

Des gisements de productivité et de qualité dans les lubrifiants et les fluides de coupe

par **Dominique Dubois**
d.dubois.trametal@gmail.com

Dans un contexte d'exigence accrue en termes de gain de productivité et d'optimisation de la qualité, les techniques d'usinage du titane sont en constante évolution. Au cours d'une journée technique à l'ENSAM de Paris, l'Association Française du Titane invitait le 12 octobre dernier à la rencontre d'experts pour découvrir les stratégies d'usinage dans le titane ; les évolutions et les perspectives. Voici l'intervention de BLASER SWISSLUBE

Rôle du lubrifiant dans la stratégie d'usinage de titane

Réunis à l'ENSAM Paris, les spécialistes de l'usinage titane s'intéressaient aux possibilités offertes par la diversité des stratégies de coupe de ce métal. Assurément, il n'existe pas de schéma idyllique dans la mise en œuvre des alliages de titane. De nombreux paramètres à prendre en compte invitent à procéder avec un minimum de méthode. Les risques d'approximation induisent souvent des résultats opposés aux objectifs visés. A l'invitation de l'Association française du titane, Blaser Swisslube France a été sollicitée pour partager ses expériences et savoir-faire.



Les propriétés de ce métal sont particulièrement en phase avec l'évolution de notre société : caractéristiques mécaniques élevées, légèreté, biocompatibilité, résistance à la fatigue et à la corrosion... Le titane fait l'objet d'un engouement dans la plupart des secteurs d'activité : loisirs de compétition, biomédical, chimie, énergie, automobile et bien entendu aéronautique qui s'adapte plus de 50 % de la production mondiale du fait du développement des nouvelles générations d'avions de ligne.

Classé parmi les matériaux durs et hautement résistants, il est important d'adapter le choix du lubrifiant de coupe en fonction de la difficulté des processus à effectuer, des objectifs d'usinage recherchés et des moyens utilisés. Ainsi, lors d'une série d'essais très poussés réalisée en partenariat avec un fabricant d'outils dans le Techcenter de Blaser Swisslube, celui-ci a passé au crible une sélection de sa gamme d'outils avec cinq fluides de coupe de technologie et fabricant différents.

Au terme de cette expérimentation, le spécialiste outils a souligné des résultats impressionnants obtenus pour l'usinage du titane dans la mesure où le paramétrage entre l'outil et le fluide de coupe est optimisé. Il conclut ainsi : « *le bon choix d'outils ou de plaquettes, pour atteindre un niveau satisfaisant de performance en usinage titane sans usure rapide de l'arête de coupe, n'est pas envisageable sans la prise en compte d'un lubrifiant réfrigérant adapté. Ses qualités propres influenceront en minimisant les efforts de friction et en assurant le refroidissement nécessaire.* »

Refroidir, lubrifier, protéger, des fonctions capitales

Les qualités requises du lubrifiant réfrigérant sont particulièrement diverses pour couvrir tous les champs d'application de la coupe dans les al-

liages de titane : de l'arrosage très haute pression lors d'opérations d'usinage extérieur, à la gestion de process délicats à mettre en œuvre tels que le perçage profond ou le brochage.

Il est donc légitime de se poser la question, comment choisir un lubrifiant. Ajoutons qu'il n'y a pas



d'exclusivité concernant l'huile soluble ou entière. Toutes les fonctions principales d'un fluide de coupe : refroidir - lubrifier - protéger les outils d'une usure prématurée - rincer interviennent dans ce processus. Un éclairage sur ces différentes fonctions permet de situer les enjeux et stratégies recherchés :

- La dissipation de chaleur est une priorité aux vues des efforts de coupe intenses.
- La lubrification facilite la coupe et l'évacuation du copeau, agit sur la qualité de surface, réduit la puissance abordée...
- La polarité d'une huile base ou ester végétal contribue à une bonne résistance du film d'huile, assurant la protection de l'arête de coupe.
- Les propriétés de « rinçage » de certaines huiles limitent la déperdition du lubrifiant (moindre consommation) tout en préservant la pièce et les organes de la machine.

Outre l'usure des outils, qui est souvent une composante significative du coût d'obtention d'une pièce en titane, il est utile de considérer l'influence du lubrifiant sur le vieillissement prématuré des machines et l'environnement opérateur. Il s'agit notamment d'éviter ou réduire la formation de brouillards d'huile.

Préserver la santé opérateur est indispensable, mais pour cela, il convient d'utiliser des produits dépourvus de bactéricide et de bore. Sur l'offre actuelle du marché, il est toujours nécessaire de s'assurer de la qualification des produits et des garanties sanitaires. L'offre de Blaser Swissslube répond à ces exigences européennes et une large gamme de lubrifiants, solubles et huiles entières, bénéficie des agréments des entreprises de

l'aéronautique.

Un choix technique, créateur de valeur ajoutée

La recherche des meilleures stratégies d'usinage du titane s'entreprind avec un groupe de partenaires qui ont l'habitude d'échanger ensemble. Ce travail d'optimisation naturellement orientée sur la création de valeur ajoutée, va se centrer sur un certain nombre de points qualifiés de déterminants au regard des objectifs recherchés.

Les plus courants sont la maîtrise des coûts outils, l'optimisation des gains de productivité à partir d'une réduction des temps d'usinage, mais aussi d'une augmentation significative du TRS des machines (fiabilité des process, réduction des temps technologiques et de la maintenance).

Pour ce faire, les propriétés du lubrifiant adapté auront une influence bénéfique sur :

- Les résultats techniques de la pièce, géométrie, état de surface, taux de rebut.
- La réduction du nombre et des temps de cycles (augmentation du débit matière).
- La fiabilité du process en usinage.

Bon nombre de sous-traitants sont adeptes des deux solutions, huile entière et soluble, dans un même atelier. Manuel Lefrançois, intervenant pour Blaser Swissslube, présente les objectifs et stratégies de lubrification de la société Lorentz. Celle-ci utilise une huile entière, sans soufre ni chlore de base végétale, sur des machines uniquement dédiée à la fabrication de dispositifs médicaux qui exigent une innocuité matière garantie, et un lubrifiant soluble base ester végétal pour les machines qui vont usiner des pièces de différentes matières. La polyvalence de ce deuxième lubrifiant repose tout de même sur un choix offrant de véritables satisfactions dans l'usinage du titane, notamment au niveau de la baisse des consommations d'outils.



Approche méthodologique pour la qualification d'un processus d'usinage

La mise en place d'un processus d'usinage qui a pour vocation de recevoir une qualification aéronautique ou médicale mérite une approche méthodologique. Dans ces secteurs, le conseiller de Blaser Swissslube rappelle qu'il convient en préalable de s'assurer que le ou les lubrifiants entrent dans la catégorie des produits disposant d'une homologation des principaux donneurs d'ordres mondiaux. La complexité et le coût d'une procédure de qualification supposent de maîtriser en amont les aspects de qualité, fiabilité et rentabilité d'un process d'usinage rendu immuable. L'expérimentation de Blaser Swissslube et de la société allemande Kaiser, fabricant d'outils et de plaquettes, souligne l'enjeu d'une approche méthodologique sans a priori. Après plusieurs mois d'essais de différentes plaquettes à jeter, préconisées par des spécialistes outils pour l'usinage du titane, ils ont mesuré un écart de longévité pouvant atteindre un rapport de 1 à 15, selon le fluide d'usinage utilisé.

Le dirigeant de la société NEOSTEO, fabricant de dispositifs médicaux, confirme les possibilités accessibles grâce à une bonne adaptation des outils et lubrifiants : « *L'optimisation de notre process d'usinage d'implants titane a permis la production en continu d'une série de pièces représentant 150 heures cumulées d'usinage, sans arrêt machine ni correction d'outil ni intervention opérateur. Par ailleurs, nous avons sélectionné une huile de coupe Blaser hautement raffinée. Son film d'huile très résistant et sa polarité assurent une bonne protection de l'arête de coupe. Elle est peu volatile et son degré de fluidité évite une déperdition du produit. Du fait d'un niveau de consommation très bas, nous bénéficions d'un coût de réassort bien maîtrisé* ».

Fiabilité et longévité du process de lubrification

Les alliages de titane sollicitent fortement les qualités d'un fluide de coupe classique. De très nombreux critères tels que la résistance au stress vont influencer la longévité et fiabilité des processus. Il convient de bien analyser le contexte de fabrication pour définir une stratégie de lubrification parfaitement adaptée. Dans le cas d'un lubrifiant soluble, il est essentiel d'apporter un suivi et un contrôle tout au long de la vie du produit rappelle Manuel Lefrançois. Concernant l'emploi d'une huile entière, les possibilités d'une maintenance sont extrêmement limitées. Il met en garde sur l'importance de la qualité du produit choisi : les caractéristiques d'une huile entière, définies par la qualité des composants de base et leur assemblage, sont déterminantes quant à la fiabilité, l'innocuité durable et la performance des

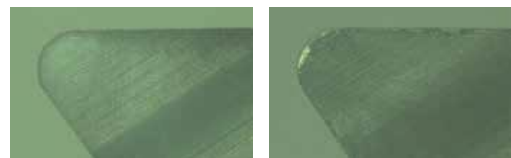
process.

Partenaire engagé pour la création de bénéfices mesurables pour ses clients, Blaser Swissslube élabore tous ses lubrifiants selon des protocoles rigoureux, permettant de valider leurs qualités et comportements dans les conditions les plus extrêmes d'utilisation. Considérant les enjeux financiers et sanitaires de la qualification d'un processus d'usinage, le choix d'un lubrifiant adapté et bien conçu est porteur de qualité, productivité et de gains économiques durables.

LES RÉSULTATS

INFLUENCE DU FLUIDE D'USINAGE SUR L'USURE DE L'OUTIL

Essais de différents fluides de coupe avec plaquette KAISER 655.389.



Fluide de coupe Blaser B-Cool (Courbe bleue)



Fluide de coupe concurrent (Courbe rouge)

