

# LS news

THE EUROPEAN MAGAZINE OF LEROY-SOMER

23

OCTOBRE 2009

- Europe et énergie
- Turbines Kenersys
- Métier : suiveur de soleil
- La gamme Dyneo® série LSRPM
- Le rendement des moteurs asynchrones et à aimants permanents
- ATEX "Gaz"
- Réducteurs : la gamme 3000

# Le soutien de l'Europe aux secteurs porteurs de croissance



## Le plan de relance économique

Pour relancer l'économie et aider l'Europe à sortir de la crise, la Commission européenne a présenté fin 2008 un plan de relance qui repose sur deux piliers : l'injection de 200 milliards d'euros dans des actions destinées à

augmenter le pouvoir d'achat et ainsi à favoriser la consommation, et un soutien ciblé aux « investissements intelligents », réalisables à court terme et capables de relancer durablement la compétitivité européenne.

L'efficacité énergétique et le développement de véhicules propres figurent au nombre de ces secteurs porteurs de croissance, aux côtés de l'éducation et de l'infrastructure. En investissant dans ces domaines, l'Europe espère tout à la fois protéger l'emploi, économiser l'énergie, protéger l'environnement et aider les entreprises européennes à prendre la tête dans des secteurs hautement compétitifs. Seul bémol, ce plan de relance européen recouvre en grande partie des mesures nationales déjà annoncées ou mises en œuvre par les Etats membres (170 milliards d'euros). Les 30 milliards d'euros restants seront prélevés sur les budgets de l'UE et de la Banque européenne d'investissement (BEI).

## Le Programme énergétique européen pour la relance (PEER)

Le volet Energie du plan de relance, baptisé « Programme énergétique européen pour la Relance » (PEER), a été approuvé par le Parlement et le Conseil des Ministres européens le 6 mai 2009. Fin novembre 2008, afin de stimuler l'économie, la Commission européenne avait proposé de prélever cette somme sur les marges non-utilisées de son budget. Près de 4 milliards d'euros seront alloués à des projets de développement de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, dans trois domaines : les infrastructures de gaz et d'électricité, la capture et stockage de carbone et les parcs d'éoliennes en mer.

La Commission européenne a lancé le 18 mai un appel aux projets. Elle espère signer les premiers contrats avant la fin de l'année.

## Leroy-Somer apporte des solutions innovantes

Pour lutter contre le réchauffement climatique, l'Europe s'est imposé des objectifs ambitieux : d'ici 2020, elle entend réduire de 20% sa consommation d'énergie et ses émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990) et amener à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale.

Chaque jour, Leroy-Somer développe pour ses clients des solutions innovantes qui s'inscrivent dans les principaux objectifs fixés par l'Europe. L'entreprise est particulièrement active au niveau de l'efficacité énergétique.

### ➤ EDITEUR RESPONSABLE :

Philippe Faye  
Leroy-Somer  
Bld Marcellin Leroy  
F-16015 Angoulême

### ➤ COORDINATION ET MISE EN PAGE :

Im'act

### ➤ COMITÉ DE RÉDACTION :

A. Bondoux, E. Dadda, Ph. Faye, Dr. R. Lamprecht,  
J.-P. Michel, C. Pegorier, Ph. Pioletat, O. Powis,  
G. Simatos, G. T. Sørensen, V. Viccaro, T.D.L Walters.

*Cette brochure est diffusée à titre de simple information. Les mentions ou photos qu'elle contient ne sont en rien contractuelles et ne sauraient engager Leroy-Somer.*

Il faut savoir que les moteurs électriques représentent près de 70% de l'énergie électrique consommée dans l'industrie et 30% dans le tertiaire ; les applications motorisées constituent donc un important gisement d'économies potentielles.

Dans le domaine des énergies renouvelables, Leroy-Somer propose des solutions principalement pour l'éolien, le solaire et l'hydroélectrique.

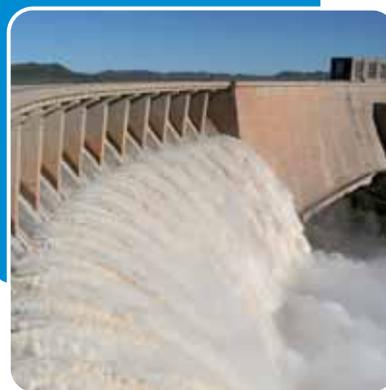
Autre objectif de l'Europe, le développement des infrastructures et des services où Leroy-Somer possède un vaste savoir-faire, que ce soit au niveau des ports, autoroutes, lignes ferroviaires et aéroports ou à celui des hôpitaux, de l'enseignement ou des grands chantiers comme la tour de Dubaï ou le stade de France.

Enfin, Leroy-Somer est présent dans les projets européens visant à réduire l'émission de CO2 et à développer des moyens de transport plus propres. Leroy-Somer possède, entre autres, une longue expérience dans le domaine des véhicules électriques et des systèmes d'entraînement embarqués.

Toutefois, fabriquer des systèmes d'entraînement dans le cadre du développement durable n'est pas un métier qui s'improvise. Qu'il s'agisse de l'éolien, du solaire ou de l'hydroélectrique, il faut être capable de maîtriser les éléments naturels : le froid, la chaleur et les intempéries.

Outre les conditions climatiques extrêmes, les produits développés par Leroy-Somer doivent répondre à des contraintes d'exploitation rigoureuse comme la tenue aux vibrations et aux chocs mécaniques, à des taux d'engagement élevés - jusqu'à un fonctionnement en continu 24 heures sur 24 - et garantir une longue durée de vie.

Dans l'éolien par exemple, la génératrice de 3 MW, refroidie par eau et entièrement customisée en fonction des spécifications du client, se trouve à 80 mètres de haut : il faut garantir un



design capable de fonctionner pendant 20 ans sans maintenance majeure.

Pour le ferroviaire, Leroy-Somer possède près de 30 années d'expérience. Plus de 250 000 moteurs d'auxiliaires fonctionnent dans le monde entier. Il s'agit d'équipements dits « embarqués », soumis à des vibrations, des chocs, de grands écarts de température (de  $-30$  à  $+90^{\circ}\text{C}$ ) et sont alimentés par des CVS (Convertisseur statique). Ce type d'alimentation génère des sinusoïdes de basse qualité. Les moteurs Leroy-Somer de niveau 4 à technologie enrobée, adaptés pour les fonctions d'auxiliaires de traction, présentent un MTBF (Temps Moyen Entre Pannes) particulièrement élevé, de l'ordre de 1,5 millions d'heures !

C'est parce que Leroy-Somer possède une grande connaissance des métiers et des besoins des utilisateurs qu'elle peut apporter chaque jour des solutions innovantes qui s'inscrivent dans les plans de relance des Etats. Plus de 85 % des systèmes d'entraînement ou des génératrices produits par Leroy-Somer pour de tels secteurs d'activités font un détour par les bureaux d'études pour être adaptés aux exigences spécifiques des clients.

A ce niveau, le réseau de service Leroy-Somer joue également un rôle essentiel de feed back entre l'utilisateur et les bureaux d'études de Leroy-Somer qui adaptent en permanence les produits aux évolutions de ces métiers.

Pour que les utilisateurs profitent pleinement des économies d'énergie potentielles, il faut encore assurer un rendement élevé et maîtriser les nouvelles technologies de transmission mécanique et de conception électrique des machines tournantes. A ce niveau, l'utilisation des technologies à aimants permanents constitue une importante source d'économie.

Les nombreux succès rencontrés actuellement, que ce soit au niveau des véhicules électriques ou de la réfrigération en chambres froides, nous encouragent à continuer sur cette voie.



# Turbines Kenersys

## Deux types de turbines avec système électrique high-tech



Fabricant indo-germanique de turbines, Kenersys répond à la demande des marchés mondiaux en proposant des produits adaptés aux défis actuels. Kenersys, dont le siège social se trouve à Münster en Allemagne, est une société du groupe Kalyani.

Grand groupe industriel indien, Kalyani compte plus d'un demi-siècle d'existence et affiche un chiffre d'affaires actuel supérieur à 2,4 milliards de dollars. Le savoir-faire du groupe Kalyani comprend la conception, l'implantation et la gestion de parcs éoliens, mais aussi la fabrication de divers composants pour éoliennes.

Les produits et technologies commercialisés par Kenersys bénéficient des compétences du groupe dans plusieurs domaines : la conception de produits similaires, la gestion de projets nécessitant de solides ressources managériales et financières ou encore l'expérience acquise sur l'ensemble

de la chaîne de valeur de l'énergie éolienne.

S'appuyant sur une équipe de plus de 100 spécialistes en Allemagne et en Inde, Kenersys a installé deux prototypes de 2 MW et de 2,5 MW en Suède et s'apprête à implanter les versions commerciales de ces turbines en Inde et en Allemagne à compter de ce deuxième trimestre 2009. La société possède un centre d'innovation à Münster, ainsi que plusieurs usines de fabrication et points de vente en Europe et en Inde. Kenersys a obtenu les certifications de conception et ISO.

Les turbines Kenersys sont équipées de systèmes innovants tant au niveau des nacelles, de l'optimisation de la charge que du refroidissement. Elles sont construites à l'aide de composants provenant de partenaires reconnus pour leur fiabilité et leurs performances. Les génératrices des éoliennes Kenersys offrent de nombreux

avantages concurrentiels dont :

- une conversion d'énergie avancée grâce à un système de conversion totale et à une architecture électrique renforcée permettant à la turbine de s'adapter aux réseaux les plus souples comme les plus stricts,
- une unité d'alimentation auxiliaire avancée (ASU) – l'ASU Kenersys protège les turbines contre les surtensions et les sous-tensions du réseau tout en assurant une tension et une fréquence d'alimentation constantes à tous les composants électriques des turbines. L'ASU est également conçue pour redémarrer rapidement après un arrêt de production.
- une flexibilité environnementale supérieure – avec le système de refroidissement par eau du convertisseur et de la génératrice, la turbine est capable de supporter une plus grande plage de températures de fonctionnement.
- une lubrification automatique améliorée
- les turbines Kenersys sont équipées d'un système de lubrification automatique qui réduit les coûts de maintenance.
- des matériaux de pointe – la structure mécanique principale, comprenant l'ossature principale, est fabriquée en fonte hautement ductile à graphite sphéroïdale pour une induction de charge optimale.

### Collaboration étroite entre Kenersys et Leroy-Somer

La collaboration entre Kenersys et Leroy-Somer a débuté lors de la conception préliminaire de la turbine. Leroy-Somer a donc pu proposer et mettre en œuvre des solutions innovantes à la fois pour la génératrice et pour la turbine elle-même. Ce travail d'équipe entre les bureaux de conception a facilité l'optimisation de l'ensemble du système.

Dans cet échange, Leroy-Somer a, une fois encore, démontré sa qualité de partenaire incontournable sur le plan des énergies renouvelables.

## Leroy-Somer, acteur de premier plan en technologies de génératrices

Forte de plus de 20 ans d'expérience dans le secteur éolien, la société Leroy-Somer a spécialement développé pour Kenersys des alternateurs synchrones de 2 et 2,5 MW avec un refroidissement à chemise d'eau ultra performant.

Les génératrices pour éoliennes Leroy-Somer sont conçus et élaborés en France. Ils sont ensuite produits en masse sur des lignes de production dédiées dans des usines implantées sur différents sites stratégiques. Leroy-Somer dispose en effet

d'installations aux États-Unis, en Europe, en Inde et en Chine.

Grâce à sa longue expérience dans la conception et la fabrication de systèmes d'orientation de grues, Leroy-Somer propose aujourd'hui des solutions novatrices sur le marché destinées à des applications spéciales comme les systèmes d'entraînement des équipements auxiliaires d'éoliennes.

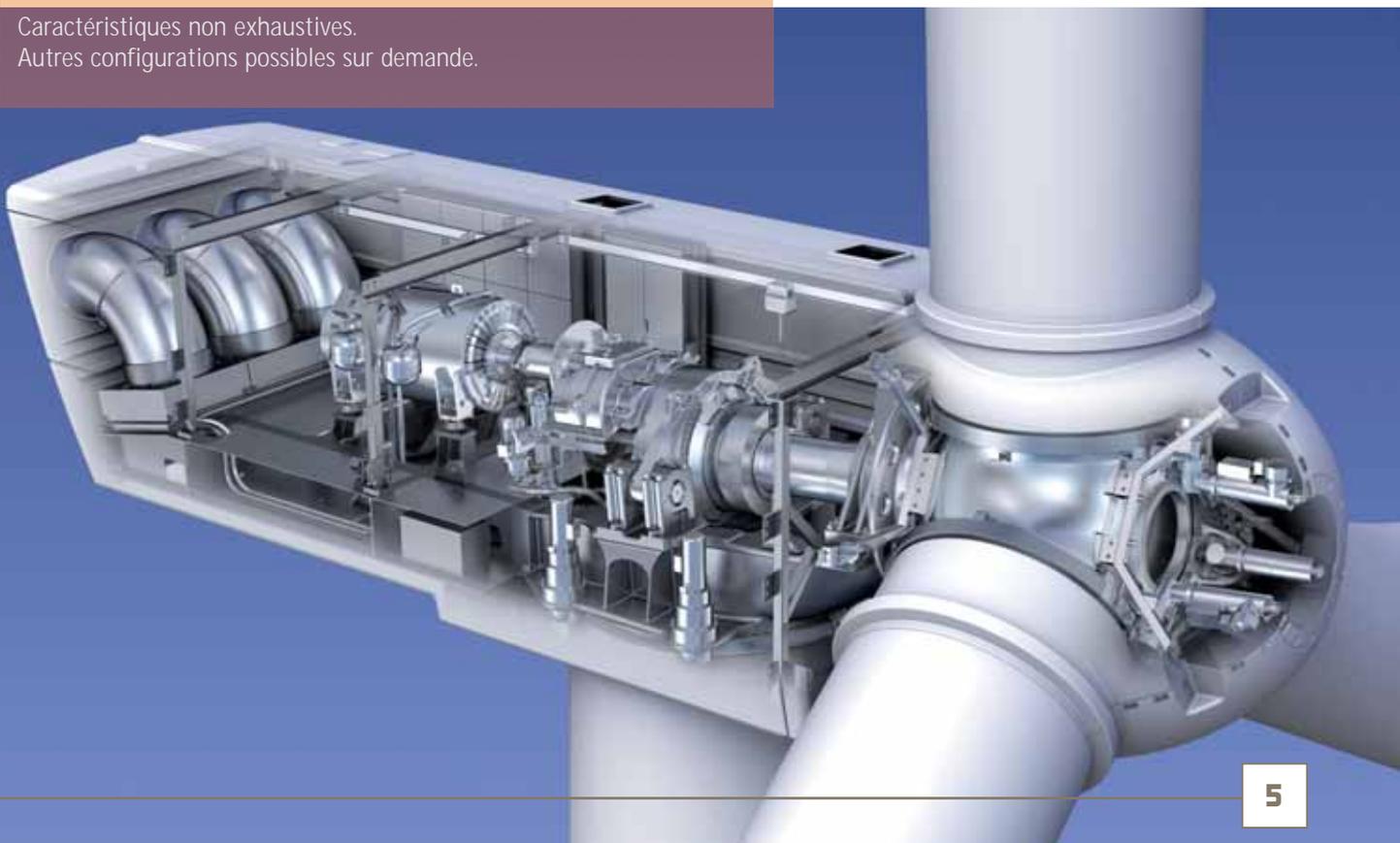
L'innovation, la maîtrise des technologies, la fiabilité des produits et le souci du service sont les qualités qui font de Leroy-Somer un acteur de premier plan en matière de technologies de génératrices.



### Description des génératrices d'éoliennes Leroy-Somer

Puissances	600 kW – 5 MW
Tensions	400 V – 15 kV
Hauteur de l'arbre	450 – 630 mm et plus
Pôles	4 - 6 - 8
Type de génératrice	Induction ou synchrone
Vitesses	Vitesse fixe ou vitesse variable
Structure	IM1001 - IM1101 - IM1002...
Mode de refroidissement	air/air – air/eau

Caractéristiques non exhaustives.  
Autres configurations possibles sur demande.



# Métier : suiveur de soleil pour centrales photovoltaïques au sol

*Fort de près de 50 années d'expérience dans les métiers de l'orientation, Leroy-Somer propose aujourd'hui de nouvelles solutions d'entraînement globales et personnalisées aux fabricants de trackers solaires.*

La production d'électricité photovoltaïque connaît un succès croissant en Europe, près de 35% de croissance annuelle sur les 10 dernières années. Les technologies arrivent à maturité et les politiques tarifaires favorables initiées par de nombreux Etats stimulent les investissements. Selon le baromètre EurObserv'ER, l'Union européenne est le premier marché mondial du solaire avec 9 533 MWc installés à fin 2008.

Avec 3 405 MWc, l'Espagne est un marché très dynamique où les solutions d'entraînement Leroy-Somer pour tracker solaire

Le choix d'une configuration comprenant des trackers solaires dépend généralement de l'étude de rentabilité sachant que le contrat de rachat d'électricité est établi sur une période de minimum vingt années. Plus la technologie de captage est coûteuse, plus elle est performante et plus le tracker devient intéressant. S'il représente donc un investissement initial supplémentaire, le tracker permet de réduire la surface de captage de la centrale et d'obtenir un retour sur investissement plus rapide.

Chaque fabricant de structures photovoltaïques mobiles innove et développe ses propres configurations. Pour la partie motorisation, il n'existe pas de solutions uniques mais une grande variété de technologies qui dépendent entre autres de la taille des panneaux. Pour un panneau de 16 m<sup>2</sup> d'une puissance 1,2 kW crête, un petit servomoteur est suffisant. Par contre, pour un panneau de 280 m<sup>2</sup> d'une puissance de 40 kW crête, des motoréducteurs de forte capacité avec gros ratios de réduction seront utilisés.

Leroy-Somer ne propose pas une gamme dédiée mais recherche à chaque fois la solution la plus adaptée aux contraintes du client. Seul point commun entre les différents cahiers des charges, le besoin d'une réduction importante. Le choix du réducteur (Planibloc, Compabloc, Multibloc, ...) dépend directement de la manière dont le tracker a été conçu, de la vitesse, de l'axe de sortie, de l'encombrement, du rapport de réduction, des points d'attache ou de la compétitivité demandée. Si nécessaire, Leroy-Somer peut aller plus loin et concevoir un motoréducteur ou un servo-moteur spécifique associé à un réducteur à jeu réduit notamment pour les trackers de panneaux avec concentrateur

Enfin, les systèmes d'entraînement des trackers doivent résister à des conditions climatiques extrêmes (variations de température, taux d'humidité relative élevée, ...). Les motoréducteurs Leroy-Somer sont conçus pour fonctionner dans des environnements exigeants et possèdent une longue durée de vie, supérieure à 20 années. En outre, Leroy-Somer propose de nombreux services associés assurant la pérennité de l'ensemble motoréducteurs pendant toute la durée de vie de la centrale.

En s'engageant dans le photovoltaïque, Leroy-Somer montre une fois de plus son engagement et son savoir-faire dans le domaine des énergies renouvelables et du développement durable.



rencontrent de beaux succès particulièrement dans le domaine des centrales photovoltaïques au sol que l'on dénomme communément fermes solaires.

Pour donner un ordre de grandeur, une ferme solaire de 4 MWcrête représente 80 000 M<sup>2</sup> d'emprise au sol et produit +/- 4 500 GWh soit l'équivalent de la consommation électrique de 5 000 personnes.

Suivre le soleil durant la journée augmente jusqu'à 40% la productivité d'un panneau solaire, principalement pendant les heures de lever du soleil à l'est et de coucher à l'ouest. Soit le tracker est mono-axial, il améliore alors la captation journalière en suivant le soleil sur son azimuth. Soit il est bi-axial et en fonction de la saison, le tracker positionne le panneau solaire en permanence à la perpendiculaire du soleil (zénith).

# Petit, compact, mais à haut rendement

*Telles sont les caractéristiques de Dyneo® série LSRPM, le tout dernier moteur conçu et fabriqué par Leroy-Somer : une solution à la pointe de la technologie, à même d'optimiser les cycles de travail tout en réduisant au minimum les pertes d'énergie.*

Depuis près d'un siècle, Leroy-Somer étudie et développe des solutions permettant de produire de l'énergie et des systèmes d'entraînement. Grâce à leur riche patrimoine de connaissances, les ingénieurs et les techniciens de Leroy-Somer ont, récemment, conçu un nouveau moteur synchrone à aimants permanents tout à fait innovant, baptisé Dyneo.

Le thème de l'efficacité énergétique est fondamental. Cela fait presque 15 ans que tous les grands groupes portent leur attention sur le secteur des moteurs électriques. En effet, il s'agit de l'un des secteurs les plus prometteurs étant donné que les

moteurs sont utilisés dans toutes les applications industrielles. En outre, d'un point de vue technologique, il reste encore de grandes marges d'amélioration.

Cela étant, Leroy-Somer, qui fait partie du groupe Emerson et compte des clients dans le monde entier, a axé son activité sur deux lignes de produits : la fabrication des alternateurs pour laquelle l'entreprise est leader du marché et dont il reste une

marge de croissance significative pour répondre à l'évolution de la demande en énergie dans le monde, et la fabrication des moteurs/systèmes d'entraînement à usage industriel.

Pour cette dernière catégorie de produits, Leroy-Somer se présente comme un fournisseur d'offres intégrées pour toute la chaîne cinématique.

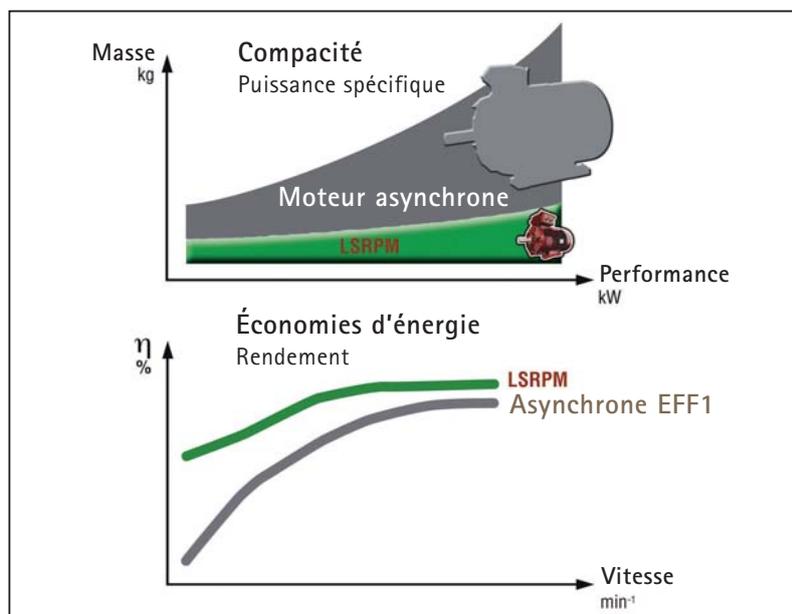
## 50 % des produits Leroy-Somer ont moins de 5 ans

Le besoin d'étudier une nouvelle gamme de moteurs découle d'une motivation aussi bien commerciale que technologique. Leroy-Somer travaille depuis toujours au développement de technologies innovantes : 50 % des solutions contenues dans notre portefeuille produits ont moins de 5 ans. Autre élément important, la volonté mondiale de réduire la consommation d'énergie : Dyneo® répond à cette exigence tout en atteignant des performances bien supérieures à celles des moteurs EFF1 et IE2.

L'entreprise a voulu fournir une offre complète comprenant le moteur et le variateur. En effet, dans la mesure où il s'agit d'une technologie plutôt sophistiquée, l'association de ces deux éléments a été étudiée dans les moindres détails afin d'assurer le maximum d'efficacité. Dyneo® est le fruit d'un effort important déployé par les équipes recherche et développement de Leroy-Somer, qui ont été en mesure de concevoir une solution à haute valeur ajoutée et d'obtenir une série d'avantages techniques comme par exemple une puissance massique très élevée.

Dyneo® a été entièrement





grande taille de 350 kW pèse environ 1 350 kg, notre version, d'une puissance analogue, ne pèse que 330 kg. C'est un produit qui doit être mis en valeur dans des applications particulièrement performantes, où la vitesse variable est importante.

Si le cœur de Dyneo® a été entièrement révolutionné, la mécanique du moteur LSRPM quant à elle, reste de type CEI, semblable aux moteurs standards. Ainsi, il peut facilement être remplacé par des moteurs traditionnels sans que les machines sur lesquelles il est installé doivent subir des modifications.

Il existe une version standard, la plus vendue actuellement, mais il est également possible d'obtenir une personnalisation en fonction d'une application spécifique.

transformé par rapport aux moteurs traditionnels : il renferme un rotor différent de celui que l'on trouve dans un moteur asynchrone car il se base sur une nouvelle technologie.

Des aimants permanents ont été insérés entre les différents éléments. Cette configuration spéciale permet d'éviter tout risque de détachement des aimants du rotor, dû à l'accélération centrifuge, lorsque l'on atteint les 5 500 tours/minute.

Leroy-Somer a étudié et breveté cette façon de construire le rotor du moteur avec des aimants en forme de triangle, qui permet à chaque élément d'être retenu par le suivant. Ce qui compte, c'est justement que l'aimant soit perpendiculaire et non pas radial. Cette structure assure une répartition du champ magnétique très particulière.

## Une solution d'entraînement innovante

La catégorie de moteurs Dyneo® a été brevetée il y a presque trois ans. La gamme de moteurs disponibles est très vaste : de 0,75 à 400 kW. Les différentes études et les essais ont montré que cette configuration innovante permet de réduire de manière significative les pertes d'énergie et d'avoir un rendement beaucoup plus élevé. Par exemple, s'il n'y a que deux points de rendement de différence entre un moteur EFF1 et un moteur EFF2, il y en a 5 ou 6 entre un moteur EFF1 et ceux de la gamme Dyneo®. Cette solution permet d'atteindre des vitesses élevées parce que c'est l'électronique qui pilote le moteur. Lorsque le moteur Dyneo® tourne à plein régime, son rendement est d'environ 90-95 %.

Autre élément qui distingue cette nouvelle série : sa taille. Le moteur Dyneo® peut être jusqu'à trois fois plus petit que les autres moteurs de même puissance. Si un moteur de

L'un des principaux aspects à considérer lorsque l'on choisit d'acheter un produit, c'est son prix. Toutefois, ce dernier doit être rapporté au temps de retour sur investissement, à savoir, dans notre cas, à l'économie d'énergie qu'il nous permettra de réaliser.

Le délai de récupération est l'un des éléments les plus importants lorsque l'on choisit un nouveau moteur et pour l'évaluer, il est nécessaire de connaître très précisément le cycle de travail. Pour cela, Leroy-Somer dispose d'un logiciel qui permet de saisir toutes les informations disponibles et d'analyser le temps de retour sur investissement. En ce qui concerne Dyneo®, il faut prévoir un délai de récupération de l'ordre d'une ou deux fois par an.

Enfin, la solution Leroy-Somer peut jouer un double rôle : Dyneo® peut également être utilisé comme une génératrice. Étant donné qu'il s'agit d'un moteur synchrone haut rendement, Dyneo® permet d'améliorer le fonctionnement d'une installation par rapport à une génératrice asynchrone, ce qui présente un avantage non négligeable en termes d'encombrement et de productivité.

## Les atouts du moteur LSRPM

### Rendement

Les différents marchés sur lesquels la société Leroy-Somer est présente considèrent le rendement des machines comme une priorité absolue. Grâce à sa conception innovante, qui permet de réduire sensiblement les pertes au niveau du rotor, ce moteur, conçu pour être utilisé avec les variateurs Leroy-Somer, assure une baisse significative de la consommation d'énergie. Par rapport aux solutions traditionnelles, son rendement reste extrêmement élevé sur toutes les plages de vitesse, même les plus basses.

### Performances

Le moteur LSRPM, associé au variateur, assure un couple constant sur toutes les plages de vitesse. En outre, les plages de vitesse sont plus étendues par rapport à celles des solutions traditionnelles car le moteur LSRPM peut atteindre des vitesses nettement supérieures aux 3 000 tours/minute. Cette caractéristique est particulièrement intéressante parce qu'elle permet de mieux adapter le moteur aux machines devant fonctionner à une vitesse élevée, ce qui assure, globalement, de meilleures performances.

### Intégration dans la machine

**Compacité :** Le moteur LSRPM est nettement plus compact qu'un moteur traditionnel d'une puissance analogue. Grâce à sa petite taille, il peut facilement être intégré dans la machine du client, ce qui permet de réduire de manière significative l'encombrement global.

**Masse réduite :** La conception de ce moteur avec un carter en aluminium assure un rapport puissance/masse très élevé. Par exemple, pour obtenir une puissance de 250 kW à 3 000 tours/minute, il est nécessaire d'avoir un moteur asynchrone carter fonte qui pèse bien plus d'une tonne, alors que le poids d'un moteur LSRPM d'une puissance analogue ne dépasse pas les 400 kg !

**Facilité de montage :** La réduction de la taille et du poids, ainsi que le gain éventuel de vitesse, ouvre de nouvelles perspectives en matière de montage également et permet, dans certains cas, d'éliminer certains organes de transmission (courroies, accessoires de couplage, multiplicateurs).

### Facilité d'entretien

Les faibles pertes au niveau du rotor limitent l'échauffement des roulements, ce qui diminue la fréquence d'intervention pour le graissage.

Permanent Magnet Solutions®  
**Dyneo**

## Caractéristiques techniques de la gamme Dyneo® série LSRPM

- Construction IP 55 selon CEI 60034
- Puissance de 0,75 à 400 kW
- Couple de 1 à 1 400 N.m
- Vitesse de 1 à 5 500 min<sup>-1</sup>
- Hauteur d'axe de 90 à 315 mm



# Dyneo<sup>®</sup>, le moteur synchrone à aimants permanents

En raison de la hausse constante du prix du pétrole, et de la facture énergétique, il a été nécessaire d'étudier des solutions permettant d'optimiser la consommation tout en renforçant au maximum l'efficacité durant toutes les phases de la production. Il est tout particulièrement intéressant de noter que dans le secteur industriel, 70 % de la consommation d'énergie viennent de l'utilisation des moteurs, alors que le tertiaire ne représente que 33 %.

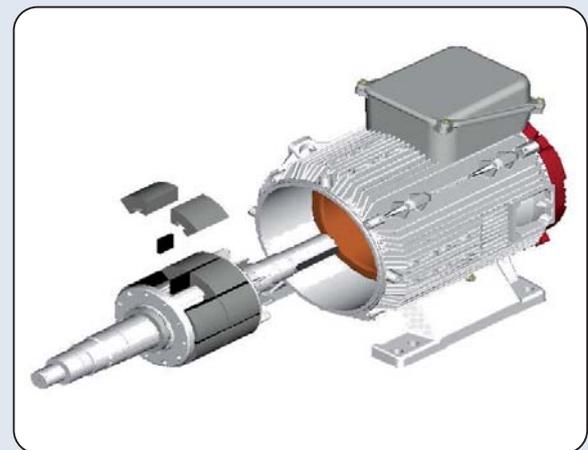
Par conséquent, l'utilisation de technologies visant à réduire toute forme de gaspillage peut avoir un impact significatif sur la facture énergétique, aussi bien pour les fabricants que pour les utilisateurs finaux. De même que pour les appareils électroménagers, trois classes d'efficacité ont été établies pour les moteurs également : EFF1 (la meilleure), EFF2 et EFF3 (la pire). Chacune comprend des rendements minimums, qui ont été fixés en fonction de la puissance. La nouvelle génération de moteurs proposés par Leroy-Somer est à même de garantir des performances encore plus élevées et un rapide retour sur investissement. Il suffit de penser que la consommation d'énergie d'un moteur représente 98 % de son coût de vie, alors que l'achat, l'installation et l'entretien n'en représentent que 2 %.

En outre, par rapport aux moteurs traditionnels, les moteurs les plus efficaces provoquent moins de pertes et ont un cycle de vie plus long, grâce au faible échauffement qui permet de ralentir le vieillissement des matériaux isolants. La nouvelle génération Dyneo respecte toutes ces caractéristiques. Elle est extrêmement compacte et elle a été conçue à l'aide des technologies les plus modernes. Deux gammes sont disponibles. Chacune possède des caractéristiques techniques et mécaniques différentes. La catégorie LSRPM, avec châssis en aluminium, comprend des moteurs synchrones à aimants permanents qui bénéficient de la mécanique basée sur le moteur asynchrone. En réduisant les pertes au niveau du rotor, la technologie brevetée du rotor à

aimants permanents radiaux permet d'augmenter de manière significative la puissance massique. À vitesse nominale, ces moteurs ont des rendements sensiblement supérieurs à ceux des moteurs asynchrones à haut rendement. En outre, ils sont idéaux pour les applications requérant des couples à vitesse variable élevés.

Enfin, Dyneo se distingue de par sa compacité et sa modularité. En effet, la gamme offre des moteurs pouvant atteindre une puissance de 400 kW, beaucoup plus petits et moins lourds qu'un moteur asynchrone standard d'une puissance analogue. Ce qui rend Dyneo facile à installer et à déplacer.

Cette série a été conçue pour de nombreuses applications : transport de fluides, systèmes de ventilation, compresseurs et pompes, sans oublier les machines process, les convoyeurs et les systèmes de transformation tels que les broyeurs, etc. En conclusion, Leroy-Somer a développé, en parallèle, la solution LSHPM, fournie jusqu'à présent sous forme de groupe rotor/stator, qui est idéale pour une intégration poussée moteur-machine.



Moteur Dyneo : le moteur Dyneo innovant, de 0,75 à 400 kW

(Document aimablement prêté par « TECNICHE NUOVE - Revue : ORGANI DI TRASMISSIONI »)

# Le rendement des moteurs asynchrones et à aimants permanents

*L'efficacité énergétique des moteurs est devenu un sujet d'une importance capitale. Cet article vise à expliquer de manière simple les différences de rendements entre les moteurs asynchrones traditionnels et les moteurs à aimants.*

## De nouvelles classes de rendements

La CEI a édité la nouvelle norme 60034-30 qui définit des classes de rendements pour les moteurs asynchrones à 2, 4 et 6 pôles, de puissances comprises entre 0,75 et 375 kW (soit de 1 à 500 HP).

Globalement, ces classes de rendements, ordonnées par rendements croissants de IE1 à IE3, correspondent aux anciennes catégories eff2, eff1, et premium, auxquelles vient s'ajouter la classe IE4, ou super-premium. Cette dernière est pour l'instant donnée à titre informatif, et peut intégrer des solutions fondées par

exemple sur des moteurs à aimants entraînés par variateur. Il a en effet été reconnu qu'il serait très difficile, dans le cadre des puissances et hauteurs d'axes normalisées, d'atteindre ces rendements avec des moteurs asynchrones, dans des conditions économiquement viables.

## Les moteurs asynchrones

Les moteurs asynchrones sont des moteurs à induction. C'est d'ailleurs leur dénomination anglo-saxonne. Sous ce terme se cache le fait que le flux magnétique est créé par les courants du stator, et donc par le réseau d'alimentation. Le moteur consomme donc du courant même à vide, et donc sans fournir de puissance. C'est le courant dit magnétisant, ou plus communément le courant à vide. C'est un courant purement réactif, nécessaire quelle que soit la charge, et qui donc conduit à un facteur de puissance sensiblement inférieur à 1, et ceci d'autant plus que le nombre de pôles augmente. Ainsi, pour donner des ordres de grandeur, s'il est facile d'obtenir un facteur de puissance de supérieur à 0,9 pour un moteur à 2 pôles, il est assez difficile de dépasser 0,7 pour un moteur à 8 pôles.

## Les moteurs à aimants permanents

En revanche, dans le cas d'un moteur à aimants, le flux magnétique est produit par ces derniers. Cette production ne

s'accompagne d'aucune perte. Par conséquent, à couple égal, le moteur à aimants pourra présenter un courant sensiblement inférieur à celui du moteur asynchrone. Comme les pertes Joule du stator sont proportionnelles au carré du courant, et qu'elles représentent très largement le plus gros poste de pertes, la différence en rendement est très significative de ce simple fait.

Le moteur asynchrone présente de plus un autre inconvénient bien connu, à savoir qu'il ne peut fonctionner sans glisser. Or, ce nécessaire glissement induit des pertes dans la cage rotorique, qui augmentent avec ce glissement lorsque l'on demande du couple à la machine. Ces pertes n'existent pas dans les moteurs à aimants.

## Des rendements exceptionnels

Ainsi, les moteurs à aimants présentent de manière native des performances énergétiques exceptionnelles. Cet avantage est encore augmenté par l'utilisation d'un variateur électronique. En effet, les stratégies de contrôle vectoriel qu'il est possible de mettre en place sont beaucoup plus performantes que celles auxquelles l'on est habitué. En particulier, le niveau de flux (et donc les pertes fer), le facteur de puissance, et même le rendement optimal, peuvent être obtenus par contrôle à tous les points de charge accessibles, dès lors que l'on n'est pas en butée de tension et/ou de courant. C'est un point extrêmement important, peu souvent évoqué.

Pour être efficacement mis en application, il faut que le variateur « reconnaisse » le moteur. C'est pourquoi la solution globale est plus que jamais préférable.

Les moteurs de la gamme Dyneo sont la réponse de Leroy-Somer aux nouvelles contraintes énergétiques. Ils sont d'ores et déjà plus que compatibles avec la classe IE4.



# ATEX « Gaz », de nouvelles références pour Leroy-Somer

*Dans l'industrie pétrolière et pétrochimique, l'offre Leroy-Somer en moteurs de sécurité ATEX « Gaz » rencontre un vif succès tant auprès des opérateurs, des ingénieries que des constructeurs du monde entier si bien qu'on peut affirmer que notre société est devenue une véritable référence en la matière. Depuis l'an dernier, Leroy-Somer a entamé un vaste travail pour couvrir l'ensemble des applications du marché de la chimie et de la pharmacie afin de s'imposer également sur ces marchés de référence.*



## Evolutions des normes

Petit rappel, depuis le 1er juillet 2003, le matériel électrique pour atmosphères explosives commercialisé en Europe doit être conforme aux exigences de la directive européenne 94/9/CE. Trois zones ont été définies représentant trois niveaux de risques. En zone 0 où le danger est permanent, les moteurs électriques sont interdits. En zone 1 de danger potentiel, seuls sont autorisés les moteurs antidéflagrants EExd/de (gamme FLSD) ou à sécurité augmentée EEx e (gamme LSE/FLSE). En zone 2 de danger minime, nous retrouvons les moteurs anti-étincelles EEx n (gamme LSN/FLSN).

Depuis Novembre 2008, les normes EN50014 et suivantes ont été progressivement remplacées par les normes harmonisées CEI/EN60079. Ces normes entraînent heureusement peu de changements au niveau de la construction des moteurs électriques de sécurité.

Pour faciliter le commerce international du matériel électrique de sécurité, le CEI (Comité Electrotechnique International) développe un nouveau standard non obligatoire en Europe à savoir les normes IEC Ex. Ces nouvelles normes sont fortement appréciées hors Europe en particulier sur le marché pétrolier car elles ouvrent la voie vers des solutions normatives à caractère international. Elles apportent égale-

ment un accès direct à certains marchés lointains comme l'Australie ou la Nouvelle-Zélande et facilite les certifications des produits destinés à des grands marchés comme la Russie ou la Chine notamment.

Pour la fin de l'année 2009, toutes les gammes de moteurs ATEX Leroy-Somer seront mises en conformité avec ces nouvelles normes.

## Les marchés de l'ATEX « Gaz »

Les moteurs de sécurité dédiés aux applications ATEX « Gaz » sont destinés à deux marchés importants, celui du pétrole (exploration, production, raffi-



nage et pétrochimie) caractérisé par l'usage généralisé de la prescription où le rôle des sociétés d'ingénieries est primordial dans l'étude et la réalisation de très grands projets. Depuis le début des années '90, une équipe de spécialistes Leroy-Somer est dédiée à ce marché avec des gammes de moteurs ATEX qui sont devenues de véritables références au niveau mondial.

L'autre marché pour lequel Leroy-Somer développe aujourd'hui de nouvelles gammes ATEX est celui de la chimie et de la pharmacie. Un important travail a déjà été réalisé pour couvrir les principales applications de ce marché (agitation, pompage, systèmes de transport, ...).

Sur le marché allemand par exemple, la plupart des moteurs des moteurs de sécurité Leroy-Somer sont à présent proposés en finition VIK pour fonctionnement en ambiance agressive et corrosive.

L'industrie chimique et pharmaceutique est également très sensible aux rendements des machines. Bien que les moteurs ATEX ne soient pas directement visés par la nouvelle directive européenne EuP (voir la fiche technique du LS News n°22) qui sera d'application en juin 2011, ils sont néanmoins inclus dans la nouvelle norme CEI 60034-30 qui définit et classe le rendement des moteurs en trois niveaux (IE1, IE2, IE3).

De plus, le « cœur » électrique des futures gammes de moteurs Leroy-Somer FLSN et FLSD sera identique à celui des gammes standards FLS. La plupart des moteurs de sécurité ATEX Leroy-Somer vont donc bénéficier à terme des mêmes évolutions positives de rendement que les gammes standards de référence concernées par la Directive Européenne sur l'efficacité énergétique.

## Une approche globale

Bien entendu, Leroy-Somer fait sans cesse évoluer ses gammes de produits ATEX. La gamme FLSD, qui couvre 55 % de la demande en moteurs ATEX gaz, est actuellement en phase finale de réactualisation. De même, pour couvrir les besoins spécifiques en moteurs antidéflagrants du secteur de la chimie, la gamme des moteurs FLSD en version IIC sera étendue vers le haut.

Mais Leroy-Somer, c'est également un ensemble de services personnalisés qui visent à répondre aux exigences des constructeurs et des utilisateurs. Qu'il s'agisse d'adapter un bout d'arbre ou d'installer un bobinage spécial, les techniciens de Leroy-Somer sont en mesure d'apporter une solution mécanique ou électrique adaptée.

L'entreprise a développé l'une des offres ATEX les plus complètes du marché en proposant un grand nombre de combinaisons moteur – variateur – réducteur. Chaque élément du système ayant été conçu dès l'origine pour fonctionner ensemble. Et Leroy-Somer ne cesse d'améliorer et d'étoffer son offre ATEX en l'intégrant dans ses principaux services bien connus des clients partout en Europe : la Disponibilité Garantie (DG), les Centres de Montage Rapide (CMR) et la Fabrication en délais Courts (FDC).

Enfin, Leroy-Somer est reconnu comme un expert de la vitesse variable et propose des solutions innovantes de motovariateurs à la pointe des technologies actuelles. De plus en plus de moteurs ATEX sont en effet utilisés à vitesse variable, même le secteur "Oil & Gas", jusqu'à présent très « frileux » à mettre en œuvre cette technologie, devient demandeur de solutions moins énergivores. En conséquence, une politique de livraison en délai court a été mise en place pour les moteurs antidéflagrants en configuration vitesse variable jusqu'à 22 kW.

Afin de répondre à certaines demandes particulières de constructeurs, leaders sur leur marché, Leroy-Somer peut également proposer des solutions ATEX à très haut rendement utilisant la technologie des rotors à aimants de la gamme Dyneo.

Comme on peut le constater, les projets ne manquent pas pour les mois et les années à venir.

Meidinger a développé en quelques semaines un ventilateur ATEX entraîné par un moteur 2p FLSD 112M 4 kW B5 EEx d IIB T4 pour la suppression de biogaz en partenariat avec Leroy-Somer qui a conçu, en un temps record, pour cette application un moteur avec bout d'arbre spécial permettant le montage d'un piège à calories.



# Réducteurs : extension vers le haut de la gamme 3000

*Leroy-Somer étend sa gamme 3000 de réducteurs à engrenages hélicoïdaux vers le haut et propose de nouvelles tailles 36 et 37. Associées aux différents types de moteurs LS, elles constituent une nouvelle base technologique pour les applications motoréducteurs à forte puissance.*



## Un vaste travail de renouvellement de ses gammes

Début des années 2000, Leroy-Somer entreprend un renouvellement complet de ses principaux types de réducteurs à engrenages hélicoïdaux, les Compabloc, Manubloc et Orthobloc. Cette mise à jour sera dénommée gamme 3000 en remplacement de la gamme 2000 vieillissante.

Première étape de ce travail en profondeur les réducteurs Compabloc 30 à 35 font leur apparition, suivis en 2006, par les nouveaux Orthobloc et Manubloc tailles 32 à 35. Plus performante, jusqu'à 30 % de couple en plus par rapport à la génération précédente pour une taille donnée, présentant davantage de robustesse et d'adaptabilité, la nouvelle gamme 3000 trouve rapidement ses marques et devient une référence sur ce marché très concurrentiel.

Aujourd'hui, fort de ce succès, Leroy-Somer étend cette offre de base vers le

haut et propose le renouvellement complet de ses gammes en tailles 6 et 7 tant pour l'Orthobloc que le Manubloc.

## Puissance élevée et économies d'énergie

Qu'il s'agisse d'applications comme les grues qui soulèvent des charges de plus en plus lourdes ou de convoyeurs dans les carrières qui entraînent des charges sur de longues distances comme les tapis de plaine, les besoins des clients évoluent vers des puissances plus élevées.

Lorsque la puissance et les tailles des motoréducteurs augmentent, le rendement énergétique de l'application devient une caractéristique plus sensible. C'est pourquoi, en créant ces nouvelles gammes, Leroy-Somer a été très attentif à ce critère.

D'abord, au niveau du choix de la technologie, les réducteurs à engrenage à denture hélicoïdale ont un excellent rendement mécanique, de l'ordre de 97%,

contrairement à d'autres technologies qui présentent des rendements relativement faibles, de l'ordre de 50 à 70%.

Ensuite, les gammes de réducteurs Orthobloc et Manubloc sont pourvues d'un arbre creux qui vient s'implanter directement sur l'axe d'entraînement du client. Cette caractéristique de sortie diminue le nombre d'organes associés. Lesquels sont généralement grands consommateurs d'énergie.

Enfin, évolution ou révolution de l'électronique, les nouvelles gammes de réducteurs 36 et 37 associées aux technologies Dyneo représentent de formidables sources d'économies d'énergie et de retour rapide sur investissement. En montant en puissance, l'usage de l'électronique dans les phases de fonctionnement à basse vitesse ou à charge variable apporte une réelle plus-value en terme d'efficacité énergétique.

Actuellement, Leroy-Somer est un des rares fabricants à proposer ce type de solutions pour les fortes puissances.

## Des innovations pour les utilisateurs

Les réducteurs de grande taille ont des exigences propres. Fidèle à son écoute des besoins des utilisateurs, Leroy-Somer introduit différentes innovations.

Première nouveauté, le motoréducteur comprend dorénavant un antidéviateur disponible pour les différents types d'accouplement moteur-réducteur. Robuste, ne nécessitant pas d'encombrement supplémentaire, sans entretien, l'antidéviateur constitue une alternative intéressante au frein électromécanique pour des applications

comme le convoyage, qui ne nécessitent pas un niveau de sécurité élevé.

Suite à l'évolution des technologies, les nouvelles gammes 36 et 37 possèdent des plages de rapports de réduction de vitesse plus larges qu'auparavant tant vers le haut que vers le bas pour un même encombrement donné.

Elles sont également pourvues de systèmes de contrôle de l'huile par jauge de niveau. Situées sur la partie haute du réducteur, elles rendent le suivi et la maintenance d'autant plus aisés.

### Rationalisation des composants et amélioration des services

Principal trait distinctif de Leroy-Somer, l'entreprise propose une offre étendue de moteurs (usages courants, ATEX, vitesse variable, technologies à aimants permanents, agroalimentaire, servo, ...), probablement l'offre la plus étendue du marché. De plus, Leroy-Somer fabrique des moteurs, des réducteurs et des variateurs de vitesse conçus dès le

*Le motoréducteur Orthobloc gamme 3000 est un produit modulaire qui répond aux applications les plus exigeantes. Il peut être associé à des moteurs de la gamme standard LS ou à la toute dernière génération des moteurs LSRPM gamme Dynéo.*



Ot 3633 + Moteur LS 15kW, couple de sortie 4500Nm avec frette de serrage à droite



Ot 3633 + Moteur LSRPM 36kW, couple de sortie 4500Nm avec frette de serrage à droite

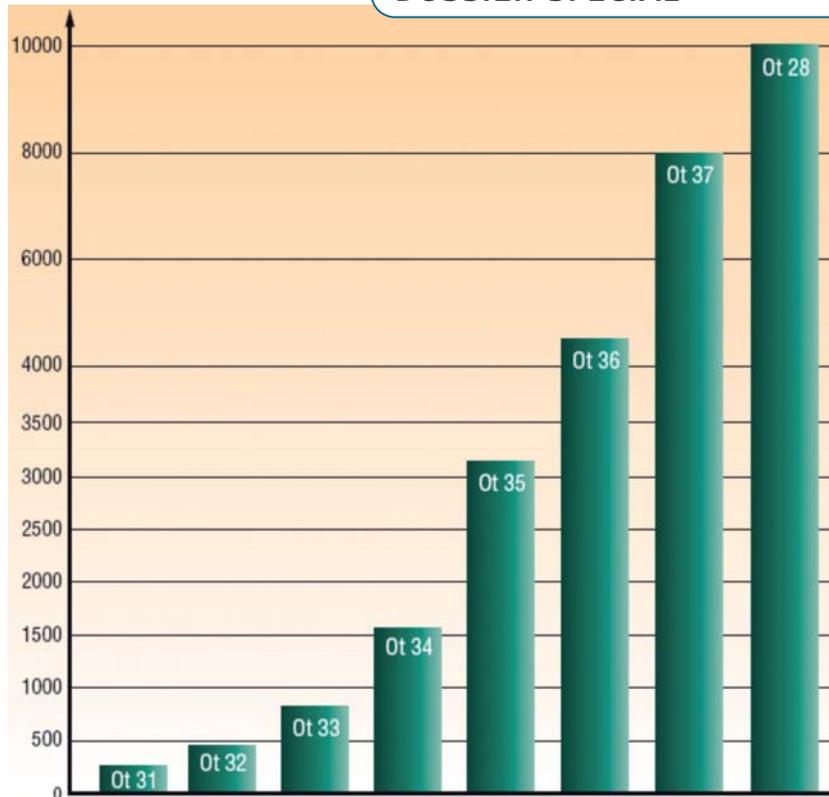
départ pour fonctionner ensemble et constituer des systèmes d'entraînement complets.

Au niveau des motoréducteurs, Leroy-Somer a rationalisé sa gamme pour que les différents types et formes de moteurs puissent être montés indifféremment sur les trois séries de réducteurs de la gamme 3000.

Leroy-Somer améliore ainsi son offre de services et de délais tant au niveau de la combinatoire moteur-réducteur que de la sélection des options. En étroite collaboration avec les centres de montage réducteurs, l'entreprise généralise son offre de montage intégré jusqu'à une puissance de 45 kW disponible en 10 jours ouvrables départ usine.

De même, pour les gammes 36 et 37, de nombreuses options proposées en délais rapide ont été ajoutées à l'offre de base, qu'il s'agisse d'arbres creux, d'arbres pleins, d'arbres avec frette de serrage, de brides à trous lisses ou taraudés, ou bien de bras de couple pour montage pendulaire.

Haut rendement, innovations produits et services, la gamme 3000 s'affirme plus que jamais comme la référence sur ce marché des réducteurs.



*La gamme Orthobloc à engrenages hélicoïdaux, couple conique et sortie orthogonale, comprend 8 tailles jusqu'à 10000 N.m.*



Permanent Magnet Solutions  
**Dyneo**<sup>®</sup>



Ceci est un concentré  
de puissance



*DYNEO<sup>®</sup>, une solution innovante pour propulser  
vos économies d'énergie !*

*De 0.25 à 550 kW, DYNEO<sup>®</sup> combine les technologies  
des moteurs à aimants permanents avec celles de la variation de vitesse électronique.  
DYNEO<sup>®</sup> atteint des rendements inégalés sur toutes les plages de vitesse et génère des retours  
sur investissement extrêmement courts. Grâce à sa compacité, DYNEO<sup>®</sup> s'intègre facilement  
dans tous les systèmes, avec des performances exceptionnelles et dans l'encombrement  
le plus réduit du marché.*

**LEROY<sup>®</sup>  
SOMER**

[www.leroy-somer.com](http://www.leroy-somer.com)

**DYNEO<sup>®</sup>: encore une innovation Leroy-Somer.**

LEROY-SOMER SA • Schaftholzweg 16 • 2557 Studen  
Tél. : 032 374 29 29 • Fax : 032 374 29 30

