

Forets pour le perçage du métal

[Accueil](#) / [BBI](#) / [Produits](#) / [Perçage](#)

Une tête et un corps bien dessinés

Le perçage du métal est une usure à la technologie largement maîtrisée où les améliorations se font à partir de modifications de géométries et de qualités supérieures des aciers et de revêtements. Mais depuis quelques années, des évolutions plus radicales ont émergé avec la pointe étagée et l'emmanchement 1/4", avec des impacts commerciaux notables pour le secteur de la fourniture industrielle généraliste.

Les métiers du fer ont de tout temps fait partie du périmètre des quincailleries et fournitures industrielles. Un certain nombre de distributeurs continuent de commercialiser des produits métallurgiques et tous proposent des outils liés à ces matériaux, avec des offres pouvant aller pour les plus étendues des machines d'usinage et de soudage jusqu'aux abrasifs de finition et aux peintures. Dans cet environnement, le perçage tient une place prépondérante avec nombre d'outillages et des consommables faisant l'objet d'un usage à grande échelle, et en premier lieu les forets dont le marché dépasse aujourd'hui les dizaines de millions d'unités vendues à l'année sur le marché français.

De l'HSS de chantier au micro-foret de précision

Dans cette famille, l'outil de référence est le foret hélicoïdal qui va faire l'objet de cet article – vous trouverez également deux encadrés sur le foret étagé et le foret taraudeur. Vous connaissez tous son mode de fonctionnement, avec un travail en rotation qui permet à sa pointe d'ouvrir un chemin dans un élément métallique et un corps spiralé dont les goujures font remonter les copeaux vers l'extérieur afin d'éviter tout blocage ou réchauffement excessif. Il est monté sur des machines qui peuvent être mobiles comme les perceuses électroportatives ou pneumatiques, ou fixes à l'instar des perceuses à colonne ou des centres d'usinage. En fonction de la nature des matériaux à percer, des capacités demandées et des machines utilisées, leurs caractéristiques peuvent être très différentes, avec à la clé une technicité qui peut devenir très élevée. On retrouve ainsi sur le marché des forets HSS en différentes nuances, revêtus ou non, des forets en carbure monobloc et des forets à plaquettes indexables en carbure ou en diamant polycristallin pour des emplois qui vont du foret de chantier jusqu'au micro-foret d'extrême précision. Cela dessine un marché professionnel distinctement scindé en deux avec d'un côté des produits généralistes techniques et de l'autre des outils d'une très haute technicité, «chasseurs de microns?» pour reprendre une expression entendue lors de la préparation de cet article.

Nous nous concentrerons pour notre part sur le premier de ces deux marchés qui correspond au domaine des FI généralistes. On se contentera juste d'effleurer la partie négoce technique dont les partenaires sont des marques de gros carburiers.

Taillés meulés qualitatifs, laminés économiques

Aujourd'hui si la fabrication par laminage reste toujours d'actualité pour les forets d'entrée de gamme, la technologie du taillé-meulé est privilégiée pour les utilisations professionnelles avec 90% des volumes. Le laminage consiste à déformer à chaud un barreau l'acier cylindrique entre des rouleaux pour réaliser l'ébauche du foret avec ses goujures. Après une étape de trempe et de

revenu, indispensable pour apporter dureté et résilience, la pointe est affûtée par meulage. Dans ce process, les arêtes des goujures sont légèrement irrégulières avec des tolérances géométriques relatives, ce qui donne des outils prioritairement destinés aux travaux courants. Dans le cas des forets taillés-meulés, les barreaux cylindriques de départ passent par la phase obligatoire de trempe et de revenu avant d'être taillés avec une meule qui dessine les goujures de l'outil en enlevant de la matière. L'usinage permet de les rectifier au diamètre demandé, de donner le tranchant aux lèvres coupantes des hélices et de réaliser l'affûtage précis de la pointe. Les arêtes sont donc d'une très grande netteté pour réaliser des travaux de précision et pouvoir percer efficacement dans des matériaux durs. A noter qu'il existe également des forets dont les goujures sont formées par fraisage, un procédé adapté aux outils dépassant les 40 mm de diamètre, le meulage n'autorisant pas un enlèvement de matière suffisamment important pour aller au-delà de cette limite.

De leur côté, les forets en carbure monobloc sont taillés meulés tandis que les forets à plaquettes carbure indexables voient ces dernières être vissées à un corps en acier qui peut être de l'HSS ou non. Il existe également des forets à plaquette en diamant polycristallin qui sont pour leur part brasées sur le corps. Certains forets carbure monobloc intègrent un trou d'huile percé dans leur masse pour assurer une bonne lubrification de l'outil et garantir une haute qualité de coupe.

Différentes nuances d'acier

Il va de soi, hors carbure, la fabrication du foret implique toujours l'usinage d'un barreau d'acier. Et bien entendu, la nature de cet élément a une incidence directe sur les caractéristiques du produit fini.

La matière de base de ces outils est l'acier rapide HSS, un acier fortement allié conçu pour couper et usiner des matériaux à grande vitesse sans perdre de sa dureté. Il peut prendre différentes nuances selon sa composition. Au-delà des HSS standards, la version premium M2, la plus vendue sur le marché, est composée de carbone additionné de métaux complémentaires qui sont par ordre de proportion le tungstène, le molybdène, le chrome et le vanadium. Ces quatre métaux, présents en petites quantités, ont leur importance : le tungstène à très haut point de fusion améliore la dureté et la résistance à chaud ; le molybdène, réfractaire, renforce la résistance mécanique et la tenue à haute température ; le chrome, métal de transition capable de réaliser de nombreuses liaisons métalliques, accroît la dureté, la résistance à l'usure et à la corrosion ; enfin le vanadium, autre métal de transition, affine le grain en contrecarrant la coalescence des grains d'austénite (phase cristalline de l'acier) et augmente la résistance à l'usure. Cet HSS M2 est préconisé pour être employé sur les aciers de construction, des aciers non alliés, etc. dont la résistance mécanique n'excède pas les 900 N/mm² en règle générale. Au-delà, l'usure du foret est trop rapide.

Les HSS cobalt M35 et M42

Deux autres nuances fréquemment employées sont les HSS M35 et M42 qui incluent du cobalt dans leur composition, à hauteurs respectives de 5% et de 8%. Elles possèdent une tenue à chaud et une résistance à l'usure supérieures, avec à l'inverse une ténacité inférieure à l'HSS M2 – elles sont plus sensibles à la casse. Ces qualités leur permettent de fonctionner à des vitesses de coupe plus rapides, de maintenir longtemps la qualité de leur arête de coupe et de pouvoir ainsi usiner des aciers très durs et fortement alliés. La nuance HSS M35 peut ainsi percer des aciers durs et des inox affichant une résistance mécanique de $1\,100\text{ N/mm}^2$ tandis que la nuance HSS M42 est privilégiée pour les aciers et les inox fortement alliés jusqu'à $1\,200\text{ N/mm}^2$. A noter que l'on trouve communément sur le marché la mention HSS-E pour désigner ces forets renforcés au cobalt, le E signifierait soit Eisen (fer) soit Enhanced (amélioré) selon qu'on est germanophone ou anglophone.

Le carbure monobloc pour les perçages techniques

Au-delà des forets au cobalt, pour les opérations d'usinage sur des métaux alliés très durs, les composites et céramiques techniques, ou des matériaux très abrasifs, les industriels se tournent vers un composé cermet associant une phase céramique et un liant métallique. Les forets les plus répandus, capables de percer des matériaux pouvant atteindre une résistance mécanique de $2\,000\text{ N/mm}^2$ voire $2\,200\text{ N/mm}^2$ dans les conditions optimums, sont ceux qui associent dans un ensemble monobloc du carbure de tungstène (phase céramique) mélangé à un liant métallique. Le plus couramment utilisé est le cobalt, dans une proportion qui est en règle générale comprise entre 6 et 12% de la masse de l'outil. Ce liant forme une matrice qui entoure les grains de carbure, absorbe une partie de l'énergie et évite que le foret ne se casse net en utilisation. Il est également possible d'utiliser du nickel, plus ductile que le cobalt, voire de combiner ces deux matériaux. Un autre composé présent sur le marché fait intervenir du carbure de titane plutôt que du carbure de tungstène pour la phase céramique. Les forets de ce type peuvent percer des matériaux d'une résistance mécanique extrêmement forte, de l'ordre de $1\,800\text{ N/mm}^2$ et ont une efficacité supérieure sur les matériaux abrasifs. D'un autre côté, ils sont plus sensibles aux vibrations que les forets en carbure de tungstène.

Très résistants à l'usure, capable de fonctionner à des températures pouvant atteindre les 900°C , les forets en carbure monobloc ont une efficacité bien supérieure aux outils en HSS sur les matériaux d'une grande dureté avec en retour une fragilité supérieure, ce qui contraint à les monter sur des machines fixes, typiquement des centres d'usinage. Ils sont ainsi prédominants, voire hégémoniques, dans le domaine de la production et largement commercialisés par les négoce techniques. Par contre, ils ne sont pas adaptés au perçage des matériaux tendres du fait de leur résistance moindre aux micro-chocs engendrés par l'adhésion des copeaux sur les arêtes de coupe ou les vibrations créées lors de leur usinage.

Les forets à plaquettes indexables pour les CNC

Pour ces utilisations sur des matériaux durs ou abrasifs, les industriels peuvent aussi se tourner vers les forets à plaquettes...

Veuillez vous identifier pour consulter la totalité de l'article.

[Vous avez perdu votre n° d'abonné. N'hésitez pas à nous contacter.](#)

Valider

Vous n'avez pas de n° d'abonné ?

Abonnez-vous pour bénéficier de nos revues et l'accès à l'intégralité des articles !

[S'abonner à la
revue](#)