

ISCAR

>>> Solutions d'usinage pour capturer le vent

En dépit du récent ralentissement économique, quelques marchés des outils coupants réussissent aujourd'hui à suivre la croissance des nouvelles énergies renouvelables. Les parcs éoliens représentent 1,3% de la production mondiale en électricité, chiffre qui augmente de 29% par an. Même à un niveau de 1,3%, les éoliennes produisent assez d'électricité pour répondre aux besoins de 36 millions de foyers et ainsi réduire les émissions de gaz à effets de serre de 220 000 tonnes par an. Les nouveaux investissements dans le domaine des énergies éoliennes prévoient de créer 10 millions d'emplois en 2010 et d'atteindre plus de 40 milliards de dollars d'ici à 2017. Nous aurons donc largement dépasser les 1,3%... Il ne faut cependant pas perdre de vue que ce marché porteur aujourd'hui ne le restera peut-être pas toujours. L'énergie éolienne est prévue pour durer et doit se développer pour attirer une foule toujours plus grande dans la chaîne logistique. La réussite de chacun dépendra alors de son aptitude à poursuivre l'usinage de grosses pièces avec plus d'efficacité et de rentabilité, parmi une multitude d'acteurs. Pour comprendre les problèmes d'usinage rencontrés dans la production de sous-composants de l'industrie éolienne, il est primordial d'examiner la structure d'une éolienne et d'en comprendre les détails de chaque pièce. Il faut ensuite observer de plus près les principales opérations d'usinage effectuées et le meilleur moyen pour les mettre en application. Ces recommandations se fondent sur le partenariat d'ISCAR avec plus de 50 sociétés spécialisées dans l'éolien.

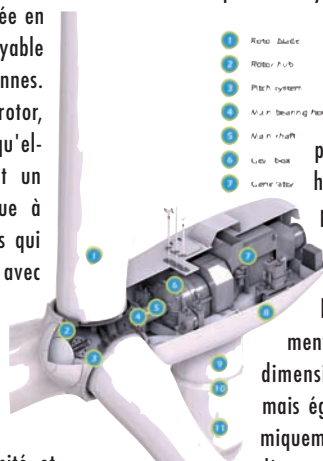


Plus qu'un simple regard

Il ne faut pas se laisser duper par ce que nous voyons depuis le sol. Cette minuscule éolienne perchée en haut d'un immense mât est en fait un incroyable mécanisme de rotation qui pèse plusieurs tonnes. On peut voir le lent mouvement des pales du rotor, mais pas le générateur de 750-3600 tr/min qu'elles actionnent. La nacelle cache également un mécanisme d'orientation des pales identique à celui des hélicoptères, le couplage des lacets qui capte le vent, des engrenages de transmission avec de gros roulements, des mécanismes de roulement basse vitesse de rotation, des servomoteurs et des actionneurs rotatifs. Il y a aussi le mât. Constitué de plusieurs segments, soudés à des couronnes pouvant atteindre les 6 mètres de diamètre, situées à chaque extrémité, et

percées afin de relier tous les segments entre eux et former ainsi le mât. Du point de vue de l'usinage, les principales opérations de fabrication d'une éolienne partagent les trois caractéristiques suivantes :

- Temps de cycle long, souvent sans surveillance, ce qui exige des process sécurisés, avec une durée de vie des plaquettes la plus longue possible.
- Des pièces généralement très grandes, souvent non rectilignes et asymétriques, qui nécessitent une approche globale de l'usinage à partir du brut.
- Des pièces à haute valeur ajoutée qu'il ne faut pas rater. Par exemple : le moyeu. Une fraise à surfacer



- | | |
|------------------------|-------------|
| 1 Rotor blade | 6 Nacelle |
| 2 Rotor hub | 7 Yaw drive |
| 3 Pitch system | 8 Yaw ring |
| 4 Main bearing housing | 9 Tower |
| 5 Main shaft | |
| 6 Gear box | |
| 7 Generator | |

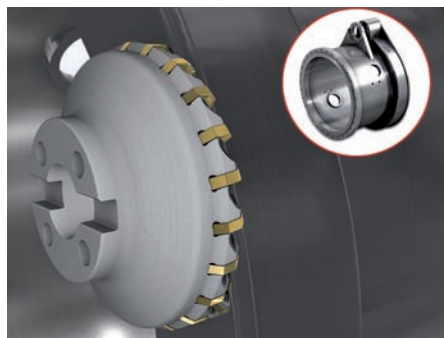
peut usiner pendant des heures en continu sur une pièce moulée de 2 tonnes qui coûte des dizaines de milliers d'euros à l'état brut. Non seulement le moyeu fini doit être dimensionné avec précision, mais également équilibré dynamiquement. Il existe donc peu d'opportunités pour déplacer et

ré usiner la pièce, « zéro tolérance » pour l'échec ou l'abandon.

Principale opération : l'ébauche de grosses pièces en fraisage

L'une des principales opérations intervient au niveau des transmissions, de l'arbre principal, de la nacelle, mais aussi sur le HUB, et correspond à l'ébauche de face et d'épaulement en fraisage. La meilleure solution est alors une fraise tangentielle comme la TANG-MILL ISCAR qui assure des taux d'enlèvement de copeaux élevés et une durée de vie fiable. L'explication : les outils tangentiels présentent l'arête de la plaquette la plus grande face au principal vecteur d'effort de coupe, permettant une évacuation plus fluide et plus rapide des copeaux avec une sécurité maximum pour l'arête. Associé aux plaquettes dotées du nouveau traitement de surface SUMO TEC ISCAR et possédant une arête de coupe hélicoïdale, le fraisage tangentiel a, à la fois, doublé le taux d'enlèvement matière et la durée de vie d'une grande variété de grosses pièces d'éoliennes. La géométrie des plaquettes et le traitement de surface se complètent, tout en renforçant le système de coupe et en diminuant les efforts de coupe.

Dans de nombreux ateliers, le surfacage de grandes zones est généralement assuré en douceur par la fraise ISCAR 16MILL. Disponible dans une large



gamme de diamètres, elle utilise des plaquettes 16 arêtes de coupe et un angle d'attaque à 45° pour une entrée douce à chaque passe. Typiquement, un grand nombre de plaquettes utilisent leur diamètre primitif pour répartir les efforts de coupe le plus régulièrement possible tout en réduisant la charge copeaux à la dent. Cette fraise a prouvé à de multiples reprises des gains de temps dans les opérations de surfacage des nacelles et des multiplicateurs de vitesse. Pour l'ébauche de petits mécanismes, la fraise à surfacer HELIDO garantit d'excellents résultats et des taux d'avance très élevés. Cette fraise est équipée de plaquettes réversibles rectangulaires, également dotées du traitement SUMO TEC et d'une arête de coupe hélicoïdale. L'action de coupe qui en