



Les essais ont été réalisés sur des couronnes en acier traité à 1 150 MPa.

Mercier

Taillage au couteau

Mercier s'attaque aux aciers durs

Rarement exploré dans les ateliers d'usinage, le taillage au couteau des pièces dures devient incontournable. Reste à trouver les outils et les méthodes d'usinage capables d'assurer sa rentabilité dans le cas d'une production industrielle. Reportage chez Mercier, fabricant d'engrenages pour l'aéronautique.

Opération d'usinage hors du commun chez Mercier à Rosny-sous-Bois (Seine-Saint-Denis) ! Un groupe de travail de la commission « Transmissions mécaniques » du Cetim a réalisé dans l'atelier de cette PME des essais de taillage au couteau circulaire au carbure.

« Notre entreprise est spécialisée dans le taillage et la fabrication complète d'engrenages de petits modules, notamment pour l'industrie aéronautique, explique Jean-Louis Méricard, directeur technique de Mercier et initiateur de ces travaux. Depuis quelques années, nous faisons face à une demande croissante, venant essentiellement des donneurs d'ordres du secteur aéronautique, pour le taillage de matériaux durs (aciers de nitruration, inconels, aciers inoxydables). »

La restriction dans ces aciers d'éléments d'addition tels que le plomb et le soufre qui améliorent l'usinabilité, mais qui peuvent nuire à l'homogénéité métallurgique, ne facilite pas la tâche des usieurs. Pour cette entreprise, la rentabilité du taillage au couteau sur les aciers durs est très faible. Déjà entre 900 et 1 200 MPa, le temps d'usinage par rapport à >>>

>>> des aciers de cémentation est pratiquement multiplié par 3 et la quantité de pièces entre deux affûtages est divisée par 5.

« Quand nous nous attaquons à des aciers spéciaux d'une résistance de 1 200 à 1 500 MPa, nous devons utiliser des vitesses de coupe extrêmement faibles et mettre en œuvre des stratégies d'usinage très spécifiques. Il faut réaffûter et revêtir les outils pratiquement après chaque pièce usinée », poursuit Jean-Louis Mérigard.

Résultats : ces opérations restent encore du domaine expérimental.

Désintérêt ou rétention d'informations ?

« En tant que membres de la commission "Transmissions mécaniques", nous avons obtenu, dans un premier temps, l'ouverture d'un dossier d'instruction. L'objectif a consisté à détecter les expériences déjà réalisées, et à vérifier si le taillage des matériaux durs avait fait l'objet de recherches en France et dans le reste du monde », continue Jean-Louis Mérigard.

Les experts du Cetim ont alors passé à la loupe les publications consacrées au taillage d'engrenages.

« Nous avons constaté que le taillage au carbure par fraise mère ou fraise disque sur des aciers traités à haute résistance est devenu très courant, (ébauche et finition pleine matière pour les petits modules, ou taillage-ébauche de gros modules avec des outils à plaquettes carbure amovibles), enchaîne Jean Saint-Chély du Cetim. Le taillage dur au couteau (travail au choc), par contre, n'a jamais été réellement exploré. Les expériences sont rares et les publications inexistantes. »

Les raisons possibles : un désintérêt des grands donneurs d'ordres pour tester le

procédé de taillage au couteau carbure ou une rétention des informations concernant les tests et les applications.

Engager des essais

Cette absence d'informations a convaincu les membres de la commission d'engager un processus d'essais.

Un groupe de travail composé des sociétés Epsitech, Mercier, Redex et Ribaut a donc pris en charge les essais grande nature. L'équipe ainsi constituée est accompagnée par les experts du Cetim qui suivent le projet et vont restituer un rapport complet aux membres de la commission.

Jean-Louis Mérigard insiste sur l'intérêt des commissions professionnelles : « les PME peuvent ainsi réaliser des travaux de R&D accompagnés techniquement par les experts du Cetim et soutenues financièrement par les budgets alloués aux commissions ».

Schnyder, fournisseur d'outils de taillage, a été chargé

L'avis de Jean Saint-Chély, Cetim

« Valider l'exploitation industrielle »

« Ces premiers travaux, effectués sur un nombre de pièces limité, ont prouvé l'intérêt du taillage au couteau carbure. Le bilan technico-économique de ces essais devra démontrer, en fonction de la durée de vie des outils, la validité de la solution du taillage au couteau carbure en exploitation industrielle. »

de mettre au point les couteaux en carbure nécessaires aux essais. Le fabricant suisse a livré quatre outils, qui ont permis aux partenaires de s'attaquer aux usinages.

Les derniers tests ont été effectués dans l'atelier de la société Mercier, sur une machine de taillage numérique CNC de marque Lorenz capable de battre à 1 200 coups par minute.

Les essais ont été menés sur des couronnes en acier traité à 1 150 MPa, fournies par la société Redex, qui fabrique des réducteurs dans son usine de Senonches (Eure et Loire). Ils ont pour but de valider, sur des aciers d'une résistance comprise entre 1 150 et 1 250 MPa, une

augmentation des conditions de coupe (4 à 5 fois supérieure) avec une tenue des outils compatible avec les besoins industriels.

Les résultats étant prometteurs, les sociétés Mercier et Redex prévoient le lancement de nouveaux essais d'endurance sur des pièces de même dureté. D'autres tests sont menés chez Mercier en parallèle sur des aciers de dureté comprise entre 1 250 et 1 500 MPa.

Les partenaires espèrent être en mesure d'apporter une offre industrielle vers la fin de cette année.

Rendez-vous est pris... ■

Contact : Estelle Castille
03 44 67 36 82 - sqr@cetim.fr



Une équipe de force pour le taillage dur (de gauche à droite) : V. Laugueux et N. Marcel (Mercier), J. Saint-Chély (Cetim), J.-L. Mérigard (Mercier), A. Fleury (Schnyder), B. Waxin (Redex)