

# news

THE EUROPEAN MAGAZINE OF LEROY-SOMER

24

AVRIL 2010

- Le véhicule électrique
- Catag AG Basel : pompage de fluides hautement abrasifs
- Compresseurs à vis Power System
- L'observatoire du Cerro Paranal
- Le LS Tour 2010
- Moteurs : réduire leur consommation d'énergie
- La réfrigération industrielle
- Ascenseurs, l'entraînement innovant

# Silencieux et écologique, le véhicule électrique à la conquête de la ville

*Ils ont démarré lentement, mais sûrement. Les véhicules électriques peuvent compter aujourd'hui sur un ensemble de technologies novatrices, fiables et performantes. Sans aucun doute, ils feront parties de la mobilité urbaine de demain.*

## Un plan d'action pour la mobilité urbaine

Près de 60% des habitants de la planète vivent dans des zones urbaines de plus de 10 000 habitants. Dans les grandes villes, on ne compte plus les embouteillages et les pics de pollution. Le trafic urbain représente 40% des émissions de CO<sub>2</sub> liées au transport routier. Et la congestion des grandes villes dans l'Union Européenne coûte chaque année près de 100 milliards d'Euros – 1% du PIB de l'Union.

Pour décongestionner les grandes villes et réduire les coûts environnementaux et financiers des encombrements, la Commission européenne a adopté le 30 septembre 2009 un ambitieux plan d'action pour la mobilité urbaine. Il s'inscrit dans une démarche entamée en 2001 par la publication du livre blanc sur les transports et prolongée en 2007 par l'adoption du livre vert intitulé «Vers une nouvelle culture de la mobilité urbaine».



### FRIENDLY

*Véhicule électrique conçu pour la ville et sa périphérie, équipé d'un moteur de 10kw à 9000 tr/min associé à un réducteur différentiel et une transmission*



Le nouveau plan d'action propose une série de mesures à prendre par les grandes villes comme la promotion de politiques intégrées en faveur de déplacements plus respectueux de l'environnement ou le développement d'un transport urbain plus écologique. Autant d'actions qui rencontrent parfaitement les objectifs de lutte contre le réchauffement climatique.

## Le véhicule électrique, une réponse à ce défi

Dans cette course effrénée à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, le véhicule électrique a-t-il un avenir ? Force est de constater l'extraordinaire engouement suscité par le sujet. Il ne se passe pas un jour sans qu'une nouvelle initiative ou une avancée technologique ne paraisse dans la presse. Un nouvel esprit de recherche, d'innovation et même de passion apparaît au grand jour.

Chez les constructeurs, même si

l'incertitude reste élevée, l'heure est aux grandes décisions et aux choix stratégiques. Indéniablement, le véhicule tout électrique a des atouts à défendre, principalement au niveau de la mobilité urbaine.

Cette évolution est confirmée par la nouvelle maturité de différentes technologies. Les batteries modernes au lithium évoluent sans cesse et affichent des autonomies tout à fait respectables en fonction du type de véhicules. La gestion électronique, la miniaturisation des composants et l'émergence de moteurs à aimants permanents ouvrent la voie à la fabrication en série de produits plus fiables, performants et compacts.

Enfin, de nouvelles habitudes de marchés se mettent en place progressivement. Et là aussi, les initiatives ne cessent d'apparaître pour fidéliser les futurs conducteurs de voitures électriques (libre service, abonnement, recharge rapide, ...).

### ➤ 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.*

## La récupération de l'énergie

Dans cette période de maîtrise des coûts énergétiques, la solution électrique offre un autre avantage encore relativement peu connu : la récupération de l'énergie produite par le véhicule (roues, frein moteur,...) pour assurer le fonctionnement de systèmes autres que la traction.

De nombreux projets sont en développement comme par exemple le remplacement du second moteur diesel d'un camion de réfrigération par une génératrice qui assure l'électrification complète du système de froid.



## Un nouveau département dédié aux véhicules électriques

L'aventure du véhicule électrique, Leroy-Somer y est impliqué de longue date. En 1995, l'entreprise a participé au lancement de la Peugeot 106 Electrique, équipée d'un moteur à courant continu et à excitation séparée. Technologie qui offrait l'avantage d'un couple moteur maximal dès les basses vitesses. Près de 8 000 moteurs ont ainsi été produits. A l'époque, la Peugeot 106 Electrique a participé dans la ville de La Rochelle (France) à la plus grande expérience de développement d'un parc de véhicules électriques en libre service en Europe. Un véritable test à grande échelle pour les

### GARIA

*Véhicule de golf haut de gamme. Moteur asynchrone 3 kW conçu pour s'adapter à une électronique standard basse tension.*



compétences dédié aux véhicules électriques, dont le bureau d'études regroupe une quinzaine de spécialistes maîtrisant parfaitement les standards de qualité exigés par le secteur de l'automobile. Elle peut aussi compter sur l'expérience acquise et le savoir-faire d'une usine de plus de 500 personnes.

## Un consortium d'équipementiers automobiles

Sous l'impulsion de sociétés industrielles majeures dans leur domaine (Johnson Controls-Saft, Valeo, Michelin, GKN, Leoni et Leroy-Somer) un consortium a vu le jour en France. En fédérant les savoir-faire de ces industriels, cette alliance entend proposer aux constructeurs automobiles et aux acteurs du secteur des solutions adaptées aux véhicules décarbonés. Le rôle de Leroy-Somer est de fournir le moteur électrique de la chaîne de traction.

Autre axe de recherche, la fabrication de « camions poubelles » tout électriques donc silencieux pour les passages matinaux en ville où le système hydraulique du compacteur est aussi remplacé par une solution électrique.

Le conditionnement d'air dans les bus, le relevage de bennes et même l'électrification de bateaux à partir de panneaux photovoltaïques installés sur le toit, sont autant d'exemples qui attestent d'un vif intérêt pour les nouvelles technologies de motorisation électriques.

constructeurs et équipementiers.

Depuis 2006, les technologies à aimants permanents offrent de nouvelles perspectives en termes de rendements, de performance, de compacité et de niveau de bruit.

Actuellement, Leroy-Somer participe activement au développement de plus de 50 projets personnalisés, qu'il s'agisse d'études, de prototypes, de production de pré-séries ou de séries. Pour répondre à ce défi, l'entreprise dispose d'un centre d'excellence multi-

Selon les estimations du consortium, le parc automobile comptera, à l'horizon 2020, de 10 à 30 millions de véhicules électriques et de 75 à 150 millions de véhicules hybrides. Son objectif est d'atteindre une part du marché mondial de 10 à 15 % selon les lignes de produits.

L'aventure du véhicule électrique ne fait que commencer mais, une chose est sûre : l'expérience de Leroy-Somer sera précieuse dans le développement de véhicules plus respectueux de l'environnement.

## Un nouveau brevet pour Catag AG Basel

*Catag AG Basel a mis au point un nouveau système de pompage +PAT+ particulièrement efficace pour les fluides hautement abrasifs tels que les céramiques techniques. Ce nouveau brevet est le résultat d'une étroite collaboration entre l'entreprise et Leroy-Somer qui dure depuis plus de vingt ans.*

### Le pompage de fluides hautement abrasifs

Le système de pompage +PAT+, breveté par CATAG AG Basel, a été conçu pour le pompage de fluides abrasifs et plus spécialement hautement abrasifs tels que les céramiques techniques. Par exemple, cette pompe sera fortement appréciée pour l'injection sous pression d'un mélange fluidifié dans un moule ou pour le pompage de fluides de coupe abrasif lors du découpage de blocs de silicium. Les tranches de silicium ainsi obtenues étant utilisées dans l'industrie des semi-conducteurs, la production de puces pour ordinateurs ou l'industrie photovoltaïque.

### Un système novateur

Le système de pompage est composé d'une pompe à vis non engorgeable (issue de la gamme HUS de Catag) accouplée à un moteur à aimant permanent synchrone de Leroy-Somer. Le transport des liquides abrasifs est assuré par un déplacement semi-axial dans le canal de la roue hélicoïdale de la pompe. Le moteur est fixé directement à la roue, sans accouplements, le pompage est dès lors efficace à des hautes vitesses de rotation.

Selon les tests réalisés, le système breveté de Catag pompe les liquides avec une efficacité de 25% supérieure à d'autres types de pompes. Cette efficacité s'élève à 50% dans le cas des fluides abrasifs. Les capacités de pompage vont de 0 à 150 m<sup>3</sup>/h pour une pression maximum de 5 Bar.

### Une collaboration exemplaire

La collaboration entre Catag AG Basel et Leroy-Somer a pris forme suite à la demande de certains clients pour des groupes de pompage plus compacts, légers, capable de fonctionner à des vitesses élevées tout en respectant les contraintes environnementales.

Avec la gamme Dyneo®, Leroy-Somer a proposé une solution « entraînement » qui exploite au mieux le potentiel de la pompe Catag. L'utilisation de la vitesse variable ainsi que l'optimisation des systèmes mécaniques ouvrent la voie à de belles perspectives d'économies pour les utilisateurs. La gamme Dyneo® permet d'adapter la vitesse du moteur à la vitesse de pompage requise par les clients, et du coup, de supprimer tous les organes de transmission.

Depuis plus de 20 ans, Catag est un client et un partenaire de Leroy-Somer pour la motorisation des différentes gammes de pompes fabriquées à Bâle (Suisse). C'est donc très naturellement que l'entreprise s'est tournée vers Leroy-Somer.

Après une étude approfondie de la demande, Leroy-Somer a proposé un moteur de 8.5 kW à aimant permanent associé à un variateur de vitesse Unidrive pour réaliser une série de tests. A chaque étape du développement, Leroy-Somer a apporté son expertise technologique, ses conseils et une grande réactivité.

### Catag AG Basel

Catag AG Basel est l'une des principales entreprises de Suisse qui fabrique et vend des pompes volumétriques de haute efficacité pour les différents milieux et branches industrielles. L'entreprise possède de ce fait de larges compétences technologiques, spécialement dans le domaine des pompes économisant l'énergie.

Catag poursuit une politique de qualité totale et d'innovation constante. Elle fabrique ses produits selon les standards les plus élevés. Deux principes guident la conception de ses systèmes de pompage : l'analyse du Coût du Cycle de Vie sachant que le prix d'achat initial ne représente qu'une petite partie du coût global et l'éco-conception qui vise à minimiser l'impact sur l'environnement. Par exemple, Catag a développé un programme original disponible sur son site web. Sur base des critères introduits par le client, l'Eco Pump Selector évalue directement la pompe la plus adaptée aux besoins exprimés.

Comme l'indique M. Kämpfer, directeur général de Catag : « Nous nous réjouissons des défis que nos clients nous lancent, car ce sont eux qui sont la base de nos succès futurs ».

Pour plus d'infos :  
[www.catag.com](http://www.catag.com)

# Nouvelle gamme de compresseurs à vis Power System

*Performance, économies d'énergie, encombrement réduit, retour sur investissement rapide, tels sont les atouts des nouveaux compresseurs à vis PS PM de Power System entraînés par des moteurs à aimants permanents Dyneo® série LSRPM.*

## Compresseurs à vis et vitesse variable

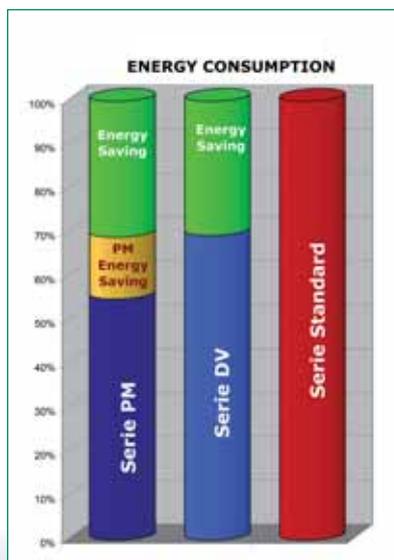
De nombreux process industriels comme la fabrication ou l'emballage utilisent l'air comprimé. Il s'agit d'un fluide souple, polyvalent et fiable. Pour répondre aux impératifs économiques des utilisateurs et favoriser les économies d'énergies, Power System propose une nouvelle gamme de compresseur à vis refroidi par air et à vitesse variable, la gamme PS PM. Elle est composée de compresseurs rotatifs à injection d'huile conçus pour fonctionner en service continu et comprend les équipements habituels d'une unité de contrôle.

Avec les compresseurs conventionnels à vitesse fixe, les sources de gaspillage sont nombreuses. le compresseur à vitesse fixe nécessite par exemple d'importantes fluctuations de pression en dehors de sa zone de performance optimale. De plus, même lorsque le besoin en air est inexistant, la vis de compression continue à être entraînée.

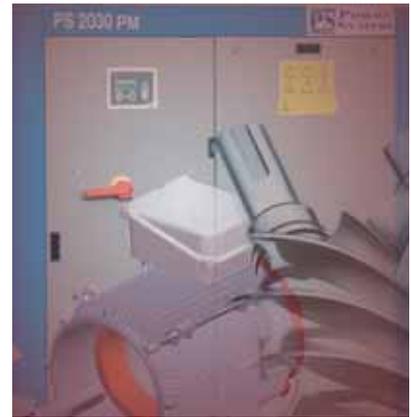
La régulation de la vitesse quant à elle, permet de distribuer l'air fourni par le compresseur de façon optimale en adaptant de façon continue la production d'air à la demande.

## Gamme PS PM et moteurs à aimants permanents Dyneo® série LSRPM

Par rapport à l'utilisation du moteur à induction classique associé à un variateur, les compresseurs Power System utilisent un moteur à aimants permanents de la série LSRPM, un nouveau progrès décisif en terme de performance et de rendement. En effet, le moteur LSRPM permet



d'augmenter l'efficacité du système de compression dans une large gamme de vitesse de rotation et principalement à basse vitesse, d'améliorer le rendement grâce à la diminution des pertes du rotor et de réduire la dimension globale de l'ensemble moteur-compresseur.



## Un accompagnement à chaque étape

Après avoir pris connaissance des performances offertes par les moteurs à aimants permanents, Power System a rapidement mis Leroy-Somer au défi de lui démontrer les économies d'énergie réalisables sur ses gammes existantes. Après une étude approfondie, un prototype a confirmé les prévisions théoriques. Power System a alors décidé de construire une nouvelle gamme de compresseurs offrant à l'utilisateur final un retour sur investissement de moins de 18 mois.

Pari tenu, Leroy-Somer participe aujourd'hui au lancement de cette nouvelle famille de compresseurs, fournit les informations utiles sur le fonctionnement du moteur à aimants permanents et les économies d'énergie réalisables et offre aux utilisateurs finaux une assistance à l'essai et à l'étalonnage des premières machines.

## Power System

Installée à Vicenza (Italie), Power System est un des leaders européen dans le secteur de la compression d'air. Depuis 1992, son ambition est de fournir à ses clients des produits de qualité intégrant les technologies les plus performantes tout en accordant une attention particulière aux économies d'énergie et à l'utilisation de matériaux respectueux de l'environnement.

Pour plus d'infos :  
[www.powersystem.it](http://www.powersystem.it)

# Alternateur Leroy-Somer au service de l'astronomie européenne



©ESO (European Southern Observatory)

## L'observatoire astronomique du Cerro Paranal Un trio gagnant

Cerro Paranal est une montagne de 2 635 mètres de haut située dans le désert d'Atacama, au Nord du Chili. Ce désert est considéré comme l'endroit le plus sec au monde avec une moyenne de 0,8 mm de pluies par an. Ce site est exceptionnel pour réaliser des observations astronomiques en raison de la haute altitude, de la sécheresse extrême et de l'absence de pollution lumineuse.

Au sommet du Cerro Paranal se trouve le Very Large Telescope (VLT), l'observatoire astronomique en lumière visible le plus évolué au monde. Comme l'indique l'ESO sur son site internet ([www.eso.org](http://www.eso.org)), « le VLT se compose de quatre télescopes unitaires ayant des miroirs primaires de 8,20 mètres de diamètre et quatre télescopes auxiliaires, mobiles, de 1,80 mètre. Avec un seul de ces télescopes et une pose de une heure, il est possible d'obtenir des images d'objets jusqu'à la magnitude 30. Ce qui correspond à des objets quatre milliards de fois moins lumineux que ce qui peut être vu à l'œil nu.

Ces télescopes peuvent également fonctionner ensemble, par groupes de 2 ou 3, formant ainsi un « interféromètre » géant, le VLTI, permettant aux astronomes de discerner des détails avec une précision jusqu'à 25 fois plus importante qu'avec les télescopes utilisés séparément ».

Le site de Paranal est géré par l'ESO, l'Observatoire Européen Astral, première organisation intergouvernementale pour l'astronomie en Europe. « L'ESO construit et gère les télescopes astronomiques au sol les plus puissants au monde qui permettent d'importantes découvertes scientifiques. Ce savoir-faire débouche sur de nombreuses possibilités de retombées et de transferts technologiques accompagnés d'opportunités de contrats industriels. De ce fait, l'ESO est également une incroyable vitrine pour l'industrie européenne ».

Turbomach a installé le groupe qui alimente l'observatoire en électricité. Turbomach et Solar Turbines constituent la division turbines à gaz industrielles du groupe Caterpillar, premier constructeur mondial de matériel de construction et d'exploitation minière, de moteurs diesel et à gaz naturel, et de turbines à gaz industrielles. La division turbines à gaz emploie plus de 6000 personnes et compte à son actif une flotte de plus de 13000 turbines à travers le monde.

Leroy-Somer a fourni à Turbomach l'alternateur, un LSA 56/4P d'une puissance de 3MW, entraîné par une turbine à gaz Solar Turbines.

Avec une telle combinaison de savoir-faire, nul doute que l'astronomie a encore de beaux jours devant elle pour dépasser chaque jour un peu plus les limites de notre connaissance de l'univers.



# LS TOUR 2010

## Carrières et manutention de vrac Productivité et économie d'énergie



*Suite au succès rencontré lors de la première édition du LS Tour en 2008, Leroy-Somer réitère l'expérience et va à la rencontre de ses clients dans plusieurs villes de France.*

*« LS Tour 2010 », est une exposition itinérante dédiée exclusivement aux activités carrières et manutention de vrac.*



*Sur la base d'un véritable « partage d'expériences », Leroy-Somer présente lors de cette manifestation, différentes solutions d'optimisation énergétique et d'amélioration de productivité qui ont été mises en œuvre chez les exploitants.*



*Chaque demi-journée est ainsi rythmée de conférences et d'échanges avec nos experts afin de répondre concrètement à vos attentes.*

*Qu'il s'agisse de granulats, de céréales, ou tout autre produit en vrac, la production, le transport, le traitement et le stockage de ces produits présentent des exigences et des besoins communs auxquels Leroy-Somer apporte des solutions personnalisées :*

*- Leroy-Somer propose au travers d'une nouvelle démarche « Ingénierie Énergétique » un large choix de solutions « services et systèmes d'entraînement » qui répondent parfaitement aux exigences de ces applications, tout en prenant en compte les enjeux économiques et environnementaux.*

*- Les nouvelles écotecnologies, telles que les solutions synchrones à aimants, plus performantes, compactes et à très hauts rendements ouvrent la voie vers une productivité accrue et l'optimisation énergétique.*

*- Sur l'ensemble du territoire national, l'organisation « services » constituée d'un réseau d'experts labellisés en optimisation énergétique de systèmes d'entraînement vous accompagne pour atteindre vos objectifs de performance énergétique.*

*- Un dispositif régional qui s'appuie sur des centres de montage moteurs et motoréducteurs garantit la disponibilité permanente des systèmes d'entraînement.*



# Carrières et manutention de vrac

## Productivité et économie d'énergie

Optimiser les coûts de production commence par une analyse précise des applications.

Les équipes de Leroy-Somer identifient les gisements d'économies et proposent les solutions pour améliorer le rendement, limiter la puissance réactive, adapter la vitesse aux variations de charges, réduire les arrêts de production. En fonction du taux de charge de la machine, la facture d'électricité peut être réduite jusqu'à 50 %.

Parmi les multiples applications que l'on retrouve dans les carrières et la manutention de vrac (convoyeurs, extracteurs, broyeurs, pompes, ventilateurs...), le convoyage utilise une part importante de la puissance totale de l'installation.

Voici un exemple d'une solution à vitesse variable mise en place dans une application de convoyage par tapis de plaine, et les avantages qui en découlent.



### Convoyeurs, transport de granulats

#### Caractéristiques :

Convoyage «Tapis de plaine» à brins retournés de 1,8 km  
Débit : 900 T/h de tout venant, 300 T/h de sable

#### Objectifs :

Augmenter la productivité  
Diminuer le coût des transports  
Améliorer le bilan carbone

#### Solutions :

Moteurs pilotés en boucle ouverte par variateur DIGIDRIVE SK  
Progressivité totale du démarrage  
Contrôle du couple lors de toute les phases transitoires  
Pilotage des bandes en Maître/Esclave pour gommer les phénomènes d'élasticité  
Asservissement de la vitesse à la pesée  
Passage en vitesse réduite sur arrêt d'approvisionnement  
Contrôle / Commande via Ethernet IP

#### Avantages :

Simplicité de la solution à vitesse variable pour une application complexe  
Souplesse et précision de fonctionnement grâce aux variateurs DIGIDRIVE SK  
Économies d'énergie  
Ajustement de la puissance à la charge  
Gains sur câblage et investissement  
Suppression des rotations de 2 camions

Gains en productivité : 15 %

Économies de carburant : 25 000 €



# Ingénierie énergétique des systèmes d'entraînement

*Consommer moins, mieux et autrement. Sur dix ans, le coût global d'un système d'entraînement est constitué à 95% par sa consommation électrique. Le prix d'achat et la maintenance ne représentent respectivement que 2 et 3%. En étant présent à chaque étape de la vie d'un système d'entraînement, Leroy-Somer vous aide à réaliser de substantielles économies.*

Réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, améliorer le rendement des machines, diminuer la facture d'électricité, mettre en place des solutions innovantes qui respectent les normes en vigueur, telles sont les préoccupations quotidiennes des constructeurs de machines tournantes aujourd'hui.

L'Ingénierie énergétique des systèmes d'entraînement développée par Leroy-Somer, constitue avant tout une offre de solutions et de services reposant sur la compétence et l'expertise des équipes et sur la maîtrise d'un ensemble d'éco-technologies innovantes et performantes.

## L'expertise

Lorsque l'expert Leroy-Somer arrive sur un site, son objectif est clair : diminuer les coûts énergétiques. Le réseau d'experts technico-commerciaux identifie les gisements, estime les économies potentielles et calcule les temps de retour sur investissement, c'est le pré-diagnostic.



En complémentarité, le réseau de partenaires de services, experts en efficacité énergétique réalise sur sites des campagnes de mesures et démontre les économies réellement réalisées, c'est le diagnostic.

Ces deux réseaux conseillent et gèrent, en étroite concertation avec les différents intervenants les aides à l'investissement proposées par les pouvoirs publics.

## La maîtrise des éco-technologies

Leroy-Somer propose un large panel de solutions techniques favorisant l'efficacité énergétique et l'innovation. Première solution, les moteurs et motoréducteurs à vitesse fixe à haut rendement conformes aux évolutions des normes et des classes de rendement IE2 et IE3.

En adaptant la vitesse des moteurs aux besoins réels des applications, la vitesse variable s'avère

une source encore plus importante de réduction de la facture énergétique. Le client a le choix entre les solutions asynchrones à vitesse variable et les solutions synchrones à aimants Dyneo® qui présentent des rendements particulièrement élevés, ainsi que d'autres avantages tels que la compacité, ...



Enfin, l'approche systémique s'adresse aux clients constructeurs, ouverts à une reconception de leur machine. Cette démarche prend en compte l'ensemble du système client et favorise des solutions innovantes procurant au client un avantage concurrentiel en terme de performances et de coût.

## La réponse aux enjeux environnementaux

La démarche d'ingénierie énergétique initiée par Leroy-Somer prend également en compte le cycle de vie complet du système d'entraînement.

L'analyse du "Life Cycle Cost" démarre dès la conception des produits et le choix des matières premières et se termine par la mise en place de filières de valorisation et de recyclage des déchets. Concevoir, par exemple, des produits plus compacts réduit les besoins en matières premières.

De plus, Leroy-Somer a mis en place, depuis le début des années '90, des techniques de production réduisant les impacts sur l'environnement. L'ensemble des sites de production sont certifiés ISO14001.

Assurer le cycle de vie d'un système d'entraînement, c'est aussi prévoir des solutions réparables. Leroy-Somer peut compter sur un réseau de partenaires de service qui s'engagent à réaliser les réparations sans perte de rendement.



# CARRIÈRES - MANUTENTION DE VRAC

**LERROY  
SOMER**

ÉCO-TECHNOLOGIE



EXPERT  
OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE



MAINTENANCE

ÉCO-RESPONSABLE

Optimisation Énergétique Productivité

LERROY-SOMER TOUR 2010

Nantes / Brest / Orléans  
Compiègne / Nancy / Lyon  
Toulouse / Narbonne / Angoulême



Permanent Magnet Solutions  
**Dyneo**



IE2



## Systèmes d'entraînement à haut rendement

- > Moto-réducteurs dédiés au convoyage de vrac
- > Moteurs asynchrones IE2
- > Moteurs à aimants DYNEO®
- > Variateurs de vitesse, démarreurs

## Services

- > Expertise énergétique
- > Disponibilité des produits
- > Partenaires de proximité

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

# Réduction de la consommation électrique des moteurs grâce à la technologie synchrone à aimant

Par : Claus M. Hvenegaard et Mads Peter Rudolph Hansen, Danish Technological Institute, département Energy & Climate

Le Danish Technological Institute est un institut indépendant à but non lucratif. Il développe, applique et distribue ses recherches et ses connaissances en technologie à divers secteurs d'activité danois et internationaux. À ce titre, il participe à de nombreux projets de développement qui sont bénéfiques à la société et travaille en étroite collaboration avec des institutions d'enseignement et de recherche majeures à la fois au Danemark et à l'étranger.

En collaboration avec l'université d'Aalborg, Leroy-Somer, Øland, Desmi et Motron, le Danish Technological Institute met la touche finale à un projet de recherche attribué dans le cadre du programme PSO 2008 et géré par l'entreprise Dansk Energi Net. Son intitulé est le suivant : « Réduction de la consommation électrique des moteurs grâce à la technologie synchrone à aimants ».

L'objet de ce projet est, entre autres, de découvrir les avantages et les inconvénients à remplacer les moteurs asynchrones (à induction), y compris les moteurs EFF1/IE2, par des moteurs à aimants permanents ainsi que les différences au niveau des prix. Il a également pour but d'examiner les économies d'énergie potentielles au niveau national qu'entraînerait le remplacement des moteurs asynchrones par des moteurs à aimants permanents.

## Un rendement nettement supérieur pour un niveau de charge peu élevé

Leroy-Somer, qui participe au projet, a fourni des moteurs de différentes tailles pour le banc d'essai des moteurs du Danish Technological Institute.

La figure ci-dessous montre quelques résultats de ces tests.

À 50 Hz (vitesse nominale de rotation : 1 500 tr/min), la différence relative de rendement total est de 3 à 5 % pour les couples compris entre 1 et 40 Nm. Les plus grandes différences sont observées avec des couples plus élevés.

À 37,5 Hz (1 050 tr/min), la différence relative de rendement total est de 5 à 6 % pour les couples compris entre 11 et 40 Nm. Avec des couples inférieurs à 11 Nm, la différence de rendement augmente. À 1 Nm, la différence est d'environ 10 %.

À 25 Hz (700 tr/min), la différence relative de rendement total est de 8 à 9 % pour les couples compris entre 11 et 40 Nm. Avec des couples inférieurs à 11 Nm, la différence de rendement est encore plus flagrante. À 1 Nm, la différence est d'environ 14 %.

À 12,5 Hz (350 tr/min), la différence relative de rendement total est de 12 à 14 % pour les couples compris entre 10 et 35 Nm. Avec des couples de serrage inférieurs à 10 Nm, la différence de rendement augmente. À 1 Nm, la différence est d'environ 18 %.

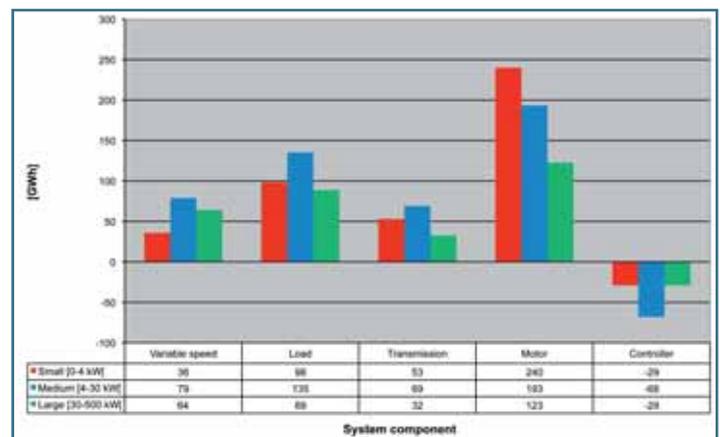


Figure 3 : Potentiel d'économies d'énergie par composants pour les petits, moyens et grands systèmes.

## Économies potentielles au niveau national

La figure 3 montre que les économies potentielles réalisées en remplaçant les moteurs asynchrones par des moteurs à aimants permanents s'élèvent à 556 GWh. Ce qui correspond, dans l'industrie danoise, à une économie d'environ 8 % de la consommation électrique nécessaire pour faire fonctionner les moteurs.

Les moteurs à aimants permanents ne sont pas utiles uniquement dans le secteur industriel. Ils peuvent également être utilisés essentiellement pour les pompes, les unités de ventilation et à air comprimé dans les bureaux, le commerce, les services et l'éducation, mais aussi dans l'hôtellerie et la restauration, etc. Ainsi, au total, les économies potentielles au Danemark sont largement supérieures aux 556 GWh susmentionnés.

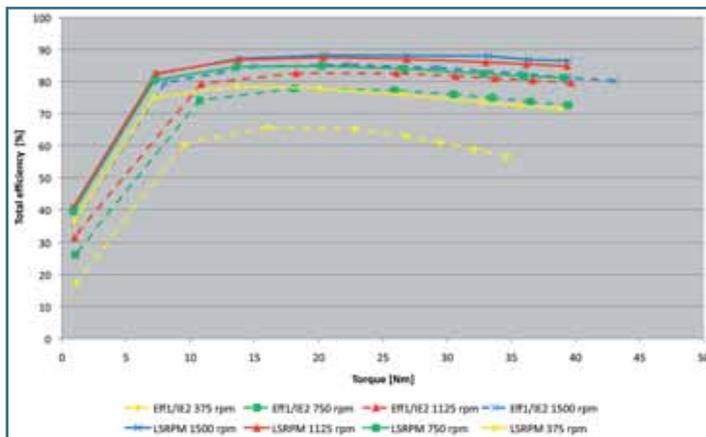


Figure 2 : Rendement d'un moteur asynchrone de 5.5 kW EFF1/IE2 à vitesse variable et d'un moteur à aimants permanents de 5.2 kW à vitesse variable série LSRPM.

# La réfrigération industrielle, un défi pour Leroy-Somer

*Grâce à son expertise dans la variation de vitesse et au développement de nouvelles technologies de moteurs synchrones à aimants permanents, Leroy-Somer propose aux installateurs d'unités de réfrigération et aux fabricants de compresseurs des solutions performantes, compactes et à haut rendement.*

## Un marché complexe

Sans que l'on s'en rende compte, le « froid » s'insinue partout dans notre vie quotidienne. Les produits frais ou surgelés, fromage, viande, jambon, beurre, etc nécessitent tous à un moment donné de leur transformation ou de leur conservation la production de froid : tunnels de surgélation, grandes surfaces de distribution, centres de logistiques de denrées. L'industrie alimentaire est le secteur le plus concerné par la production de froid dit « industriel ». Leroy-Somer est très actif sur ce marché ainsi que sur ceux de la chimie, de la pharmacie ou encore des loisirs comme les patinoires.

Le marché du froid industriel est un marché complexe dont les installateurs (ou intégrateurs) et les fabricants de compresseurs sont les principaux acteurs. Deux possibilités s'offrent à l'installateur : soit vendre une installation complète au client final comprenant les compresseurs, les moteurs et les variateurs, en synergie avec une ingénierie d'infrastructures de bâtiment. Soit rester propriétaire de l'installation et

vendre alors du froid au client utilisateur. Certains installateurs sont également fabricants de compresseurs.

Le compresseur est l'élément central du système de réfrigération. En fonction des besoins, le fabricant de compresseurs va livrer à l'installateur le compresseur avec ou sans le moteur électrique. Il est donc essentiel pour Leroy-Somer d'être en contact permanent avec les différents interlocuteurs présents sur le marché.

## Economies d'énergie

Une installation de froid industriel est très gourmande en énergie et représente généralement des puissances de 3 à 10 MW. Par exemple, l'ensemble des locaux d'une chaîne de transformation de la viande sera entièrement placée en froid positif à 2 ou 3°C et les entrepôts de stockage peuvent descendre jusqu'à -18°C. Autre exemple, dans un tunnel de surgélation, les légumes frais sont refroidis en quelques minutes à une température de -35°C avant d'être envoyés dans de grands entrepôts pouvant dépasser 100 000 m<sup>2</sup>.

Depuis quelques années, le marché de la réfrigération est soumis à des normes de plus en plus sévères en terme de standardisation ainsi qu'à de nouvelles directives européennes qui visent à interdire progressivement l'utilisation de gaz susceptibles d'affecter la couche d'ozone comme les gaz réfrigérants HFC/R22 ou qui imposent l'utilisation de moteurs à haut rendements. Les installations existantes doivent donc être adaptées ou remplacées. Une occasion unique pour les rendre plus performantes.

Dans ce contexte, les moteurs électriques font l'objet d'une attention particulière car ils constituent la principale source potentielle d'économie d'énergie. Pour les installateurs tout comme pour les constructeurs, il est vital de promouvoir des solutions techniques qui améliorent le rendement des installations.

L'utilisation de la vitesse variable est certainement la première réponse à ce défi. Le dimensionnement d'une installation est fonction des températures extérieures et principalement des périodes de chaleur les plus élevées. En dehors de ces périodes, l'installation est surdimensionnée. La vitesse variable permet de pallier aux variations de charge thermiques, d'adapter le fonctionnement des machines aux besoins réels et donc d'optimiser le rendement global de l'installation.

Le « Coefficient de Performance » (COP) peut s'avérer un excellent outil de mesure de l'efficacité d'une installation. Il exprime le rapport entre la puissance frigorifique produite et la puissance électrique consommée. Plus ce ratio est élevé, plus le système est efficace.



## Une offre complète et adaptée

Non seulement Leroy-Somer est reconnu comme le spécialiste de la vitesse variable mais l'entreprise développe de nouvelles technologies de motorisation particulièrement adaptées à ce marché. La gamme Dyneo® rassemble l'ensemble des solutions intégrant les variateurs de fréquence et les moteurs synchrones à aimants permanents. Cette technologie brevetée possède un rendement très élevé sur l'ensemble de la plage de vitesse, une compacité exceptionnelle et permet ainsi d'obtenir un COP plus élevé qu'avec des solutions traditionnelles.

Depuis quelques années déjà, les équipes des bureaux d'études de Leroy-Somer participent activement au lancement de nouvelles gammes de compresseurs à vitesse variable équipés de moteurs synchrones HPM ou LSRPM et de leur électronique de pilotage. Pour la rénovation des systèmes existants, la série LSRPM, dont la construction mécanique est identique à celle d'un moteur asynchrone, associée au variateur de vitesse en armoire Powerdrive, se révèle particulièrement aisée à mettre en œuvre. En plus d'apporter des économies d'énergie significatives, le retour sur investissement est très rapide.

Bien évidemment, Leroy-Somer propose une gamme étendue de motorisations asynchrones dont les moteurs hauts rendement IE2 à vitesse fixe ou vitesse variable.

Enfin, en tant que groupe mondial, l'entreprise accompagne les installateurs à travers le monde, qu'il s'agisse de mettre en route de nouvelles unités ou d'assurer la maintenance des unités existantes.

La réfrigération industrielle, un défi pour les constructeurs de moteurs, mais surtout une réponse de Leroy-Somer parfaitement adaptée aux exigences actuelles du marché.



La Cooperl est spécialisée dans la production et l'abattage porcin dont le site de Lamballe (France) a une capacité d'abattage de 8 000 porcs par jour. Leroy-Somer y a participé à la modification du process de la chambre froide et de surgélation d'une puissance frigorifique de 1 300kW.

Ce nouveau process, conçu et mis en place par la société Seriaco (Département IAA, Axima Réfrigération GDF Suez) produit la même quantité de froid avec deux groupes au lieu de trois auparavant. L'installation d'un moteur Dyneo® série LSRPM 315 390 kw 3 600 min<sup>-1</sup> associé à un variateur Powerdrive MDS 470T sur le premier groupe a permis de réaliser un gain de 23% de la puissance utile avec un retour sur investissement inférieur à 10 mois par rapport à l'ancienne configuration.

Le deuxième groupe fonctionne à 100% du tiroir au meilleur rendement du compresseur, le moteur LSRPM prenant le relais en vitesse réduite tout en assurant un excellent rendement sur l'ensemble de la plage de vitesse.

Le COP a pu ainsi être significativement augmenté.

# Ascenseurs, l'entraînement innovant de Leroy-Somer

*Améliorer le confort, l'espace, le silence et surtout assurer une sécurité optimale des utilisateurs, tels sont les objectifs des grandes marques d'ascenseurs et des installateurs locaux. Depuis plus de 40 années, Leroy-Somer propose des solutions innovantes pour l'entraînement et la gestion des déplacements des cabines d'ascenseurs.*

## Assurer la sécurité des utilisateurs

La sécurité des personnes est évidemment la préoccupation majeure des ascensoristes. Elle est réglementée par la Directive européenne 95/16/CE qui définit les «exigences essentielles» auxquelles doivent répondre les ascenseurs et les composants de sécurité.

Pour mettre son produit sur le marché, le fabricant va généralement se conformer à une norme européenne (EN) harmonisée qui traduit les exigences de la Directive en spécifications techniques. Mais rien ne l'y oblige, il reste libre de choisir la solution technique qu'il souhaite mettre en œuvre à condition de satisfaire aux

objectifs fixés par la Directive. Dans ce cas, il doit justifier par lui-même les mesures prises et leur bien fondé pour assurer la conformité.

Avant la mise sur le marché, les ascenseurs et leurs composants doivent être munis du marquage CE. L'évaluation de la conformité sera, quant à elle, réalisée soit par un organisme notifié, soit par le fabricant lui-même.

## Des technologies électriques

Aujourd'hui, à côté des ascenseurs hydrauliques, deux solutions électriques performantes se partagent le marché, les ascenseurs à câble de

suspension et les ascenseurs à courroie.

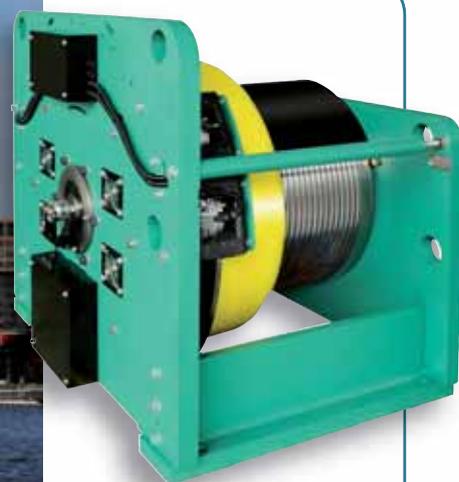
Principal atout de l'ascenseur à câble, il existe depuis le début du XXème siècle et sa fabrication est le fruit d'une longue expérience. La norme harmonisée EN 81-1 indique les solutions techniques à mettre en œuvre pour assurer la libre circulation des produits au sein de l'Union européenne.

La solution technique la plus commune avant les années 2000, fut l'utilisation de moteurs asynchrones avec réducteur entraînant une large poulie, installés dans une salle des machines avec le système de commande. Mais ce type d'ascenseur présente une contrainte, le câble en acier est rigide et nécessite un rayon de courbure important et donc l'emploi de poulies larges.

Pour diminuer la taille des machines, des constructeurs développent, depuis



Tour Canary Wharf (Londres). Gamme Z moteur gearless Z20VL avec châssis et poulie secondaire.





Ascenseur sans salle des machines (Bordeaux).  
Gamme XA moteur gearless XAP2M



Le début des années 2000, des ascenseurs « à courroie ». Il s'agit de produits non normalisés où chaque fabricant élabore sa propre solution en respect de la Directive européenne 95/16/CE.

Avantages de la courroie, elle est plus flexible que le câble et peut être directement montée sur l'arbre du moteur. Le diamètre de l'arbre étant plus petit que celui des poulies utilisées sur les moteurs gearless (sans réducteurs) à câbles, la solution à courroie nécessitera moins de couple qu'un ascenseur à câble, pour une application donnée. Et la taille du moteur étant proportionnelle au couple fourni, cette solution s'avère moins onéreuse.

Les fabricants d'ascenseurs n'ont pas tous l'expertise nécessaire pour développer des ascenseurs à courroie. Ils incitent les fournisseurs de moteurs à proposer des machines à poulies de plus en plus petites, donnant ainsi une nouvelle jeunesse aux ascenseurs à câbles.

Aujourd'hui, les ascenseurs à câble profitent pleinement des progrès apportés par les nouvelles technologies de motorisation et par la vitesse variable. Les nouveaux moteurs gearless, plus compacts et à rendement élevé ainsi que les systèmes de commande sont directement installés dans la gaine de l'ascenseur.

L'ascenseur à courroie vise principalement le marché du résidentiel. Bien que très présent sur ce marché, les ascenseurs à câble répondent à un marché plus large tels que les hôtels, les tours, les hôpitaux, qu'il s'agisse de transport des personnes ou de charge.

Tous les ascenseurs construits ou rénovés aujourd'hui possèdent la vitesse variable. La gestion intelligente des déplacements, des accélérations, des décélérations ou encore la précision des arrêts aux paliers sont assurées par des variateurs de vitesse performants.

### Des moteurs et des variateurs fabriqués pour fonctionner ensemble

Leroy-Somer est présent sur le marché de l'ascenseur depuis plus de 40 années. Grâce à sa capacité d'innovation et d'industrialisation, qu'il s'agisse de développer avec les leaders mondiaux les ascenseurs du futur, d'accompagner un fabricant local d'ascenseur ou de participer à la rénovation d'ascenseurs existants, Leroy-Somer propose dans chaque cas la solution la plus adaptée et la plus performante.

Atout supplémentaire, l'entreprise propose, en synergie avec Control Techniques, des gammes complètes et harmonisées de moteurs – variateurs au

sein du groupe de dimension internationale Emerson reconnu et apprécié par les différents acteurs du marché. Pour être présent sur les marchés en forte expansion et accompagner la croissance de ses clients ascensoristes, Leroy-Somer implante des sites industriels sur tous les continents.

### Des solutions innovantes pour les ascenseurs à câble

Leroy-Somer propose deux gammes principales de motorisation. La gamme XA de moteurs gearless offre des solutions performantes pour les applications sans salle des machines. Les moteurs couvrent les besoins jusqu'à 2500 kg et 3 m/s en roping 2 :1. Le design de type « cigare » de ces machines compactes et légères facilite l'installation dans la gaine.

La gamme Z de moteurs gearless à rotor extérieur est destinée aux ascenseurs avec charge utile allant jusqu'à 5 000 kg et une vitesse de 5 m/s en roping 2 :1. Cette gamme accepte également des charges sur l'arbre pouvant aller jusqu'à 22 T.

Conçus pour équiper les ascenseurs neufs comme les installations faisant l'objet de rénovation, ces moteurs synchrones à aimants permanents sont particulièrement adaptés aux ascenseurs à forte capacité ou aux applications à grande vitesse nécessitant un double enroulement.

# Solutions innovantes pour un futur durable



*Energies éolienne ou hydrolienne, photovoltaïque ou hydro-électrique, process industriels, tertiaire, véhicules décarbonés....*

*....Leroy-Somer conçoit et fournit les solutions d'entraînement et de génération d'énergie **les plus innovantes** pour produire les énergies « vertes » et réduire la consommation d'électricité.*

*Grâce à **son savoir-faire et son innovation continue**, LEROY-SOMER s'impose sur les marchés mondiaux, comme leader **en solutions à très haut rendement** pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub> et préserver notre environnement.*

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