



Le centre technologique d'usinage Blaser Swisslube a été utilisé par l'institut Fraunhofer IPA de Mannheim pour l'expérimentation sur les matériaux composites.

Une avancée significative pour l'usinage des matériaux composites

Les travaux sur l'usinage de matériaux composites effectués par Blaser Swisslube en partenariat avec l'institut Fraunhofer IPA de Mannheim (Allemagne) ont permis d'aboutir à un mode opératoire nettement plus performant et moins contraignant. L'influence majeure de l'outil liquide sur ce type de matériaux, complexe et générateur de poussières, simplifie l'accès des sous-traitants à ce marché en développement.

L'objectif du partenariat collaboratif entre l'institut de recherche et le spécialiste de lubrifiants réfrigérants d'usinage était d'aboutir à une réduction importante des frais de production des pièces composites. Du côté de l'institut, on recherche la possibilité de créer un processus d'usinage plus efficace avec un environnement moins complexe et des coûts outils plus réduits. Pour **Blaser Swisslube**, il s'agissait d'établir les profils de lubrifiants à élaborer pour qu'ils soient les mieux adaptés à cette expérimentation.

Au terme de l'expérimentation marquant l'aboutissement de ce partenariat, l'intime conviction d'avoir atteint la réduction optimale de la durée du processus avec les technologies et connaissances disponibles actuellement. L'augmentation de 400% de la vitesse d'avance, par rapport au processus à sec, atteste de l'ampleur des progrès accomplis.

S'affranchir des problèmes liés à l'usinage à sec

L'usinage à sec a été longtemps la voie privilégiée en l'absence de solution alternative probante. Pour autant, l'usure importante des outils, qui survient en raison du très haut pouvoir abrasif des fibres de carbone, entraîne des coûts d'usinage élevés en raison des nombreux

changements d'outils et du coût des outils eux-mêmes.

Plus encore, la faible conductibilité thermique des matériaux constitue un problème épineux. La chaleur dégagée au moment de la coupe ne trouve pas d'échappatoire. En surface, au contact de l'outil, la température de transformation de la matière est rapidement atteinte, les propriétés mécaniques du

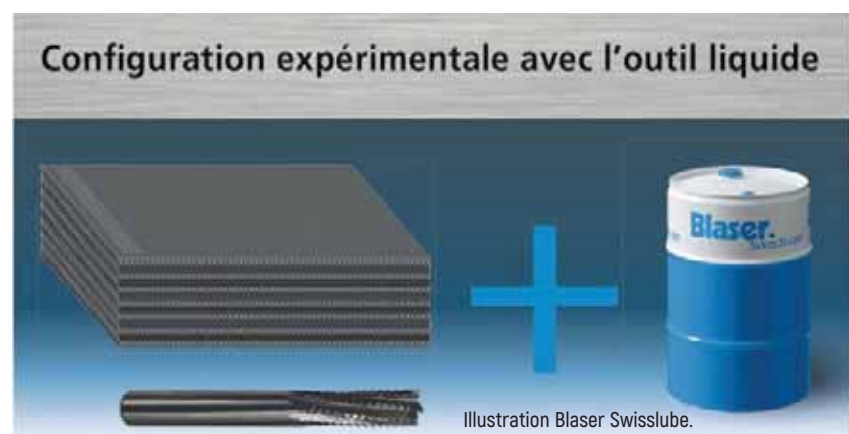


Illustration Blaser Swisslube.

composant sont altérées. La maîtrise du risque de dommages thermiques causés à la pièce dans le cas d'un usinage à sec à trop grande vitesse limite, voire empêche tout gain de productivité.

L'usinage des composites produit de fines particules de fibres, contrairement au travail du métal qui génère des copeaux cisailés plus faciles à évacuer. Certaines poussières, dont le diamètre est inférieur à 5 µm, sont dangereuses pour la santé. Un environnement confiné doté de puissants équipements d'aspiration devient indispensable dans un processus d'usinage à sec.

L'action du lubrifiant réfrigérant sur la coupe

Première étude approfondie sur les propriétés du lubrifiant adaptées au contexte abrasif des matériaux composites et assurant une capacité réfrigérante très élevée. La solution « outil liquide » retenue par Blaser Swisslube a été calibrée pour améliorer de façon mesurable la productivité, rentabilité et qualité des opérations de perçage, fraisage de matériaux composites et assimilés. C'est un nouveau terrain d'expérimentation qui réunit les deux partenaires pour ce défi.

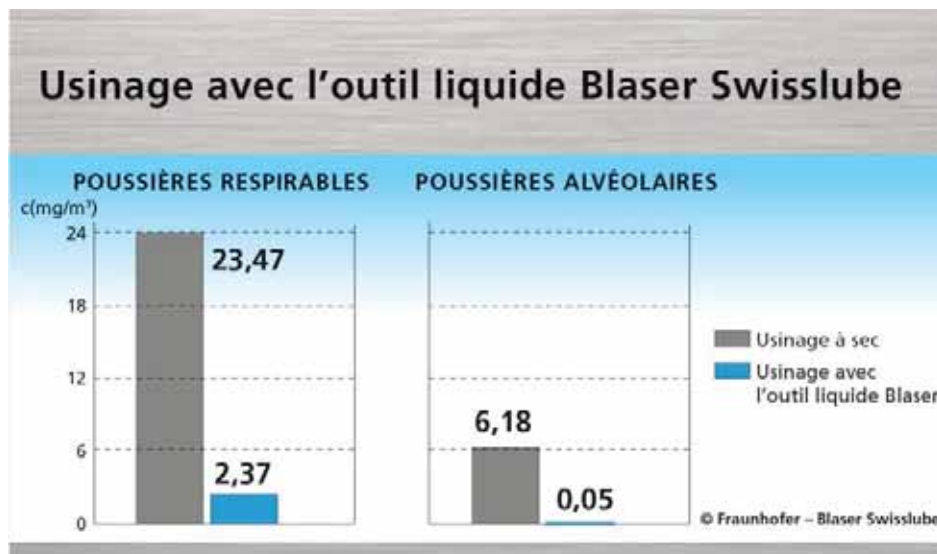


Illustration Blaser Swisslube.

d'une bonne relation entre l'outil et la matière. L'apport d'un lubrifiant réfrigérant adapté a facilement démontré son efficacité pour évacuer l'énergie thermique dégagée pendant la coupe de l'outil. Ceci a permis d'augmenter les paramètres de productivité en conservant un même référentiel de coût outil et de qualité d'usinage.

De fait, il n'est plus nécessaire d'avoir recours à des systèmes d'évacuation de chaleur. L'augmentation de la vitesse d'avance atteint 400% par rapport à un

Des progrès majeurs sur le plan sanitaire

Le rôle du lubrifiant réfrigérant sur la concentration des particules est incontestable. Les valeurs mesurées en fraisage à sec donnent une moyenne de 23,47 mg/m³ pour la fraction de poussières respirables (E) et 6,18 mg/m³ pour la fraction de poussières alvéolaires (A). Ces taux sont cinq fois supérieurs à la valeur autorisée concernant les substances nocives des particules alvéolaires. Dans le cas du fraisage avec arrosage, les chiffres obtenus sont radicalement différents. En utilisant le même processus de mesures, les concentrations de poussière produites atteignent une valeur moyenne de 2,37 mg/m³ pour la fraction E, ce qui est nettement inférieur au seuil réglementaire allemand de 10,00 mg/m³. La valeur moyenne pour la fraction A est de 0,05 mg/m³, ce qui équivaut à un 25° de la limite autorisée.

Les capacités de fixation de la poussière avec l'outil liquide de Blaser Swisslube sont donc clairement établies. L'usinage des matières composites peut s'envisager sans suréquipement dans la plupart des ateliers mécaniques. L'outil liquide bien adapté a relevé le défi de la productivité tout en préservant la santé des opérateurs et la structure de la matière. ■

Le contexte d'expérimentation d'usinage avec un arrosage dédié

Sur le plan méthodologique de l'expérimentation conduite par Fraunhofer IPA, un protocole d'essais et de mesures a été formalisé. La configuration expérimentale comprend : un cycle de fraisage avec un parcours de l'outil de 7 m sur une pièce composée de couches unidirectionnelles, avec une orientation des fibres de 0°/90° ; une fraise 8 mm de diamètre, Z = 8 dents, non revêtue ; un dispositif de mesure des particules qui quantifie les trois fractions de concentration de poussière : respirable, thoracique et alvéolaire.

La première phase d'essai s'est rapidement focalisée sur les évolutions des paramètres d'usure outils et la qualité d'usinage. Ces améliorations témoignent

usinage à sec ! La réduction de l'usure de l'outil est la plus marquée pendant la première période d'usinage avec une baisse mesurée de 13%.