

# news

THE EUROPEAN MAGAZINE OF LEROY-SOMER

22

AVRIL 2009

- L'océan livre ses énergies
- La tour de Dubai
- Le Powerdrive et l'Unidrive SP au coeur de Paris
- Pages nationales
- Les classes de rendement
- La gamme de moteurs CPLS
- Alternateurs, le site d'Orléans

© Romaric Ouerre / Fotolia

# L'océan livre ses énergies

*Les océans recèlent encore beaucoup de richesses inexplorées. L'énergie en fait partie. Dans quelques années, une part croissante de l'électricité consommée en Europe pourrait provenir des mouvements naturels des masses d'eau.*

L'océan, avec ses masses d'eau en perpétuel mouvement, recèle une quantité d'énergie gigantesque, inépuisable et propre. L'énergie des marées est déjà exploitée depuis plusieurs décennies. Mais l'énergie des vagues et celle des courants marins restent à conquérir. C'est que l'océan les protège, et les concepteurs et constructeurs

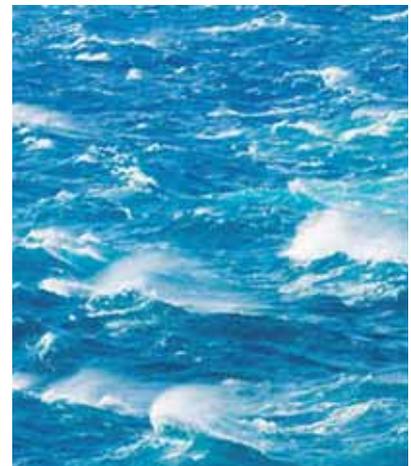
doivent parvenir à réaliser des installations très robustes, capables de résister à la corrosion et aux tempêtes les plus violentes.

Aujourd'hui, grâce aux progrès des technologies, les projets novateurs se multiplient. Leroy-Somer fait partie de l'aventure.

à redescendre. Lorsque la différence de niveau est suffisante, l'écoulement de l'eau piégée dans le bassin de retenue entraîne les turbines, d'un générateur d'électricité.

La plus grande centrale électrique alimentée par l'énergie marémotrice a été mise en service en 1967. Elle est située sur un fleuve français, la Rance, qui se termine par un estuaire de 10 kilomètres où les marées sont importantes. Les sites propices à ce type d'exploitation sont relativement rares.

## Les centrales houlomotrices



Une grande variété de centrales houlomotrices sont en développement pour exploiter l'énergie de la houle – l'oscillation régulière de la surface de la mer, indépendante du vent local.

Certaines d'entre elles sont basées sur des bouées qui montent et descendent au gré des vagues, actionnant un piston qui aspire de l'eau de mer dans une turbine, ou qui comprime de l'air ou de l'huile faisant tourner un moteur.

## Les centrales marémotrices

Le mouvement des marées, qui se produit une ou deux fois par jour sous l'effet des forces de gravitation de la Lune et du Soleil, est exploité depuis des années par des centrales marémotrices.

Le principe de ces centrales est simple. Un barrage, ouvert à marée montante, est fermé lorsque la marée se prépare

### ➤ EDITEUR RESPONSABLE :

Jean-Michel Lerouge  
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. Potelat, 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.*

Un autre système est basé sur une série de caissons flottants, reliés entre eux par des articulations mobiles. Les cylindres flottants montent et descendent au gré des vagues ; au niveau des articulations, ce mouvement met sous pression le fluide d'un vérin, qui alimente un moteur hydraulique entraînant une turbine de production d'électricité.

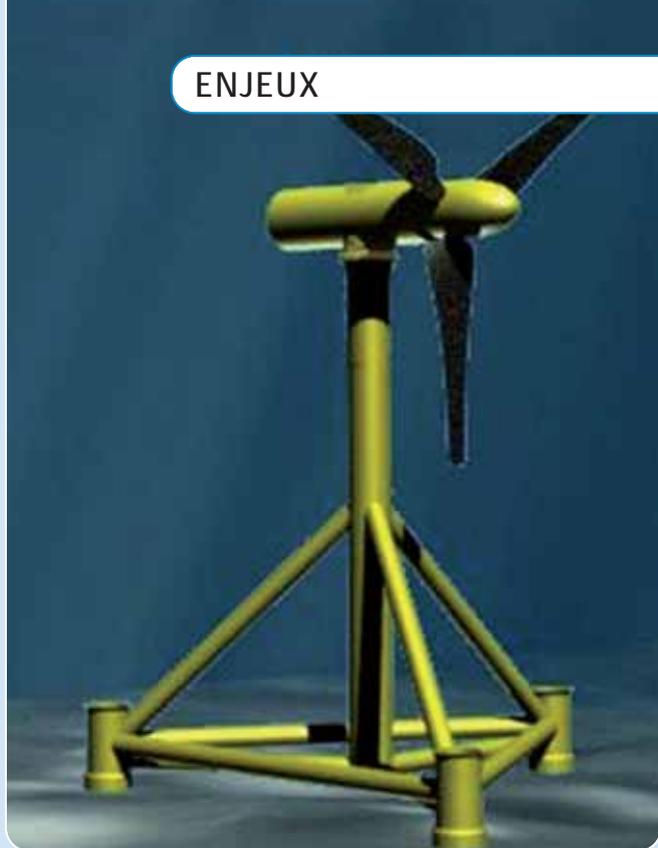
La première centrale houlomotrice exploitée commercialement est basée sur cette seconde technique. Elle a été inaugurée au large du Portugal en septembre 2008. Trois « serpents de mer » de 150 mètres de long, constitués d'une succession de cylindres flottants de 3,5 mètres de circonférence, fournissent l'électricité nécessaire à plus de 1.000 foyers. Ces installations, du nom de Pelamis, ont été mises au point par l'entreprise écossaise Pelamis Wave Power.

## Les hydroliennes

Pour capter l'énergie des gigantesques masses d'eau qui se déplacent, des « hydroliennes », véritables éoliennes sous-marines, sont en développement. Au lieu des vents, ce sont les courants marins qui actionnent les pales d'un rotor, fournissant l'énergie mécanique qui sera transformée en énergie électrique par une génératrice. A l'aide d'un stabilisateur, les pales sont toujours positionnées face au courant. Les hélices sont montées sur des supports verticaux ancrés au fond de l'eau, ou flottent à mi-profondeur, retenues par des câbles.

L'énergie des courants marins, inépuisable, est régulière et prédictible, contrairement aux vents qui actionnent les éoliennes. Leur intensité énergétique est quatre fois supérieure à celle du vent, en raison de la densité plus élevée de l'eau, ce qui permet d'obtenir la même puissance avec des installations nettement plus petites et donc moins coûteuses. L'axe des courants étant constant, les hydroliennes peuvent être placées côté à côté, dans une zone relativement restreinte, sans crainte d'interférences. Les surcoûts liés aux conditions inhabituelles (comme les tempêtes et les vents violents pour les éoliennes) sont très limités. Et leur impact environnemental est minime.

Plusieurs laboratoires universitaires et plusieurs entreprises travaillent au développement d'hydroliennes, dont Tidal Generation, une société du Royaume-Uni qui a fait appel à Leroy-Somer pour développer un prototype.



## LS participe à l'aventure avec Tidal Generation Ltd

*Depuis 2005, Tidal Generation Limited (TGL) développe des turbines sous-marines destinées à générer de l'électricité à partir des courants marins.*

*Leroy-Somer est impliqué dans le développement d'une hydrolienne de 1 MW qui sera immergée à plus de 30 mètres de fond, et pour laquelle TGL a développé des concepts novateurs d'installation et de maintenance. Étudiée pour présenter une structure simple et robuste à la fois, son coût de construction et d'installation est limité. Elle est conçue pour être installée en dehors de la zone des vagues, pour augmenter sa durée de vie. Les transmissions peuvent être enlevées et remplacées rapidement, pour réaliser les travaux de maintenance en surface, dans un environnement sûr.*

*La machine de 1 MW produira l'électricité nécessaire à 650 foyers. Un prototype va être installé au Centre européen d'énergie marine d'Orkney, dans le nord de l'Écosse. C'est le résultat d'une collaboration étroite entre TGL et l'équipe projet Leroy-Somer UK, qui a offert un support technique complet et a pu proposer une solution intégrée « génératrice et variateur » pour répondre aux contraintes inhabituelles liées notamment à l'immersion du système.*

*C'est ainsi que certains équipements ont été fournis dans une version refroidie par eau, et que le variateur a été adapté pour présenter des dimensions compatibles avec les exigences du client.*

# Burj Dubai

## La fiabilité au service de l'audace

*En plein ciel de Dubai, la plus haute tour du monde s'ouvrira bientôt aux centaines de commerces, de bureaux, d'hôtels et de résidences qui s'y installeront. Un projet exceptionnel qui fait appel aux technologies les plus modernes et aux services les plus fiables. Dont ceux de Leroy-Somer.*



Avec une hauteur de plus de 780 mètres, le Burj Dubai est incontestablement la tour la plus haute du monde, loin devant la "Taipei 101" de Taiwan, qui culmine à 508 mètres. Dessinée par les architectes américains Skidmore, Owings & Merrill de Chicago, elle est construite par un consortium mené par le groupe sud-coréen Samsung Corporation. Le développeur de la tour est Emaar Properties.

Les concepteurs de la tour se sont inspirés des influences culturelles de la région. Sa forme est basée sur une fleur du désert, l'Hymenocallis, qui est originaire du Moyen-Orient. Cette géométrie vise à répartir au mieux les efforts causés par la masse de l'ouvrage sur la structure et le sol.

La tour elle-même est constituée de trois ailes en forme de Y disposées autour d'un axe central. Cette forme

en Y est particulièrement intéressante pour un immeuble résidentiel car elle élargit la vue offerte à chaque étage. Le cœur de la tour est composé d'un béton à haute résistance. Chaque aile a été étudiée pour renforcer les deux autres. Ensemble, elles produisent une configuration en spirale. De nombreuses simulations et tests ont permis d'affiner la structure et le design final tout en tenant compte des risques sismiques et des effets du vent.

La dimension exceptionnelle de ce gratte-ciel a mis les constructeurs devant de nombreux défis technologiques. Pour la climatisation par exemple, il a fallu tenir compte d'une variation de 8°C entre le sol (46°C) et le sommet de la tour (38°C).

La tour a été conçue comme une ville à part entière, avec une superficie

totale de +/- 450 000 m<sup>2</sup>, et une mixité d'usage totale. Avec ses logements, bureaux, commerces, hôtels, il sera possible de vivre dans ce gratte-ciel 365 jours par an. Il comptera 160 étages et 54 ascenseurs transporteront les résidents et usagers.

La construction a débuté en février 2005 et sera totalement achevée en septembre 2009.

### Leroy-Somer dans les pays du Golfe

Leroy-Somer est présent au Moyen-Orient depuis plus de 20 ans. A Dubai et en Arabie Saoudite, il existe une filiale Leroy-Somer qui regroupe les ingénieurs spécialisés, les experts techniques, l'assistance pour la mise en route des produits et un atelier de réparation.

La construction est le domaine d'excellence de Leroy-Somer dans les pays du Golfe. L'entreprise est le leader en HVAC industrielle avec 50% de parts de marché de la construction locale. Elle accompagne également de nombreux constructeurs européens sur place. Elle est enfin un acteur important en électronique de contrôle des pompes et des systèmes de ventilation.

### Une attention particulière aux moteurs électriques

Pour des projets de grande envergure comme le Burj Dubai, Leroy-Somer fait partie des constructeurs de sous-équipements ou de composants majeurs. Les moteurs électriques représentent 60% de la consommation électrique d'une tour, soit environ 30MW pour le



Burj Dubai. A ce titre, ils font l'objet d'une attention toute particulière.

Dès que le projet Burj Dubai a été lancé, Leroy-Somer a approché les principaux acteurs concernés, à commencer par le consultant MEP (Mechanical, Electrical, Plumbing) – c'est lui qui approuve les équipements au niveau technique, et qui est responsable du design des équipements intégrant les produits Leroy-Somer. Pour le Burj Dubai, le challenge principal résidait dans l'ampleur exceptionnelle de la tour. Il n'existait aucun précédent en la matière. Tous les équipements devaient donc être définis à partir de zéro. Par exemple, il fallait garantir que la climatisation serait en mesure d'assurer une température identique à tous les étages.

Deuxième interlocuteur capital, le contracteur MEP. Il est responsable de l'achat et de l'installation des équipements, d'après le design du consultant : pompes, installations de climatisation, ascenseurs, etc. Pour le Burj Dubai, le niveau d'exigences était très élevé, il fallait par exemple garantir un design capable de fonctionner pendant 20 ans sans maintenance majeure.

Enfin, Leroy-Somer est en contact permanent avec le constructeur d'équipements qui achète les moteurs, lesquels doivent être prescrits au préalable, c'est-à-dire se trouver sur les listes des équipementiers approuvés par le consultant. Le constructeur doit prouver que ses produits sont conformes aux spécifications et cela au meilleur prix.

### Un projet remporté de haute lutte

« Vu la notoriété du projet, il est incontestable que la concurrence a été rude et nous sommes d'autant plus fiers d'avoir remporté ce marché, indique David Sonzogni, responsable du projet pour Leroy-Somer. Dans ce type d'affaire, nous devons apporter à nos différents interlocuteurs des réponses précises. Ainsi, lors de la présentation de nos

offres, il a fallu démontrer que nos moteurs de pompes résistent parfaitement aux harmoniques générées par les variateurs de vitesse, ou encore que nos moteurs de sécurité sont certifiés pour fonctionner sur variateurs de vitesse, comme l'indiquent nos certificats de conformité à la norme EN12101-3. »

« Par la suite, nos ingénieurs étaient présents à chaque étape pour participer aux côtés de leurs interlocuteurs à toutes les réunions de clarification technique avec le consultant et le contracteur, poursuit David Sonzogni. Et enfin, grâce à notre présence sur place et à la proximité de notre atelier de réparation, situé à 10 kilomètres de la tour, nous avons pu confirmer que le service après-vente de l'ensemble des produits LS se ferait dans des conditions optimales. »

Le Burj Dubai constituera pour Leroy-Somer une référence à la hauteur de son expertise, de sa capacité d'innovation et de sa passion.

### Sur le Burj Dubai, Leroy-Somer a équipé :

- 10 MW de moteurs (292 moteurs) et 8 MW de générateurs de secours (4 alternateurs),
- les pompes à eau réfrigérée de l'usine de refroidissement (pompiste KSB, Germany) - 31 moteurs fonte de 45 à 250 kW,
- les ventilateurs de circulation d'air du parking (ventilatoriste NOVENCO Denmark) - 206 petits moteurs de sécurité double vitesse haute température 300°C/2h (puissance 1.1 kW),
- Principaux systèmes de ventilation et d'extraction de fumée dans le parking (ventilatoriste NOVENCO Denmark) - 50 moteurs de sécurité haute température 300°C/2h de 11 à 45 kW,
- les générateurs de secours (générateurs CATERPILLAR USA) - 4 alternateurs 2 MW 11000 V.



# Le Powerdrive et l'Unidrive SP au cœur de Paris !



*Véritable Success Story au cœur de Paris, Leroy-Somer participe à un ambitieux programme de travaux initiés par la société Enertherm, gestionnaire du plus grand réseau urbain de production de chaleur et de climatisation d'Europe. Durant ce projet, Leroy-Somer a prouvé sa capacité à apporter des solutions pour l'ensemble du site, qu'il s'agisse des alternateurs, de la vitesse variable, des moteurs standards ou adaptés. A chaque fois, l'entreprise a répondu présent !*

## Un réseau urbain pour le quartier de La Défense

Le quartier de La Défense, en Région Parisienne, est le plus important quartier d'affaires en Europe. Il est particulièrement réputé pour les nombreuses tours qui le constituent. Par contre, peu de personnes savent que ce quartier est alimenté par le plus grand réseau urbain de production de chaleur et de climatisation d'Europe.

Le réseau urbain de la Défense en quelques chiffres : 210 000 personnes sont alimentées par le réseau d'origine Enertherm. Il est constitué de 324 sous-stations dont le diamètre des tuyaux dépassent parfois le mètre.

Le débit d'eau glacée peut aller jusqu'à 8000 m<sup>3</sup>/Heure sous une pression de 17 Bars. La centrale au gaz naturel a une capacité de 180 MW incluant une cogénération de 12,5MW. Le réseau de chaleur représente 21 km et celui d'eau glacée à 14 km. La capacité de production d'énergie est de 600 MW.

## Un ambitieux programme de travaux

Enertherm est la société responsable de la gestion de ce vaste réseau. Elle s'est engagée dans un ambitieux programme de travaux. Ceux-ci représentent un investissement de plus de 110 millions d'euros visant à moderniser et à accroître la production d'eau chaude sanitaire et de froid sur tout le quartier de La Défense et alentours.

Suite à une étroite collaboration avec l'entreprise JP Fauche, avec qui Leroy-Somer traite habituellement les commandes pour les bancs d'essai Airbus, Leroy-Somer a enlevé une commande particulièrement significative dans le domaine de l'exploitation des bâtiments du tertiaire.

## Vitesse variable, modularité et sur-mesure

Lors de la présentation de l'offre basée dès le départ sur une modélisation 3D, JP Fauche et Enertherm ont été particulièrement séduits par la grande modularité du Powerdrive et par la réactivité des équipes de Leroy-Somer face à leurs besoins

spécifiques d'encombrement, d'ambiance et de contrainte de réinjection d'harmoniques sur le réseau. Les bureaux d'études de Leroy-Somer ont ainsi développés, à partir de sous-ensembles standards, un variateur répondant parfaitement au cahier des charges du client.

La commande est composée de 18 ensembles, représentant 36 Powerdrive Régénératifs MDR 120T (110kW). Ces variateurs alimentent une série de plus de 200 mètres d'aérothermes (gros ventilateurs) qui refroidissent le flux revenant des utilisateurs de froid.

La capacité de refroidissement de ces tours est de plus de 40 MW. En complément de cette installation, Leroy-Somer a fabriqué les plus gros variateurs Unidrive SP modulaires sortis jusqu'à aujourd'hui de ses usines, des Unidrive SP 800TH (750kW) en 690V Dodécaphasé.

Ces variateurs, au nombre de quatre, fonctionnent sur des pompes de 1720m<sup>3</sup>/h destinées au refroidissement du réseau.

## Une offre Leroy-Somer complète

En plus de la livraison de plusieurs ensembles de moteurs standards, Leroy-Somer a également fourni des alternateurs allant jusqu'à une puissance de 12 500 kVA et des moteurs refroidis eau de 450 kW.



# LS TOUR 2008

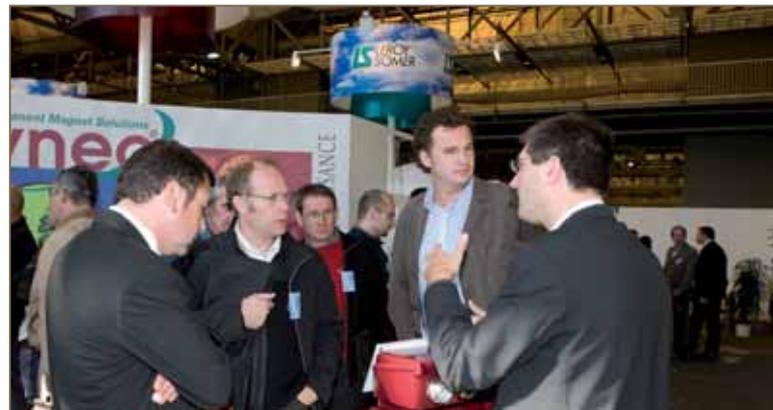
## Cap sur les économies d'énergie !



Parce que les économies d'énergies sont devenues un enjeu majeur, Leroy-Somer a pris l'initiative et est allé à la rencontre de ses clients. Le LS Tour 2008, une exposition itinérante, a visité pas moins de 17 villes du 20 mai au 7 octobre 2008.

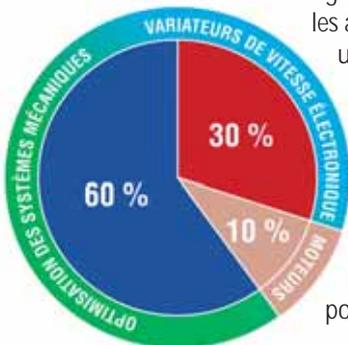
Parallèlement à l'exposition, Leroy-Somer organisait des conférences techniques sur les thèmes de l'optimisation énergétique, des nouvelles technologies de motorisation ou encore en donnant des exemples précis de retour sur investissement.

Vu le succès rencontré, des conférences réunissant parfois plus de 150 personnes, il s'agit à n'en pas douter d'une expérience à renouveler. Pour les visiteurs, une occasion unique d'obtenir des informations sur des sujets qui les concernent directement.



### Consommez moins, mieux et autrement, Leroy-Somer s'engage !

Parce que les moteurs électriques totalisent près de 70% de l'énergie électrique utilisée par l'industrie, les applications motorisées constituent un important gisement d'économies potentielles.



Potentiel d'économie d'énergie pour les moteurs électriques

Fort de son expérience dans l'amélioration du rendement des moteurs électriques, des motoréducteurs et de la vitesse variable, Leroy-Somer a chiffré les potentiels d'économie d'énergie.

Le constat est saisissant : l'amélioration du rendement des moteurs à vitesse fixe, permet d'atteindre 10 % du potentiel d'économie global alors que la vitesse variable permet de réaliser plus de 30% du potentiel total !!! Les 60 % restants d'économies potentielles sont rarement investigués.

Il s'agit, généralement en partenariat avec le client constructeur de machines, d'optimiser le système mécanique de l'ensemble motorisation-application.

Pour chaque application, Leroy-Somer propose la solution optimale apportant des gains énergétiques significatifs, par le choix de la technologie du moteur, du réducteur et de sa

transmission, ou l'association avec la vitesse variable électronique. De plus, la démarche d'accompagnement de Leroy-Somer comprend un suivi rigoureux des installations en place (maintenance préventive et prédictive, réparations agréées).

Au fil de l'exposition, les visiteurs ont ainsi eu l'occasion de découvrir ce savoir-faire, organisé principalement autour de cinq thèmes : les solutions à vitesse fixe haut rendement, les solutions à vitesse variable, les nouvelles solutions vitesse variable à aimant, les solutions intégrées et les services offerts pour garantir le maintien de ce rendement à travers le temps.

## Les solutions à vitesse fixe haut rendement

Pour la vitesse fixe, Leroy-Somer propose des gammes de moteurs asynchrones à haut rendement en carcasse aluminium et fonte, correspondant aux labels Eff1 et Eff2, conformes à l'accord européen.

De plus, le rendement des applications peut être significativement amélioré par l'utilisation de moto-réducteurs à très haut rendement.

## Les solutions à vitesse variable

C'est au début des années '90 que les progrès considérables de l'électronique de puissance associés à la robustesse du moteur asynchrone IP55, un moteur fermé produit en grande série, ont ouvert la voie à un nouvel essor de la vitesse variable.

Adapter en permanence la vitesse du moteur à celle de l'application améliore la productivité de l'ensemble et génère d'importantes économies d'énergie. Les premiers secteurs bénéficiaires étant les applications centrifuges comme les pompes ou les ventilateurs.

Aujourd'hui, Leroy-Somer propose plusieurs gammes de moteurs asynchrones spécifiquement conçues pour le fonctionnement à vitesse variable en apportant des réponses aux exigences des process : fonctionnement à couple constant sans déclassement, rendements élevés, compacité, « free » maintenance, ...

Parallèlement, l'évolution de l'électronique industrielle a permis la création de variateurs capables de configurer et de piloter avec précision les mouvements les plus complexes d'une machine. S'appuyant sur l'expérience acquise, Leroy-Somer propose différentes solutions simples à mettre en oeuvre et entièrement paramétrables.

Capables de dialoguer entre eux par bus de terrain, les variateurs Leroy-Somer peuvent gérer tous les mouvements d'un ensemble de machines ayant des fonctions différentes.

## Retour sur investissement en vitesse variable électronique

Exemple avec un ventilateur :

Puissance 75 kW  
Fonctionnement du ventilateur : 8 040 h / an  
Taux de charge moyen : 50 %

Résultats :

- Gain sur consommation: 180 871 kWh
- Gain sur facture : 12 661 €
- Investissement variateur : 4 500 €
- Retour sur investissement : 4 mois



Variation de débit avec registres

5 | 2 | 5 | 6 | 9 | 0 | kWh

3 | 4 | 4 | 8 | 1 | 9 | kWh

Variation de débit avec VV



## Les nouvelles solutions synchrones à aimants permanents

Leroy-somer propose des solutions innovantes de moto-variateurs à la pointe des technologies disponibles sur le marché. Les moteurs de technologie synchrones à aimants sont par définition des moteurs sans glissement.

La vitesse assignée est scrupuleusement respectée à l'arbre moteur

permettant l'optimisation énergétique de l'application.

Autre atout majeur de cette technologie dans l'application : le niveau de rendement exceptionnel. En effet, grâce aux aimants, les pertes rotoriques sont inexistantes, alors qu'elles représentent un tiers des pertes dans un moteur

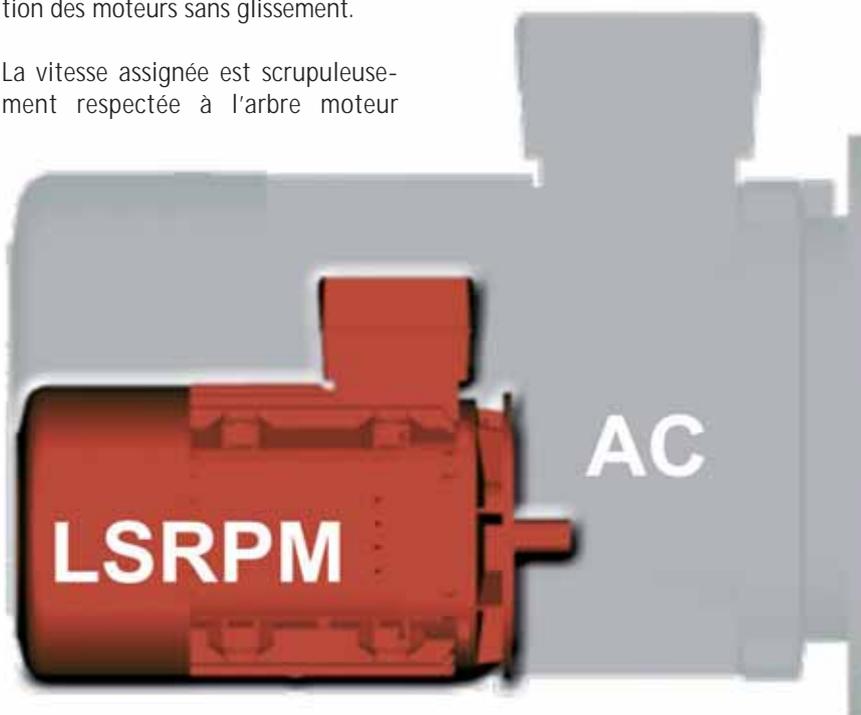


asynchrone Eff2 ou Eff1. Les moteurs synchrones à aimants de Leroy-somer sont conçus pour être pilotés par variateur. Leurs rendements sont non seulement supérieurs à ceux des solutions asynchrones Eff1 de puissance équivalente, mais aussi beaucoup plus stable quand la vitesse varie. Cet écart de rendement atteint 12 à 15 points à mi-vitesse. Le rendement ainsi augmenté permet d'accroître la puissance massique ou de réduire l'encombrement du moteur.

Selon les puissances et les vitesses, la hauteur d'axe est réduite de 1 à 3 tailles comparativement à une solution asynchrone classique. Par exemple, un moteur AC de 230 kW à 4 500 min<sup>-1</sup> a une hauteur d'axe de 315 mm. Le moteur LSRPM présentant les mêmes caractéristiques a une hauteur d'axe de 250 mm.

Cette puissance massique élevée autorise donc de nouvelles possibilités de montage, comme le simple accouplement par bride pour des puissances jusqu'à 170kW, au lieu de 55kW en motorisation asynchrone.

Les moteurs à aimants de Leroy-somer en s'intégrant directement sur la machine, permettent de supprimer certains organes de transmission et de réduire considérablement le poids et la taille de la machine, tout en augmentant les économies d'énergie.



## L'optimisation des systèmes

Optimiser l'ensemble motorisation-application est une source majeure d'économie d'énergie encore trop peu pratiquée. Par opposition à une offre produit, cette démarche prend en compte l'ensemble du système du client et favorise des solutions innovantes. Elle passe par l'optimisation de la motorisation et de la mécanique associée (réducteurs, transmissions...) et par le choix d'équipement à rendement global élevé (ventilateurs, pompes, compresseurs, systèmes de traction, ...) fournissant efficacement l'énergie nécessaire au besoin de l'application. L'expertise de

Leroy-Somer, qui propose des produits conçus pour fonctionner ensemble de façon optimum, contribue ainsi à la réalisation d'économies d'énergies substantielles.

## Le suivi des installations en place

Il ne suffit pas de préconiser la solution optimale en terme de rendement et de performance, il est essentiel de maintenir ces hauts niveaux dans le temps. C'est pourquoi Leroy-Somer accorde une grande importance à la qualité des répa-

rations, à l'incidence de ces réparations sur le rendement du moteur ainsi qu'à son impact sur l'environnement. Ainsi, en collaboration avec les Centres De Service, Leroy-Somer a élaboré une charte « pour une maintenance éco responsable » s'appuyant sur 3 points.

D'abord, le Centre De Service s'engage à réaliser les réparations des produits Leroy-Somer suivant le « guide des bonnes pratiques pour une réparation efficace des machines tournantes », empêchant par là-même toute détérioration des caractéristiques du moteur dans le temps.

Ensuite, il propose des solutions haut rendement avec engagement de performance et, enfin, il intègre la protection de l'environnement dans son mode de fonctionnement.

Leroy-Somer a également déposé un label « Expert en optimisation énergétique de système d'entraînement ».

Les entreprises partenaires labélisées sont des professionnels pouvant réaliser l'audit d'un système d'entraînement en vue de déterminer les modifications à lui apporter ainsi qu'à son mode d'exploitation, afin de réaliser des économies d'énergie.

Le LS Tour 2008 a été une occasion unique d'aller à la rencontre des fabricants de machines, des bureaux d'études ou des utilisateurs finaux dans les différentes régions de France, de dialoguer, d'échanger les points de vue mais surtout d'apporter des solutions adaptées visant à améliorer le rendement des machines et donc à tendre vers une meilleure efficacité énergétique en Europe !

### Transmission pignon chaîne



Rendement mécanique total :  $0,7 \times 0,8 = 0,56$

Puissance utile  
convoyeur = 1.9 kW

Puissance moteur  
 $1.9 / 0.56 = 3.4$  kW

• Moteur : 4 kW

### Transmission directe : augmentation du rendement global



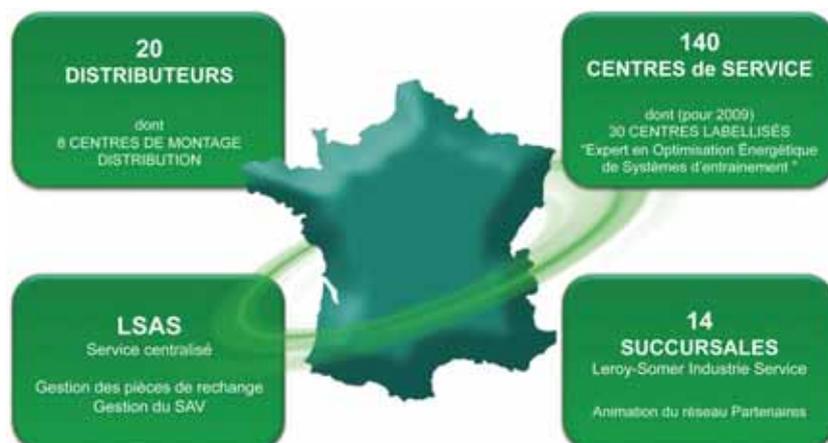
Rendement mécanique total : 0,96

*Amélioration du rendement suite à l'optimisation de la motorisation et de la mécanique associée*

Puissance utile  
convoyeur = 1.9 kW

Puissance moteur  
 $1.9 / 0.96 = 1.98$  kW

• Moteur : 2.2 kW



# Clarification dans les classes de rendement des moteurs asynchrones

Dans LS news n°21 de septembre 2008, notre article « L'Europe se met au blanc » abordait le sujet des économies d'énergie, d'une manière générale en Europe et en particulier dans quelques états membres. Bien entendu, les moteurs électriques ont un rôle prépondérant pour tenir les objectifs de réduction de consommation d'énergie.

Beaucoup de normes différentes, pour classer le rendement énergétique des moteurs asynchrones, sont déjà utilisées (NEMA, EPACT, CSA, NRcan, COPANT, AS/NZS, JIS, ...) et de nouvelles classes sont à l'étude. Il devient donc de plus en plus difficile pour les constructeurs de concevoir des moteurs pour un marché global, et pour les utilisateurs de comprendre les différences et les similitudes des normes des différents pays.

Pour simplifier tout cela, le Comité Electrotechnique International (CEI) a voté un projet de normalisation le 26 septembre 2008. Celui-ci sera transformé en norme dans les 6 mois à venir sous la référence CEI 60 034-30. Cette norme a pour objet de classer les moteurs en 3 niveaux de rendements (plus peut-être une quatrième ultérieurement). Le tableau ci-dessous a pour objet de situer les nouvelles normes de rendement par rapport à des classifications déjà existantes :

CEI 60034-30	Classifications existantes
IE1	Eff2
IE2	Eff1 ou «Energy Efficiency» USA (EPAct'92)
IE3	nouveau en Europe ou «Nema Premium» USA (EPAct'05)

Remarque importante : les rendements figurant dans la CEI 60 034-30 doivent être mesurés selon la CEI 60 034-2-1.

Cette nouvelle méthode de mesure intègre des pertes supplémentaires alors qu'elles sont forfaitisées dans la CEI 60034-2 (0.5% de la puissance absorbée).

Les valeurs de rendement affichées avec la CEI 60 034-2-1 sont donc plus faibles qu'avec la CEI 60034-2.

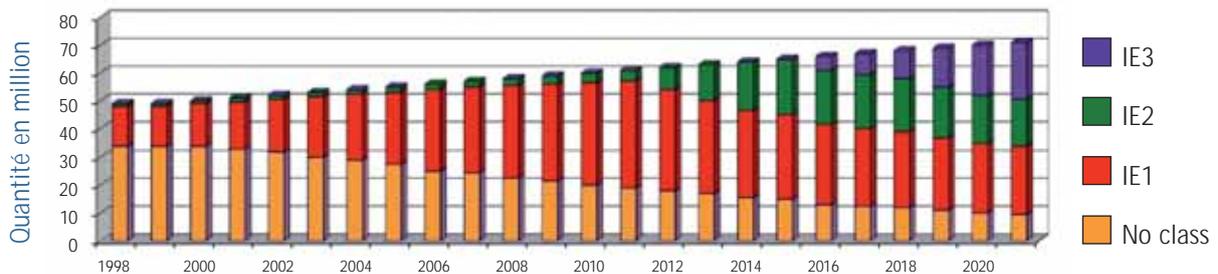
Exemple : le rendement d'un moteur de 22 kW 4P mesuré suivant la nouvelle norme passe de 92.6 à 92.3%.

S'appuyant sur cette nouvelle norme, une directive européenne Eup (Energy-using Products) va être mise en place. Elle va demander aux états membres d'imposer l'utilisation de moteurs de classe de rendement IE2 à partir de juin 2011 et de classe IE3 (ou IE2 + VSD) à partir de janvier 2015 ou 2017 suivant les puissances. Les moteurs concernés par la directive sont principalement 2, 4 ou 6 pôles de 0.75 à 375 kW, IP 2x à IP 6x, usage général. Les motoréducteurs, les moteurs avec accessoires comme codeur, ventilation forcée, ... seront eux aussi concernés.

D'ores et déjà, Leroy-Somer dispose des gammes de moteurs à hauts rendements conformes aux classes IE1 et IE2. En ce qui concerne la classe IE3, les développements sont en cours. En revanche il est important de noter que les plus grands gains de rendement sont obtenus en analysant et optimisant l'ensemble du système. C'est l'approche systémique que nous avons développée et promue depuis quelques années. Cette démarche permet un gain d'économie d'énergie très souvent supérieur à 40% et Leroy-Somer propose déjà des entraînements qui sont d'une classe de rendement supérieure ou égale à la future IE4 (gamme DYNEO de moteurs à aimants permanents).

Evolution de la base de moteurs installés par classe de rendement dans l'industrie

(www.ecomotors.com)



# La gamme de moteurs CPLS - Compacité et vitesse variable

*Les moteurs asynchrones triphasés CPLS à carcasse carrée ne constituent pas une simple nouvelle gamme de moteurs électriques. Le CPLS apporte des solutions innovantes à de nombreux problèmes rencontrés dans divers process industriels. Conçus pour fonctionner avec les variateurs électroniques Digidrive SK, Unidrive SP ou Powerdrive, ils cumulent des avantages qui les rendent particulièrement efficaces dans les applications nécessitant des moteurs très compacts fonctionnant à vitesse variable.*

Leroy-Somer dispose déjà d'une grande variété de systèmes d'entraînement dédiés à la variation de vitesse.

Qu'il s'agisse des technologies à courant continu, asynchrones ou synchrones, chacune présente des caractéristiques propres

les inconvénients de la maintenance, réunit la capacité de défluxage des moteurs asynchrones avec le niveau de rendement des moteurs synchrones à aimants et la dynamique élevée des moteurs type brushless.

Le variateur Leroy-Somer le plus adapté à l'application et de garantir ainsi les performances globales de l'ensemble moto-variateur.

## Les atouts de la gamme de moteurs CPLS

### Performances

La gamme est conçue pour offrir un nombre important de bobinages différents qui permettent d'adapter la machine en tension et en fréquence au besoin client et donc à la vitesse de fonctionnement du mécanisme.

pour répondre à des problématiques spécifiques. La gamme CPLS, aussi compacte que les moteurs à courant continu mais sans



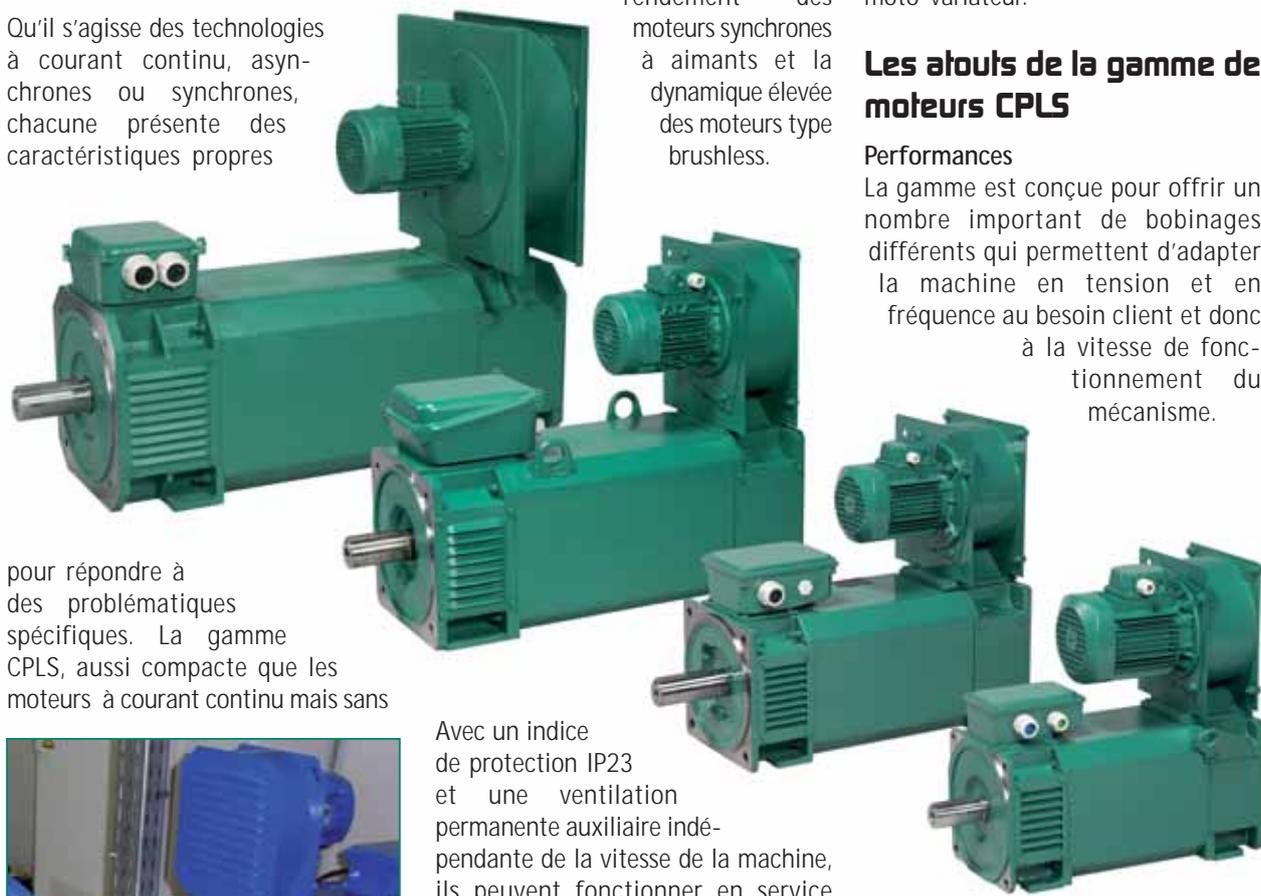
Avec un indice de protection IP23 et une ventilation permanente auxiliaire indépendante de la vitesse de la machine, ils peuvent fonctionner en service continu à des vitesses réduites.

Ces caractéristiques sont particulièrement intéressantes pour les marchés comme la machine outil, la maintenance, l'extrusion, l'enroulage/déroulage, le levage, les bancs de test, etc. Il s'agit avant tout de marchés nécessitant à la fois de la compacité et de la vitesse variable. Un catalogue technique détaillé permet de déterminer le moteur CPLS par son couple avec le calibre du

Il est ainsi possible de choisir le calibre de variateur le plus adapté à l'application et de réduire le coût de la solution.

### Compacité

A puissance identique, le moteur CPLS est plus petit d'une à deux hauteurs d'axe qu'un moteur traditionnel. Il peut ainsi se loger dans des endroits exigus.





## PRODUITS



### Variation de vitesse

Grâce à un design dédié, les solutions Leroy-Somer offrent en standard, sur toute la gamme, une plage de fonctionnement à vitesse constante de rapport 2 sans avoir à déclasser le moteur ou le variateur. Pour une plage de variation plus importante, le système CONSTANT POWER SYSTEM (exclusivité Leroy-Somer) permet d'atteindre des rapports de vitesse de 1 à 6 sans déclasser le moteur ni le variateur de fréquence.

### Maintenance réduite

La technologie éprouvée de moteurs asynchrones et la simplicité de construction limitent les périodes d'entretien de ces machines. Fini les maintenances fréquentes qui sont de surcroît parfois difficile à réaliser dans les endroits exigus.

### Rendement élevé

Le rendement des moteurs CPLS est également un point fort. Lorsque la longueur des rotors ne permet plus d'utiliser la technique d'injection d'aluminium, ils sont réalisés avec des cages cuivre.

### Dynamique

Pour une même puissance, et de par leurs tailles réduites, les moteurs CPLS offrent, des inerties 2 à 3 fois plus basses que celles des moteurs asynchrones traditionnels. Ces constructions permettent également d'atteindre des vitesses de rotation très supérieures à 3000 tr/min.

### Adaptabilité

Une gamme complète d'options permet d'adapter le produit aux exigences des applications (roulement à rouleaux, roulements grandes vitesses, freins, ventilation déportées, sondes,...).

## Quelques domaines d'applications

### Le levage, la manutention

Lorsqu'il s'agit d'un matériel embarqué, comme pour le levage ou la manutention, la diminution du rapport poids/puissance de la machine permet d'alléger la masse du mécanisme. L'inertie ainsi réduite améliore la réactivité de l'ensemble et augmente la productivité de l'équipement. La possibilité de reporter à l'arrière du moteur un frein de sécurité, conçu par notre spécialiste PATAY, offre un ensemble performant et homogène.

### L'extrusion

Couple constant à basse vitesse, capacité de surcharge, vitesse variable sont les caractéristiques de la gamme CPLS indispensables pour motoriser ce type d'application, la maintenance des balais en moins.

### La machine outil

Un métier où la variation de vitesse est indispensable pour optimiser les capacités de coupe tout en conservant la puissance nécessaire constante. La compacité du moteur, sa faible inertie, des accélérations rapides et une maintenance réduite sont autant de raisons qui rendent la gamme CPLS particulièrement adaptée à cette technique.

## Caractéristiques techniques

- Moteur asynchrone IP23
- Carter en acier, paliers en fonte
- Couple de 1 à 1550 Nm
- Bobinage adapté à la vitesse et au calibre du variateur
- Hauteur d'axe : de 112 à 200 mm
- Vitesse maximale 8000 rpm suivant la taille
- Fonctionnement boucle ouverte ou fermée
- Plage de fonctionnement à puissance constante :
  - 1 à 2 en standard
  - 1 à 6 avec le dispositif breveté CONSTANT POWER SYSTEM



# Alternateurs Leroy-Somer, le site d'Orléans (France)

*Le marché des alternateurs connaît depuis plusieurs années une forte croissance, pour faire face à l'évolution de la demande d'électricité dans le monde. Neuf usines Leroy-Somer développent et produisent des alternateurs dont le site d'Orléans qui fabrique des machines adaptées de 1,5 à 20 MW.*

Malgré le ralentissement économique qui s'est amorcé, le marché des alternateurs se porte encore bien. Les petites centrales de 3 à 100 MW répondent à un réel besoin, notamment parce que les exploitants préfèrent opter pour des centrales plus petites et mieux adaptées au contexte économique actuel. L'intérêt croissant pour les énergies renouvelables comme l'éolien, la biomasse ou l'hydraulique amplifie également la demande actuelle.

## Une organisation mondiale

« Beaucoup de grandes entreprises internationales nous demandent de les accompagner dans leur développement, en particulier dans les pays émergents, souligne François Kusek, Directeur de l'usine Leroy-Somer d'Orléans. C'est pourquoi notre dispositif industriel comprend pas moins de neuf usines, dont quatre en Europe, deux aux Etats-Unis, une au Mexique, une en Chine et une en Inde. Ces cinq dernières années, la division alternateurs a connu une croissance continue. Aujourd'hui, nous sommes très attentifs à l'évolution du marché international et sommes prêt à réagir en fonction des opportunités qui se présenteront. »

## Orléans : flexibilité et sur-mesure

Le site d'Orléans (France), acquis par Leroy-Somer en 1982, produit des alternateurs depuis 1930. Son bureau d'engineering, qui rassemble une trentaine d'ingénieurs, met à profit l'expérience et le savoir-faire de longue date du site pour proposer des alternateurs adaptés aux contraintes de chaque client. Grâce à sa connaissance approfondie des

différents marchés (diesel, turbine gaz ou vapeur, éolien, hydraulique...) il peut répondre aux cahiers des charges les plus complexes.

Dans certains secteurs d'activités, les machines de Leroy-Somer sont particulièrement réputées. Pour le marché des turbines à gaz ou à vapeur par exemple, le site d'Orléans développe des machines rapides (1500 T/min 4 pôles) de grande puissance très appréciées par le marché. Pour l'éolien, l'usine produit des alternateurs de 3 MW refroidis par eau, customisés, compacts, performants et fiables.

L'usine d'Orléans fabrique chaque année plus de 1000 alternateurs adaptés de 1,5 à 20 MW, dont le poids peut atteindre 60 tonnes. Les alternateurs d'une capacité inférieure à 1,5 MW sont produits en série sur d'autres sites du groupe.

Pour garantir la qualité et la fiabilité de ses alternateurs, le site dispose de différents centres d'excellence, dont un laboratoire de qualification des systèmes d'isolation.

Le laboratoire électronique permet, quant à lui, de mettre au point les régulateurs et de valider les développements proposés aux clients. Ce laboratoire est doté d'un banc d'essais permettant de reproduire l'ensemble des cas de fonctionnement possible d'un alternateur dans une centrale de production : marche parallèle entre machines et/ou avec le réseau, prises de charges ...

Les alternateurs Leroy-Somer bénéficient d'une excellente réputation auprès des assembleurs, des exploitants ou des bureaux d'engineering et l'entreprise s'impose peu à peu comme un partenaire incontournable pour la production d'électricité de demain.



# Les défis de l'hydraulique

Avec la petite hydraulique, qui connaît actuellement une nouvelle jeunesse, des sites comme celui d'Orléans peuvent donner leur pleine mesure. Dans ce domaine, chaque alternateur doit répondre à des exigences différentes, liées à l'environnement de la centrale et au type de dénivellation (débit, vitesse). La turbine étant directement installée sur l'arbre de l'alternateur, celui-ci doit résister à des contraintes mécaniques importantes (efforts axiaux ou radiaux). De même, les concepteurs doivent tenir compte du risque d'emballement ou de survitesse, qui peut atteindre 2,8 fois la vitesse nominale en cas de décrochage du réseau.

Aux défis mécaniques s'ajoutent les défis logistiques. L'alternateur est le plus gros élément d'une centrale hydraulique, et les conditions de transport et d'installation peuvent s'avérer très difficiles dans certains sites d'exploitation reculés ou peu accessibles ! Il n'est pas rare qu'un alternateur soit assemblé à l'usine d'Orléans pour subir les tests requis, puis démonté pour le transport, et remonté sur place par l'équipe de mise en service. L'installation proprement dite peut encore représenter un véritable challenge, les capacités locales de manutention s'avérant parfois insuffisantes.

## Leroy-Somer se jette à l'eau

Dans le seul domaine de l'hydraulique, Leroy-Somer a fabriqué, en six ans, l'équivalent d'une centrale électrique de 1,5 GW ! L'entreprise est présente dans les pays dont le potentiel d'installation de nouveaux sites hydrauliques est élevé, comme la Norvège, très active actuellement, mais aussi la Turquie, le Canada et l'Amérique latine.

Une équipe de spécialistes, installée à Orléans et soutenue par le réseau de proximité Leroy-Somer, est en contact permanent avec les principaux turbiniéristes. Cette équipe a des accords de collaboration avec les leaders mondiaux de la petite hydraulique comme Andritz VA TECH HYDRO, VOITH SIEMENS Hydro Power Generation et n'hésite pas à s'associer, sous forme de consortiums, aux turbiniéristes et aux fabricants d'armoires électriques pour remporter de nouveaux projets.

Le succès de la petite hydraulique a aussi accru la présence de l'entreprise sur le marché de la réhabilitation d'anciens sites, en particulier en Italie, en Suisse, en Allemagne et au Portugal.

Pour les alternateurs Leroy-Somer, le secteur de l'hydraulique agit comme un véritable accélérateur d'innovations et d'expérience. Un alternateur sur trois fabriqués dans le monde sort d'une usine Leroy-Somer.

*La société Småkraft AS fabrique et installe des petites centrales hydro-électriques conçues pour s'intégrer dans la nature environnante et pour laisser un minimum de traces même en cas de démantèlement en fin de vie.*

*Cette entreprise norvégienne fait partie du groupe Statkraft, un acteur important dans le domaine de l'énergie renouvelable en Europe. En 2008, le site d'Orléans a livré trois unités à la société Småkraft AS.*



*Différentes vues des centrales électriques de Ytre Alsåker et de Årvik (Norvège) qui comprennent chacune un alternateur LSA 58 à axe vertical, 5490 kVA, 6600 V, 600 tr/min, avec une roue turbine Pelton - 6 jets - montée en porte-à-faux sur l'arbre de l'alternateur.*



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



Ceci est un concentré  
de rendement



*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.*

**LERROY<sup>®</sup>  
SOMER**

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

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

Leroy-Somer • Boulevard Marcellin Leroy • F-16015 Angoulême  
Tél.: 00 33 5 45 64 45 64 • Fax: 00 33 5 45 64 45 04

