente qualité de l'état de surface. Les Num GP Drive se connectent directement aux réseaux d'alimentation triphasés 230 à 460 V, et sont proposés en différents calibres : 5, 9, 15, 22, 30, 45, 60 et 90 A. Les Num GP Drive sont compatibles avec les moteurs synchrones de Num séries BPH/BPG et SER. En matière de capteurs moteur, l'utilisateur a le choix entre resolver et capteurs optiques haute résolution simple tour ou multi-tour. Le paramétrage

et le diagnostic de ces variateurs s'effectuent à l'aide de l'outil Num GPTool. Un fonctionnement avec capteur et une variante sans capteur (open-loop convertisseur Fréquence/Tension) seront également disponibles. Enfin, outre le montage standard, les Num GP Drive existent avec un refroidissement extérieur. Dans ce cas, le variateur n'intervient quasiment pas dans l'élévation de température à l'intérieur de l'armoire, ce qui permet de simplifier de façon importante, la ventilation de l'armoire.

## Retrofit dans l'automobile

# Plus que la pérennité !

**A** la Française de Mécanique, la ligne d'assemblage "TU" tourne depuis plus de quinze ans quasiment sans interruption. Aussi, a-t-il été décidé de mener une opération de retrofit originale à partir du kit Num Power 1760. Destinée à pérenniser, entre autres, les machines équipées de 760 et 750, cette nouvelle CNC vient en lieu et place des anciennes CNC sans modification tant de programme pièce, que de câblage ou de fixation. De plus, l'ergonomie n'est pas seulement conservée, elle est améliorée : LCD, écran plus grand... Pour ne pas arrêter la production, l'intervention devait être concentrée sur les congés et les

week-ends. L'implication des opérateurs et du service de Maintenance a été remarquable. Après plus de quinze ans de fonctionnement, il fallait aussi compter sur l'expérience des hommes de la Française de Mécanique. Comme, cette première étape ne pouvait suffire, la solution Num a démontré toute son originalité et sa sécurité.

**Quelques dizaines de minutes pour revenir en arrière !** Dans la mesure où les essais réalisés au cours de la première phase ne permettaient pas d'avoir la certitude que tout était correct, mieux valait ne pas prendre de risque. Dans un cas classique de

retrofit, une telle décision peut être lourde de conséquence car toute nouvelle intervention sur le câblage des entrées/sorties peut être une cause d'erreurs supplémentaires. L'originalité de la solution Num Power 1760 est de parer à cette menace grâce à des cartes interface qui assurent le maintien de toute la connectique entrées / sorties. "Cette solution "plug and play" nous a séduits", avoue Alain Genty - Automatismes de l'Ingénierie PSA Peugeot Citroën à la Française de Mécanique - car, outre le fait d'accélérer l'installation, pouvoir facilement revenir en arrière a quelque chose de sécurisant." Le temps entre les deux interventions a ainsi pu être mis à profit pour peaufiner

**La machine rénovée est une visseuse fixant la pompe à huile. En plus des déplacements de la tête de vissage, la CNC gère aussi toute la communication concernant la baie de vissage, les mémoires embarquées, la supervision et autres systèmes de sécurité. Gros intérêt, cet environnement est quasiment le même pour tous les postes de la ligne.**



la mise au point, si bien que le remontage n'a nécessité qu'une seule journée. Le lundi, la ligne est repartie avec le nouveau système comme si de rien n'était. L'objectif initial était de pérenniser une machine en maintenant les performances. Or, la réécriture de l'applicatif et la nouvelle

technologie mise en place ont permis d'optimiser les temps d'accès aux mémoires embarquées et le temps de cycle du poste a été réduit d'environ 20% ! A cela, s'est ajouté l'amélioration de l'ergonomie sans aucun dérangement des opérateurs puisque la disposition des touches est identique.

Avec l'extension de sa ligne flexible d'usinage,



## Dassault Aviation associe flexibilité et productivité !

**Dassault Aviation a mis en service sa nouvelle cellule flexible de fabrication. Huit centres d'usinage MCM, pilotés par quatorze CNC Num, peuvent usiner, en continu sept jours sur sept, les pièces de structures nécessaires à la fabrication de douze avions par mois.**

**F**orte du succès rencontré par la ligne de production flexible mise en place fin 97, l'unité de production PPU (Pièces Primaires Usinées) de Dassault Aviation à Argenteuil (France) a entrepris de doubler le nombre de machines de sa cellule automatisée. Désormais composée de huit centres d'usinage MCM à broche horizontale, cette ligne FMS (Flexible Manufacturing System), d'une centaine de mètres de longueur, est en mesure de produire 3000 pièces de structure par mois, représentant 1200 références ; 400 pièces différentes peuvent être gérées simultanément et usinées à l'aide de 2200 outils !

Derrière le mur de parois vitrées, on découvre l'incessant ballet des "navettes" qui transportent, vers les huit centres d'usinage, les palettes porte-pièces de plus de 400 emplacements. Placés côte à côte, les machines travaillent en "binôme", se partageant les outils placés dans deux magasins de 500 outils (pour les premières machines) et deux magasins de 600 outils (pour les dernières installées).

### Fonction "haute précision de contour" : plus vite et plus précis !

"Cette cellule extrêmement productive est venue remplacer de nombreuses machines-outils isolées et nous a permis de diminuer les temps de coupe dans l'alliage léger, et d'obtenir un prix final des pièces divisé par deux ou trois" souligne M. Renouard, chef de l'unité de production PPU (Pièces primaires usinées) chez Dassault Aviation. Des performances qui, naturellement, ont été atteintes en maintenant le haut niveau d'exigences de l'avionneur en matière de précision et d'état de surface. D'où le soin particulier apporté aux études mécaniques et aux moyens de commande et de supervision définis en commun avec MCM et Num.

L'ensemble des machines est donc piloté par des commandes numériques Num Power 1050, pour la dernière tranche, et Num 1060, pour la première. Leur fonction "haute précision de contour" permet d'anticiper la vitesse pour supprimer l'écart de poursuite, d'où une augmentation importante de la vitesse d'avance et une amélioration de la précision d'usinage. De plus, un algorithme spécifique traite simultanément les entrées des capteurs de la table

porte pièces (tilting) et des moteurs asservis à sa rotation, ce qui permet de supprimer les instabilités engendrées par une variation d'inertie importante au niveau de sa charge. Or, lorsque le plateau, chargé du support sur lequel sont fixées les pièces, doit s'incliner pour l'usinage, le contrôle des moteurs doit être irréprochable si on veut que ce mouvement s'effectue sans oscillation.

### Une gestion flexible des outils

"La clé de la flexibilité de l'installation est le logiciel de supervision qui a été optimisé en fonction de l'expérience acquise lors de l'exploitation de la première ligne mise en service voici cinq ans" souligne M. Renouard. Ce superviseur développé par MCM est en permanence en liaison directe avec le système informatique de planification des commandes pour gérer en temps réel la production, définir les outils nécessaires, transmettre les ordres à l'atelier de préréglage. Il connaît la situation de toutes les pièces, des 2200 outils et des opérations en cours notamment en provenance des machines grâce aux serveurs de données Num implantés dans les CNC. C'est le superviseur qui affecte à la machine la tâche à effectuer et si un incident survient sur celle-ci, une autre prend le relais.

"L'informatique est une chose, souligne M. Renouard, mais il ne faut pas oublier l'important travail de préparation technique réalisé en amont et qui permet à la cellule de travailler". Outre Catia, puissant logiciel de CFAO de Dassault System, différents logiciels dédiés servent à PPU pour la définition des gammes et des nomenclatures, les fiches d'instructions, le choix des outils, ... qui formalisent le savoir-faire de l'entreprise.



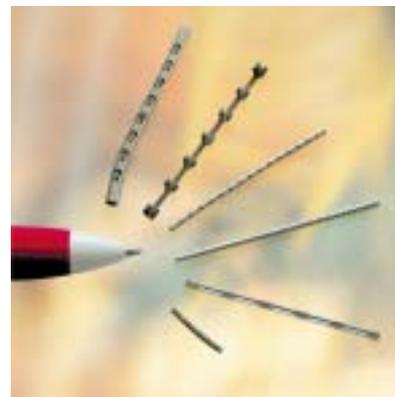
**Les "navettes" transportent vers les huit centres d'usinage les palettes porte-pièce de plus de 400 emplacements. Placés côte à côte, les machines travaillent en "binôme" en se partageant les outils**

**Cette cellule extrêmement productive est venue remplacer de nombreuses machines-outils isolées et a permis d'obtenir un prix final des pièces divisé par deux ou trois.**



Découpe laser

# Des CNC de pointe pour une technologie d'avant-garde



**Prejet fabrique de nombreuses pièces pour le médical**

**Le laser a fait ses preuves depuis plusieurs années en matière de découpe. Depuis peu, une variante de cette technologie a fait son apparition : la découpe laser guidé par jet d'eau ! Prejet, en Suisse, s'est spécialisé dans ce domaine.**

**Suivant les quantités, il est plus économique d'usiner des pièces que de développer un outil d'emboutissage.**

**C**réée depuis peu de temps, la société suisse Prejet s'est spécialisée dans la découpe laser guidé par jet d'eau. Très récente, puisqu'elle

a moins de 10 ans, cette technologie réussit à pallier plusieurs inconvénients de la découpe laser classique. Ainsi, le jet d'eau ne se contente-t-il pas de jouer le rôle habituellement tenu par des lentilles optiques, il permet également de refroidir la matière découpée. Le résultat obtenu est probant puisque non seulement les arêtes sont franches mais en plus elles sont moins éprouvées par les effets thermiques dus au laser. Résultat : elles ne présentent pas cet aspect noir de brûlé.

Autre point fort et non des moindres, la source laser n'a plus besoin d'être aussi proche de la cible. En jouant sur le diamètre du jet d'eau, il est possible d'éloigner la pièce jusqu'à 100 mm, valeur à comparer aux 30 mm généralement obtenus en découpe laser classique. En outre, cette distance n'a pas besoin d'être aussi constante !

## Une précision répétitive du micron !

Compte tenu de ses caractéristiques, la découpe laser guidé par jet d'eau permet de réaliser des pièces de très petites dimensions, de très faibles épaisseurs avec une précision répétitive équivalente au micron ! C'est pourquoi certaines pièces réalisées jusqu'à présent en électrochimie ou électroérosion trouvent désormais leur place dans le planning de production de Prejet.

"Nous avons deux types d'activité, explique Franz Hatebur, Directeur de Prejet. Nous sommes fabricants de machines et aussi sous-traitant pour des entreprises du secteur médical ou de l'horlogerie, voire de l'électronique. Avec cette technologie, le silicium se découpe en effet très bien. La découpe laser guidé par jet d'eau offre, du reste, un avantage sérieux en permettant d'optimiser la quantité de matière retirée ; phénomène très appréciable quand la matière est chère ! Nous réalisons ainsi près de 100.000 pièces par an, tous marchés confondus, pour le compte de diverses sociétés.

Par ailleurs, comme nous maîtrisons parfaitement cette technologie en tant qu'utilisateur, nous étions donc très bien placés pour savoir ce dont d'autres utilisateurs ont besoin."

## Num, des résultats reconnus en découpe laser

Le médical, l'industrie horlogère... sont des domaines où la qualité de la découpe et la précision sont des critères primordiaux. Tout repose donc sur les performances de la machine et, par voie de conséquence, sur celle de la commande numérique.

"C'est la réputation des commandes numériques Num dans le secteur de la découpe laser qui nous a décidé, dans un premier temps, à choisir le Num Power 1050, confie Franz Hatebur. Par la suite, nous avons été confortés dans notre choix car ce système numérique présente les spécifications correspondant à nos besoins en matière de précision et aussi de flexibilité, car nous sommes amenés à produire des pièces de profils très différents. En d'autres termes, il faut que notre machine soit quasiment universelle !"

En tant que constructeur, Prejet s'oriente plutôt sur des machines spéciales, dédiées au métier de l'utilisateur final. Nul doute que les facultés de personnalisation des Num Power 1050 retiennent l'attention des ingénieurs de Prejet.

Les ingénieurs de Num ont fortement contribué à la réussite de cette application. Ils ont participé à la définition des besoins et ont conçu et réalisé l'armoire de contrôle, allant jusqu'à développer le programme automate. Ils ont ainsi démontré la faculté de Num à se comporter en partenaire, capable de faire profiter ses clients de son expérience et de son expertise.



**La machine de type faiseuse est pilotée par un Num Power 1050**

# UGV et machines mixtes, deux voies d'investissement pour DCN Nantes-Indret



**Afin de mieux mettre à profit son savoir-faire, DCN Nantes-Indret a récemment décidé d'investir dans plusieurs machines à forte valeur ajoutée. Toutes sont pilotées par des commandes numériques Num !**

**L**a société DCN est liée à des noms illustres comme Charles de Gaulle (porte-avions à propulsion nucléaire), La Fayette (type de frégates aux excellentes qualités de furtivité), etc. Constructeur et intégrateur, DCN dispose d'un ensemble de compétences qui lui permettent de maîtriser la totalité de la chaîne du système naval de défense, de la conception jusqu'à la réalisation. Ces différents savoir-faire sont répartis sur huit centres industriels. Celui de Nantes-Indret développe, construit et intègre des systèmes propulsifs complets pour bâtiments de surface et sous-marins. Compte tenu d'une activité soutenue, notamment à l'export, cette unité a repensé une grande partie de son parc de machines-outils. "Nous avons choisi de nous concentrer sur les pièces complexes et de grandes dimensions pour lesquelles notre savoir-faire s'exprime totalement, explique Jean-Jacques Puaud, responsable de l'activité usinage du site. Cela nous a conduit à investir dans des machines UGV ou des machines mixtes."

**Des gains de productivité de 30 à 40 %**  
Début 2003, l'unité de Nantes-Indret s'est équipée d'une fraiseuse 5 axes UGV du constructeur RGI. Pilotée par un système CNC numérique Num 1050 et destinée à l'usinage de pales et d'hélices monoblocs en cupro-aluminium, cette fraiseuse accepte les pièces de 4,7 m de diamètre et développe une vitesse d'avance de 12000 mm/min à 24000 tr/mn. A ce jour, bien qu'elle soit pré-équipée d'outils UGV, elle fonctionne en usinage traditionnel optimisé uniquement en conditions de coupe et pas encore en trajectoire. «Nous sommes en cours d'acquisition d'un système de FAO pour l'UGV 5 axes, révèle Jean-Jacques Puaud. Compte tenu du prix de nos pièces, nous ne pouvons pas faire de pièces d'essai ; aussi préférons-nous progresser pas à pas. Ce n'est d'ailleurs pas incompatible avec les gains de productivité puisque avec cette fraiseuse nous avons déjà amélioré nos temps de 30 à 40%. Cette progression est due à un meilleur débit de copeaux et une optimisation des cycles d'usinage. » Cette fraiseuse est dotée d'axes débouchables à la volée, une fonction originale disponible sur les CNC Num. Cela permet d'effectuer les différentes opérations avec des

têtes dédiées sans démonter la pièce. Cette machine dispose donc de deux têtes : une pour l'ébauche et une pour l'usinage 5 axes. Une troisième tête pour l'usinage 5 axes en cours d'investissement sera dotée d'un point pivot de plus de 500 mm. En utilisant avec précision des outils de longue dimension, cette tête permettra d'accéder à la quasi-totalité des points d'une pièce, d'où un domaine d'utilisation très étendu. Pour les mêmes raisons de flexibilité, des axes débouchables ont aussi été implantés sur un tour mixte vertical du même constructeur.

## **Tournage, rectification cylindrique et fraisage 5 axes**

En exploitation depuis maintenant 2 ans, ce tour vertical a également été réalisé par RGI. Contrôlé par une CNC Num 1050, ce tour se caractérise par ses dimensions et sa souplesse d'utilisation. "Nous utilisons ce complexe vertical pour usiner des composants nucléaires, des moyeux d'hélices, des composants de chaîne cinématique... son domaine d'utilisation est vraiment très vaste, déclare Jean-Jacques Puaud."

Référencé CV60, il est muni de quatre têtes d'usinage : tournage, rectification cylindrique, fraisage 5 axes et fraisage vertical/ébauche. "Avec cette machine, nos gains de productivité en usinage pur sont, là aussi, supérieur à 30 %, poursuit-il, grâce notamment aux gains de manutention, aux regroupements de phases ainsi qu'aux suppressions de certaines étapes de meulage manuel."

"Début 2004 nous recevrons un tour parallèle haute précision de chez Tacchi, ajoute Jean-Jacques Puaud. Pourvu de deux têtes supplémentaires pour des opérations de fraisage et rectification, d'axes hydrostatiques... il offrira un diamètre usinable de 3,6 m et d'une distance entre pointes de 5,5 m. Cette fois-ci, nous bénéficierons de la nouvelle gamme Axiom Power, conclut-il."



**Fraiseuse 5 axes RGI**  
**"Avec cette fraiseuse nous avons déjà amélioré nos temps de 30 à 40%", explique Jean Jacques Puaud, responsable de l'activité usinage de DCN Nantes-Indret**

## Rectification

# Hanchuan Machine Tool plébiscite le couple Morara / Num !



**Le centre de rectification choisi par Hanchuan Machine Tool est piloté par un Système CNC Num Power 1050.**

**Quand un constructeur chinois de machine achète une machine chez un autre constructeur, nul doute que l'éloignement, entre autres, va rendre ce choix particulièrement rigoureux. Pour usiner ses broches et cônes porte-outils, Hanchuan Machine Tool a choisi le couple Morara/Num !**

**D**epuis 1934, Morara s'est spécialisé dans la rectification et, aujourd'hui, cette entreprise italienne dispose d'une gamme tellement étendue qu'elle se place indéniablement au rang d'expert. Son catalogue comprend des machines qui, grâce à leur conception mécanique et leurs fonctions d'autoapprentissage dans la CN, présentent des temps de configuration réduits et une mise au point rapide. Morara propose également des machines de haute production destinées à être intégrées dans des cellules d'usinage. Compactes, rapides elles se caractérisent par une capacité d'enlèvement de matière très élevée. Les centres de rectification, enfin, complètent son catalogue. Ce sont des machines haute précision, pouvant disposer jusqu'à 6 meules (internes et externes) et capables d'usiner la pièce en une seule prise.

Pour offrir un choix aussi vaste, l'habileté du constructeur italien est d'avoir développé un ensemble de modules fonctionnels qu'il assemble et adapte en fonction de la demande de ses clients. Une personnalisation finale en termes d'équipements, de meules... permet d'optimiser spécifiquement la machine à l'application. Pour l'usinage de ses broches et cônes porte-outils, ce sont les centres de rectification qui ont retenu l'attention de Hanchuan Machine Tool, un important constructeur chinois (1600 personnes) de centres d'usinages et machines pour l'électroérosion.

**Là où 4 jours leur étaient jusqu'à présent nécessaires, les opérateurs chinois prennent désormais 8 heures pour rectifier une pièce avec une qualité de l'état de surface et de respect des cotes supérieure.**



## Rectification interne et externe en un seul placement

La broche est un des composants dont dépend l'essentiel des caractéristiques d'une machine. Or, ce sont justement les phases de rectification qui confèrent à la pièce toutes ses caractéristiques de précision et d'état de surface. Le choix de

Hanchuan Machine Tool pouvait donc être lourd de conséquences.

L'élément déterminant dans ce choix fût l'une des particularités des centres Morara qui consiste à rectifier la pièce, en externe et en interne, sans avoir à la démonter. Il est manifeste qu'en supprimant des opérations de reprise de pièce, les risques d'erreurs diminuent, comme le temps de fabrication d'ailleurs. En l'occurrence, la différence est impressionnante puisque là où 4 jours étaient jusqu'à présent nécessaires, les opérateurs chinois prennent désormais 8 heures pour rectifier une pièce. De plus, la qualité de l'état de surface et le respect des cotes sont vraiment supérieurs. Il est vrai que Morara a également soigné ses systèmes de mesure et d'arrosage.

## Des atouts communs

La coopération Num / Morara n'est pas récente. Les propriétés d'ouverture et de flexibilité des CNC Num sont en parfaite adéquation avec les objectifs de Morara. La première a permis au constructeur italien de personnaliser facilement à l'environnement rectification l'IHM et l'interpolateur (grâce aux opérateurs temps réel).

Quant à la seconde, elle est inhérente à l'image de réactivité que Morara tient absolument à présenter et surtout à garder. Avec une CNC moins souple, la stratégie de conception modulaire suivie par Morara serait beaucoup moins efficace.

La rectification est, par ailleurs, un secteur où on ne badine pas avec la précision. Aussi, est-ce un système Num Power 1050 qui est monté sur cette machine. Sa liaison numérique DISC NT et ses variateurs à boucle de position intégrée (interpolation fine dans le variateur) lui permettent d'assurer une précision micrométrique des mouvements avec une excellente répétitivité.

Hanchuan Machine Tool n'aurait, cependant, jamais accepté d'avoir une CNC Num si le constructeur n'avait pas aussi montré qu'il était capable de garantir, en Chine, une qualité de service et de support identique à celle fournie en Europe. Ce premier centre de rectification devrait prochainement voir arriver son petit frère, du moins dès que la période de douze mois nécessaire aux tests de robustesse imposés par les Chinois sera terminée.

# Affûtage non-stop avec NUMROTOplus® Control !

**NUMROTOplus®, la solution standard pour l'affûtage des outils, est à présent disponible sur 25 types différents de machines. Pour les affûteuses équipées d'un chargeur de pièces, il intègre désormais le module logiciel NUMROTOplus® Control qui peut automatiquement gérer la production, en toute sécurité.**



**L'usine Günther Wirth est composée de plusieurs affûteuses, toutes pilotées par des CNC Num et équipées du logiciel NUMROTOplus®.**

**D**ans la société GW Günther Wirth, tout tourne autour d'outils rotatifs en alliage dur utilisés pour les opérations de perçage, fraisage, chambrage et alésage. Cette entreprise allemande commercialise chaque année plus d'un million d'outils de ce type dans le monde entier.

Dans cette branche, le temps est un bien précieux. C'est pourquoi les machines tournent 24 heures sur 24, sept jours par semaine. Un fonctionnement automatisé est de ce fait indispensable. Une machine Michael Deckel S20Num est pour ce faire équipée d'un changeur de têtes d'affûtage pouvant comporter six logements pour corps abrasifs disposés en étoile. Ces derniers comptent jusqu'à 3 meules. La manipulation des pièces

est assurée par un robot qui les prélève sur une palette comportant 240 emplacements.

Pour de telles affûteuses d'outils équipées d'un chargeur de pièces, Num propose en complément de ses systèmes CNC dotés de NUMROTOplus®, le logiciel NUMROTOplus® Control, destiné à la gestion automatique de la production ou du réaffûtage. Les programmes pièces sont élaborés avec NUMROTOplus® pendant la journée et sont portés dans la liste de jobs de NUMROTOplus® Control. Cette liste de jobs est ensuite traitée en automatique pendant la nuit, le plus souvent sans présence humaine. Mais cela permet également d'obtenir un maximum de productivité pour l'équipe de jour : pendant que l'affûteuse rectifie en automatique les

pièces programmées au préalable, l'opérateur peut réaliser en parallèle de nouveaux programmes pièces.

Pour que le job manager puisse travailler, il faut faire appel à un palpeur intégré dans la machine. Au cours d'une production en série, la longueur de la pièce brute est souvent contrôlée par palpeur, ainsi que parfois les erreurs de concentricité (compensation de l'erreur de serrage). Lors du réaffûtage d'une série, les données géométriques à contrôler comprennent par exemple le diamètre, le profil de l'hélice et son pas, ainsi que la profondeur de la goujure et l'évolution de sa forme.

Aujourd'hui, presque toutes les machines sont équipées d'un palpeur. Il existe même bien souvent un deuxième palpeur qui mesure les meules. A l'issue de la rectification d'une série, le palpeur de meule se déplace sur la meule, contrôle la qualité de l'abrasif, mesure l'usure et actualise le diamètre dans le programme.

## Une solution encensée par le personnel

Le personnel de GW est enthousiasmé par la solution d'automatisation réalisée, comme le précise Harald Wirth, le PDG de la société : "La connexion entre la machine ultra précise d'une part, et le



chargeur et le logiciel NUMROTOplus® d'autre part a été parfaitement résolue et le maniement est d'une grande simplicité." C'est précisément pour la production d'outils spéciaux que le niveau de flexibilité obtenu est appréciable. Le personnel travaille par roulement de 2 équipes de jour, tandis que les machines effectuent en supplément un traitement de nuit.

Un des facteurs essentiels d'un Job Manager est ce que l'on appelle l'Exception Handling (la réaction à un événement imprévu). Si un résultat non plausible est identifié pendant le balayage au milieu d'une série (parce que la pièce a été mal insérée dans le mandrin de serrage, par exemple), la production doit pouvoir se poursuivre sans interruption. Dans ce cas, la pièce concernée est ramenée à son emplacement d'origine dans la palette. De même, dans la liste des tâches, un point rouge apparaît dans la colonne Etat pour indiquer l'étape de production. L'opérateur qui travaillera sur la machine le lendemain matin pourra ainsi immédiatement identifier la pièce défectueuse. Sécurité, productivité, convivialité...

NUMROTOplus® Control constitue réellement un atout concurrentiel.

**Sur cet écran, la liste de tâches compte cinq séries différentes d'outils (fraises, forets, fraises profilées). Pour l'étape de production 6, il s'agit de fraises coniques déjà équipées de gorges qui doivent faire l'objet d'un balayage complet avant d'être affûtées sur la base des résultats du balayage.**

Interview du Prof. Dr-Ing E. Abele, directeur de l'Institut PTW

# “Il faut considérer l'ensemble : CFAO/CNC/moto-varianteurs/outil !”



**Professeur Dr-Ing. Eberhard Abele, chef de l'Institut PTW (Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen) de Darmstadt**

**En 2000, le professeur Dr-Ing. Eberhard Abele a pris la direction du célèbre institut PTW de l'Université de Darmstadt, succédant ainsi au professeur Dr-Ing Herbert Schulz. Réputé pour la qualité de ces travaux en matière de machines outils et plus précisément d'UGV (Usinage à grande vitesse), cet institut existe depuis plus de 100 ans.**

**Pouvez-vous rappeler les grands objectifs de l'institut PTW ?**

Créé en 1894, l'institut de Darmstadt est un centre européen de référence en matière de machines-outils. C'est en 2001 qu'il a été rebaptisé institut PTW (Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen) étendant ainsi manifestement son expertise à la gestion de Production et à la Technologie. En effet, l'UGV notamment, domaine sur lequel nous travaillons depuis plus de 20 ans, a mis en exergue le besoin de mettre en œuvre une stratégie industrielle globale où management, technologie et moyens de production proprement-dits sont fortement imbriqués. Dans ce contexte, l'institut PTW travaille sur plusieurs projets où Machines-outils et composants, CFAO et Technologie (en motorisation, outils, ...) sont les plus importants. Les thèmes de ces projets sont établis avec une dizaine de partenaires industriels. Fait significatif dans notre fonctionnement, 50 % de nos subventions proviennent des industriels avec qui nous travaillons en relation très étroite.

**Avant de prendre la direction de cet institut, vous aviez vous-même une culture industrielle très marquée ?**

Oui, après des études en génie Mécanique à l'Université de Stuttgart et mes recherches en Doctorat, j'ai travaillé quinze ans dans l'Industrie, où

j'étais Responsable du Développement Technologie/Productique et Directeur Technique. Pendant cette période, j'ai eu l'occasion de mettre en œuvre un système CAO intégrant la Feature Technology. Cette expérience a montré que pour gagner en productivité il faut tenir compte de l'intégralité de la chaîne, CFAO / CNC / moto-varianteur / outil. Cette conviction a donné naissance aux "awards" européens de l'UGV (Hai-Spid machining awards) dont la dernière édition a été organisée à Steyr avec un partenaire autrichien.

Pour les "awards", nous avons défini un moule qui regroupe des particularités nous permettant de mesurer de façon fiable la qualité des différentes prestations. L'année dernière, nous avons obtenu des temps de fabrication allant de 1h20 à 8 heures pour une même pièce. Or, il apparaît que ce ne sont pas les performances intrinsèques de chaque composant de la chaîne qui priment, mais la manière dont l'utilisateur sait maîtriser l'intégralité de son process afin d'en tirer le meilleur.

**Toutefois, que pensez-vous de l'évolution des systèmes de CFAO ? Croyez-vous que nous allions vers la disparition des fonctions G et M et vers la généralisation d'interfaces standards comme STEP ?**

Beaucoup de choses vont dépendre du domaine d'activité de l'utilisateur et de la nature de sa production. Actuellement la FAO détermine les paramètres de fabrication (codes G, M...) en fonction des données qui, issues de la CAO, définissent la forme à usiner. Puis, un post-processeur permet d'adapter ces paramètres à la machine utilisée. C'est pour éviter cette dernière étape qui est trop tributaire de la machine et qui pénalise toute modification du process de fabrication, que le concept STEP est né. L'université de Darmstadt a d'ailleurs beaucoup contribué à ces travaux. A l'époque, il s'agissait de développer un standard. Aujourd'hui, peu de fournisseurs de CFAO ont intégré le concept STEP et le marché a beaucoup changé. Si je m'appuie sur le marché allemand par exemple, au début des années 90, il y avait environ 10 entreprises de CNC et 20 de CFAO. La multiplicité des possibilités justifiait la recherche d'un standard. Aujourd'hui, il n'y a plus que 3 ou 4 sociétés de CNC et 5 de CFAO. En raison de cette diminution du nombre de fournisseurs, on peut s'attendre à ce qu'apparaisse un

REPÈRE

## Pour que UGV et Composites fassent bon ménage

**A**u cours de ces dix dernières années, les matériaux composites ont joué un rôle de plus en plus prépondérant, notamment dans l'aéronautique. A titre d'exemple, 15% des pièces de grande dimension d'un A340/600 sont déjà en composite et ce pourcentage va continuer d'augmenter dans des proportions très importantes sur les nouvelles générations d'avions.

Cette évolution technologique du métal vers les composites, entraîne pour l'usinage en général et l'UGV en particulier de nouvelles contraintes qu'une commande numérique doit prendre en compte.

Afin d'offrir des prestations parfaitement en phase avec les besoins du marché, Num a rejoint dernièrement le groupement d'industriels partenaires "Composites". Composé de société de coupe, d'usineurs, d'universités/écoles d'ingénieurs... ce groupement a pour objectif de réfléchir sur les utilisations possibles des matériaux composites et des conséquences en production.

standard de fait.

Parallèlement, les besoins sont très différents suivant la nature de la production considérée. Les entreprises qui fabriquent des pièces de série ont absolument besoin d'un système de CFAO performant, ne serait-ce que pour fournir l'ensemble des documents demandés par les nouvelles législations. En revanche, une société qui produit des pièces quasi-unitaires peut disposer d'une CFAO simple mais il lui faudra surtout s'appuyer sur la compétence et l'expérience de ses programmeurs pour peaufiner certains détails directement sur la machine. De même, si des fonctions telles que les NURBS vont irrémédiablement s'imposer dans des domaines tels que le moulage ou tout autre secteur ayant des surfaces gauches, il est logique de penser que les fonctions G et M resteront un moyen efficace de programmer l'usinage de pièces cubiques, comme c'est le cas avec les pièces hydrauliques.

### **Selon vous, en UGV, quelles évolutions allons-nous connaître au cours des prochaines années ?**

Dans une chaîne d'entraînement, la technologie choisie pour le moteur conditionne le choix des autres composants. A ce niveau, l'apparition des moteurs linéaires est incontestablement un fait marquant. Il est vrai qu'ils présentent une excellente dynamique. Toutefois, il faut noter que les solutions classiques ont également connu des évolutions. Ainsi, les vis à billes hydrostatiques qui, en réduisant fortement l'influence des frottements, permettent d'atteindre des performances sensiblement

comparables à celles des moteurs linéaires.

Dans ces conditions, il y a de fortes chances pour que, d'une part, les prix de ces derniers diminuent et que, d'autre part, des solutions mixtes, associant moteurs linéaires et rotatifs, se multiplient. Ce sont probablement les broches qui vont le plus évoluer au cours des années à venir. Il est vrai que, de leurs performances en matière de couple, dépendent l'utilisation de nouveaux outils modernes. Dans l'avenir, les moteurs synchrones seront vraisemblablement utilisés car ils offrent des possibilités de contrôle plus précis. Par ailleurs, des capteurs (vibration, force, température, humidité...) seront de plus en plus intégrés dans les broches, avec pour objectif d'optimiser la vitesse d'avance en fonction des mesures et de rester toujours en limite des possibilités. D'une certaine façon, il s'agit de réaliser une commande adaptative. On peut aussi imaginer d'intégrer dans les broches un mouchard. Celui-ci permettra, au regard des mesures enregistrées avant une panne, de déterminer qui, du constructeur de machine ou de broche, doit assurer la garantie.



**4<sup>ème</sup> journées internationales de l'UGV à Darmstadt - Organisateur de ces journées, l'Institut PTW de Darmstadt existe depuis plus de 100 ans. Sa réputation en matière de technologie UGV n'est plus à faire.**

## **Num s'investit dans l'UGV**

L'intérêt de Num pour la technique UGV ne date pas d'hier. Ses recherches et développements en la matière ont eu, du reste, plusieurs retombées innovantes sur ses produits ; citons par exemples les algorithmes de "Haute précision de contour", le look ahead, l'accélération à jerk contrôlé, l'ARS (Advanced Resonance Suppression), le Smooth interpolation, le Smart Servo Balance... qui permettent de concilier vitesse, précision et réactivité.

Mais Num collabore aussi à de nombreuses journées techniques dont l'objectif est de jouer un rôle formateur au près des utilisateurs ou d'échanger des retours d'expérience avec les autres acteurs de cette technologie. Ainsi au premier semestre, Num a participé à la quatrième édition des "International Conference on Metal Cutting and High Speed Machining" organisés par l'Université (PTW) de Darmstadt (Allemagne). A peu près à la même époque, a eu lieu la journée technique UGV de l'IUT du Limousin à Limoge (France) où les ingénieurs de Num ont exposé les derniers systèmes Axium Power et aussi démontré que l'UGV, ce n'était pas seulement aller vite, mais



c'était surtout savoir freiner !

Enfin, plus récemment, lors des 11<sup>èmes</sup> journées de l'UGV à Steyr (Autriche), Num a confirmé l'importance des réglages au niveau des asservissements pour usiner vite et bien.

**Stand Num lors des 4<sup>ème</sup> journées internationales de l'UGV à Darmstadt.**

### **num information**

Revue périodique éditée par Num SA - Immeuble "Les Courlis" - 46 avenue Kléber - 92700 Colombes  
Tél. : +33 (0)1 34 23 66 66  
Fax : +33 (0)1 34 23 65 49  
Site : [schneider-num.com](http://schneider-num.com)  
RCS Pontoise B 311 845 341  
Directeur de la Publication : Roberto Brignolo  
Rédacteur en chef : Laurence Petitguyot  
Réalisation : AVANA  
34, rue de la Bretonnerie  
45000 Orléans  
Tél. : 02 38 77 88 88  
3<sup>ème</sup> trimestre 2003

# Systemes CNC Axiom Power

Boostez vos machines  
et votre productivité !



Hall 14.II - Stand B38

**Num :**  
**systemes CNC**  
**et applications**  
**machine**

Nés de la fusion d'une CNC compacte et universelle, d'un PC industriel puissant, de variateurs à bus numériques et d'une offre étendue de moteurs d'axes et de broches, les systemes Axiom Power répondent à l'ensemble des besoins des plus simples aux plus complexes.

**Prise en main rapide, puissance de calcul, précision et qualité d'usinage sont autant de raisons de choisir Axiom Power !**

Pour en savoir plus :  
[www.schneider-num.com](http://www.schneider-num.com)  
[www.num.fr](http://www.num.fr)  
[marketing@num.fr](mailto:marketing@num.fr)



AVANA 02 38 77 88 88

Num

**Schneider**  
 **Electric**

Num : CNC Complete Solutions