

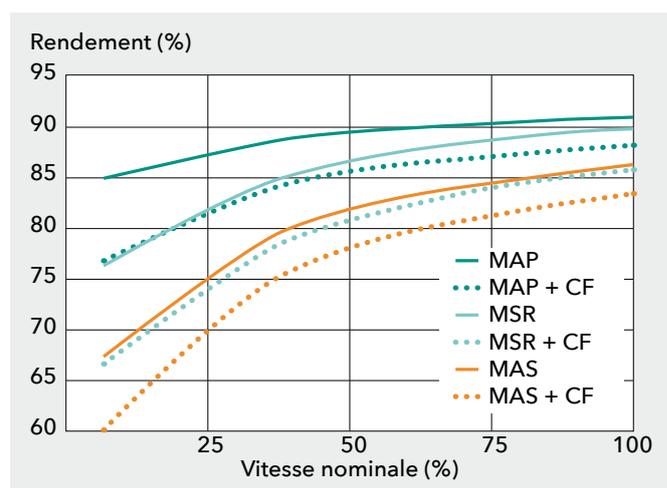
Nouvelles technologies d'entraînement

Depuis 1889, le **moteur asynchrone (MAS)**, sous forme de moteur triphasé à cage d'écurie, est un champion toutes catégories dans le monde de l'industrie. Il est en effet robuste, fiable et peu sensible à l'usure. Le moteur asynchrone, sous forme de moteur standard, n'a que peu évolué en 100 ans, jusqu'à ce qu'en 1992, la législation américaine fixe des prescriptions pour des rendements minimums de moteur (aujourd'hui IE2). Peu après, l'association industrielle américaine NEMA lançait le moteur Premium (aujourd'hui IE3). On se contentait alors d'améliorer l'ancien moteur à induction par une meilleure géométrie et davantage de cuivre, ainsi que par une fabrication plus précise. Avec la récupération de la prescription IE2, et aujourd'hui IE3, dans les prescriptions Ecodesign de l'UE, le marché des moteurs efficaces a fait des progrès fulgurants à partir de 2011, en Suisse également. Grâce à l'utilisation d'un rotor en cuivre plus coûteux, les MAS peuvent même atteindre IE4.

À partir de 1970, après une utilisation en tant que servomoteur et d'autres améliorations, le **moteur à aimants permanent (MAP)** a fait son entrée sur le marché. Celui-ci fonctionne avec des aimants de terres rares et présente plusieurs avantages par rapport au moteur asynchrone. Moteur à aimants permanent est un moteur synchrone, car il ne présente aucune différence de régime (glissement) entre le stator et le rotor. Les aimants permanents assurent la magnétisation sans déperdition requise du rotor, ce qui augmente le rendement du moteur par rapport au moteur asynchrone. À l'époque, les prix des aimants pouvaient être très élevés. Ces dernières années, les prix des terres rares se sont à nouveau stabilisés, car de nouvelles mines de ces matières premières ont été découvertes et que des produits de substitution ont été trouvés. Le moteur à aimants permanent nécessite un **convertisseur de fréquence (CF)** pour le démarrage et pour fonctionner à régime régulé. Il est toutefois également disponible sous forme de moteur synchrone à aimants permanent hybride plus onéreux, uti-

lisable directement sur le réseau sans CF. Les moteurs à aimants permanent atteignent des rendements IE3 et IE4. Autre variante récente des moteurs triphasés: Les **moteurs synchrones à réluctance (MSR)**. Des coupes de rotor spéciales guident les lignes d'aimants à l'intérieur du rotor et génèrent ainsi un couple de réluctance avec une efficacité énergétique élevée. On obtient ainsi aujourd'hui, en pratique, des rendements compris entre IE2 et IE4. En général, le MSR nécessite un CF pour le démarrage et pour le fonctionnement à régime régulé. Il est toutefois également disponible dans une version hybride plus coûteuse, qui peut être utilisée directement sur le réseau sans CF.

Pour l'utilisateur, l'essentiel est de déterminer à quel moment il est pertinent d'utiliser des moteurs à haute efficacité, et quand la régulation de régime est nécessaire. Cela détermine quelle technologie de moteur est la mieux appropriée à un cas d'application donné. L'étape de l'économie entre IE3 et IE4 est moins importante que celle, il y a quelques années, entre IE1 et IE2, et se monte, en termes d'heures de service annuelles, à plus de 2000.



Comparaison des couples de moteurs 4 pôles de 2,2 kW de 7 Nm (selon: Jorge Estima/EEMODS'17).