

# news

THE EUROPEAN MAGAZINE OF LEROY-SOMER

20

AVRIL 2008

BELGIUM

DENMARK

FRANCE

GERMANY

ITALY

PORTUGAL

THE NETHERLANDS

SPAIN

SWITZERLAND

UNITED KINGDOM

➤ L'Europe passe à la vitesse variable

➤ L'irrésistible montée en puissance de la vitesse variable

➤ Contrôle U/F ou vectoriel de flux

➤ Les solutions Dyneo

➤ Applications vitesse variable

**SPECIAL VITESSE VARIABLE**



# L'Europe passe à la vitesse variable

*Aujourd'hui, 30% de l'électricité consommée en Europe est utilisée par les systèmes entraînés par un moteur électrique. Quand on sait que la vitesse variable pourrait permettre de réduire la consommation énergétique de ces systèmes de 20 à 50%, on comprend que l'Europe encourage la mise en œuvre de cette nouvelle technologie.*

*Le point avec Antonia Mochan, Porte-parole de la Commission Européenne pour la Science et la Recherche.*



## ➤ EDITEUR RESPONSABLE :

Jean-Michel Lerouge  
Leroy-Somer  
Bld Marcellin Leroy  
F-16015 Angoulême

## ➤ COORDINATION ET MISE EN PAGE :

Im'act

## ➤ COMITÉ DE RÉDACTION :

E. Dadda, A. Escrig, A. Galloway,  
Dr. R. Lamprecht, J.-M. Lerouge, J.-P. Michel,  
Ch. Notté, G. Oostendorp, C. Pegorier,  
O. Powis, G. T. Sørensen, V. Viccaro.

*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.*

Où en est l'utilisation de la vitesse variable en Europe ?

Antonia Mochan : " Aujourd'hui, en Europe, un moteur sur dix environ utilise la technologie de vitesse variable – la marge de progression est encore élevée ! "

Quels sont les secteurs où les économies potentielles sont les plus élevées ?

" Les applications qui bénéficient le plus de la vitesse variable sont les ascenseurs, les bandes transporteuses, les pompes, les compresseurs, les ventilateurs... Tous les secteurs qui utilisent ce type d'applications peuvent en bénéficier. "

Peut-on chiffrer les économies d'énergie réalisables en Europe grâce

à la vitesse variable ?

" Les systèmes motorisés représentent 69% de la consommation d'électricité de l'industrie européenne. Selon les machines et les processus, un moteur à vitesse variable peut permettre de réduire la consommation énergétique de 20 à 50%. A l'échelle européenne, on estime que la généralisation de la vitesse variable pourrait permettre de réduire la consommation de 50 milliards de kWh par an, soit l'équivalent de la consommation d'électricité de toute la République Tchèque ! "

Qu'est-ce qui est fait en Europe pour encourager les entreprises à passer à la vitesse variable ?

" Dans le cadre du programme Energie

Intelligente pour l'Europe (EIE), plusieurs initiatives sont en cours pour encourager les industries à améliorer leur efficacité énergétique. Le programme européen " Motor Challenge " en fait partie. Il a été lancé par la Commission Européenne en février 2003, pour aider les entreprises qui le souhaitent à améliorer l'efficacité énergétique de leurs systèmes d'entraînement, notamment à travers le passage à la vitesse variable. Une entreprise qui s'engage sur la base du volontariat à participer au programme Motor Challenge est invitée à établir un plan d'action dans lequel elle fixe les mesures qu'elle compte prendre pour réduire sa consommation énergétique.

Le programme Motor Challenge est en cours d'extension vers les nouveaux états membres et les pays candidats, comme la Bulgarie, la République Tchèque, la Roumanie, la Pologne et la Hongrie au travers du projet dénommé " 4EM " pour Energy Efficient Electric Motor Systems.

Existe-t-il des mesures européennes qui touchent spécifiquement à la vitesse variable ?

" Il n'y a pas de politique européenne spécifique en la matière. Mais des initiatives nationales ont déjà vu le jour en Italie, en France et au Royaume-Uni, pour encourager financièrement le passage à cette technologie. Les résultats sont encourageants, et les experts sont optimistes pour la suite. "

Quel est l'avenir de la vitesse variable en Europe ?

" La vitesse variable peut générer des économies d'énergie substantielles, et représente une voie importante pour atteindre l'objectif des 20% de réduction des consommations énergétiques en Europe d'ici 2020. Les pays qui encouragent l'utilisation de cette technologie ont déjà engrangé des résultats appréciables. Ailleurs, il reste à réaliser que l'investissement représenté par le passage à la vitesse variable est rapidement rentabilisé – il commence au premier kWh économisé... "



## Le plan d'action pour l'efficacité énergétique

*Fin 2006, la Commission européenne a adopté un nouveau plan d'action visant à diminuer de 20% la consommation d'énergie en Europe d'ici 2020, par rapport au niveau de consommation de 1990. Ce " Plan d'action pour l'efficacité énergétique ", déployé de 2007 à 2012, devrait réduire d'ici 2020 les émissions de CO2 d'environ 780 millions de tonnes par an, et les coûts de plus de 100 milliards EUR par an. Il a pour but d'aider l'Union européenne à réduire sa dépendance envers les pays exportateurs d'énergie, de limiter la pollution et de contribuer à l'effort mondial contre le réchauffement climatique.*

## Energie Intelligente pour l'Europe

*Depuis plusieurs années, l'Europe investit dans le développement des énergies renouvelables et à faible teneur en carbone, à travers un programme baptisé " Energie Intelligente pour l'Europe " (EIE). Après une première édition en 2003-2006, le programme a été reconduit pour la période 2007-2013 (EIE II). Il vise à soutenir financièrement les projets et actions axés sur l'efficacité énergétique et l'utilisation rationnelle de l'énergie, les énergies nouvelles et renouvelables, et l'énergie dans les transports. EIE II soutient en particulier les projets visant à éliminer les obstacles "non technologiques" à un comportement énergétique plus responsable, notamment à travers des actions de sensibilisation et de formation, et des transferts de compétences et de meilleures pratiques.*

# L'irrésistible montée en puissance de la vitesse variable

*S'appuyant sur l'expérience acquise depuis plusieurs dizaines d'années, Leroy-Somer est devenu le spécialiste incontournable de la vitesse variable, d'abord en développant les gammes de moteurs à courant continu LSK et ensuite en anticipant les progrès liés à l'essor de l'électronique de puissance avec entre autres les moteurs LSMV. Aujourd'hui, Leroy-Somer est à nouveau à l'avant-garde du progrès en proposant de nouvelles gammes de moteurs synchrones à aimants permanents.*

Années '80. Les exigences propres à chaque secteur d'activité évoluent. Les marchés se segmentent. Pour garantir les performances des machines entraînées, Leroy-Somer propose de nouvelles gammes spécifiques capables de fonctionner dans les environnements les plus sévères : humidité, corrosion, températures élevées, ou encore dans des ambiances explosives. (Gammes ATEX).

Mais ce type d'environnement nécessite l'usage de moteurs fermés – par exemple un moteur ouvert sur le pont d'un navire se dégraderait rapidement lorsqu'il est exposé aux paquets de mer ! Et cette restriction, entre autres, limite le développement de la vitesse variable à partir des technologies CC traditionnelles.

## Les progrès des moteurs asynchrones

Fin des années '80, les progrès de l'électronique de puissance associés à la robustesse du moteur asynchrone IP 55, un moteur fermé produit en grande série, ouvrent de nouveaux horizons. C'est à cette période que Leroy-Somer met sur pied une Division Electronique Industrielle (DEI), spécialisée dans la production de démarreur et de variateurs de vitesse performants. C'est ainsi que verront le jour les démarreurs DIGIS-TART et les variateurs UMV3301. Le Varméca sera le premier variateur intégré issu de cette nouvelle division et il connaîtra rapidement un large succès

Grâce à sa capacité d'innovation, Leroy-Somer conçoit la première gamme de moteurs AC entièrement dédiée à la vitesse variable. Son nom :

LSMV. Conçu dès l'origine pour être associé à un variateur, le moteur LSMV garantit notamment une utilisation à couple constant sur une plage de vitesse étendue, et une compatibilité

AC. En utilisant le courant électrique pour produire un champ électromagnétique tournant à une vitesse proportionnelle à la fréquence de la tension d'alimentation, le moteur AC induit des



totale avec les variateurs Leroy-Somer. D'une mécanique identique à celle d'un moteur à vitesse fixe de même puissance, il est parfaitement interchangeable. Il ne nécessite aucun déclassement, et fonctionne sans ventilation forcée.

## La révolution des aimants

Années '90. Le développement industriel de certains composants ouvre la porte au développement de nouvelles technologies, comme les moteurs à aimants permanents.

Pour comprendre le progrès que représentent les moteurs à aimants permanents, revenons un instant au moteur

échauffements parfois importants, donc des pertes, soit une consommation d'énergie relativement élevée.

Les variateurs de vitesse, en modifiant la fréquence du moteur AC, modifient la vitesse du champ tournant du stator, et donc la vitesse de rotation de l'arbre moteur. De plus, en intégrant au variateur des fonctions de commande et de programmation, il devient possible d'assurer le pilotage de process industriels de plus en plus complexes.

Dans les nouveaux moteurs mis au point par Leroy-Somer, le flux magnétique est créé par une série d'aimants permanents directement insérés sur le rotor. L'utilisation d'aimants perma-



nents minimise les pertes rotoriques, l'échauffement diminue en conséquence créant une amélioration significative du rendement global de la machine. Ce type de moteurs fonctionne systématiquement avec un variateur de vitesse.

Longtemps, le coût des aimants a constitué le frein principal au développement de ce type de moteur. Ces 15 dernières années pourtant, la qualité des aimants s'est améliorée et leur coût de production a chuté, si bien qu'aujourd'hui, la production de moteurs à aimants devient compétitive par rapport aux moteurs traditionnels. L'aimant Néodyme, par exemple, présente par rapport aux générations précédentes (ferrites) des avantages techniques indéniables, comme une puissance magnétique large-

ment supérieure et une meilleure tenue aux températures extrêmes.

En créant il y a une dizaine d'années le moteur HPM (Hybrid Permanent Magnet), Leroy-Somer a été le premier fabricant à s'associer à des constructeurs de machines, leaders mondiaux dans leur secteur, pour entraîner à l'aide de moteurs à aimants permanents des applications industrielles de fortes puissances. Aujourd'hui, parmi les solutions DYNEO de Leroy-Somer (dont on parle plus loin dans ce magazine), le LSRPM (Radial Permanent Magnet) rend la technologie synchrone à aimants accessible à l'ensemble du marché.

## Les avantages de la vitesse variable

### Economies d'énergie

Réduire la vitesse d'un moteur pour l'adapter aux besoins réels d'une application s'avère généralement très rentable. Ainsi, pour les applications centrifuges comme les pompes ou les ventilateurs, dont la puissance absorbée varie comme le cube des rapports de vitesse, une réduction de 50 % de la vitesse de rotation entraîne une économie d'énergie d'environ 85%. L'amélioration du rendement des moteurs à vitesse fixe c'est-à-dire la diminution des pertes, permet d'atteindre 10 % du potentiel d'économie globale pour une application alors que la vitesse variable permet de réaliser plus de 30% du potentiel total !!! Les 60 % restants d'économies potentielles sont rarement investigués. L'adaptation d'une machine à la vitesse variable constitue pourtant une occasion unique d'entreprendre une refonte de l'entraînement en vue d'optimiser l'ensemble motorisation – application, pour réaliser d'importantes économies d'énergie et très souvent de réduire le prix de revient de la machine. La méthodologie utilisée par Leroy-Somer s'inscrit dans une démarche spécifique appelée " Démarche systémique " (voir encadré).

### Amélioration de la productivité

L'introduction de la vitesse variable au sein d'un processus industriel permet bien souvent de faire évoluer le processus lui-même. Ainsi, alors que la livraison d'eau courante à un débit et une pression constants exige d'importants réservoirs permettant de gérer les variations de la demande sur une seule et même journée, un processus basé sur la variation de vitesse permet d'ajuster en permanence l'offre à la demande, les débits aux volumes à traiter, et d'éliminer le recours à des réservoirs, et les coûts qui s'y rapportent. Dans ce cas, la vitesse variable permet d'améliorer la productivité globale d'un site tout en diminuant les coûts de l'installation.

### Potentiels d'économies d'énergie pour les moteurs électriques

| Europe                                       | Economies potentielles | Réponse de Leroy-Somer  |
|--|------------------------|---|
| Moteurs à haut rendement                     | 10 %                   | Moteurs Eff.1   |
| Contrôle électronique de la vitesse variable | 30 %                   | Vitesse variable :<br>- Moteurs asynchrones LSMV<br>- Moteurs à aimants permanents LSRPM ou HPM |
| Optimisation du système mécanique            | 60 %                   | Process client Démarche Systémique  |

### La Démarche Systémique

A qui s'adresse la Démarche Systémique (DS)?

La Démarche Systémique s'adresse aux clients constructeurs de machines, ouverts à une reconception de leur machine.

Qu'est ce qu'une Démarche Systémique?

C'est une démarche structurée permettant à un client Leroy-Somer de préciser son vrai besoin, de rechercher les différentes solutions techniques qui y répondent, et de choisir la meilleure solution technique et économique. Par opposition à une offre produit, la DS prend en compte l'ensemble du système du client.

Pourquoi une Démarche Systémique?

La DS favorise des solutions innovantes qui procurent le plus souvent au client un avantage concurrentiel en terme de performances, de coût et/ou d'économies d'énergie.

### Souplesse

La variation de vitesse favorise naturellement une meilleure maîtrise des cycles marche / arrêt ainsi que des accélérations et décélérations. Ce fonctionnement plus souple permet de réduire la fatigue des éléments mécaniques de transmission, d'accroître leur durée de vie et donc d'espacer les interventions de maintenance.

### Fonctionnalités étendues

Grâce aux progrès de l'électronique industrielle, les variateurs offrent, outre leur fonction première, une série de nouvelles fonctionnalités qui ouvrent la voie à la régulation des process :

- Commande du système : possibilité de modifier les paramètres du variateur et de l'application à l'aide d'automates et de bus de terrain
- Mise en service aisée grâce à des interfaces permettant un accès convivial aux paramètres et aux données de l'exploitation
- Surveillance : les variateurs assurent une surveillance continue du process qu'ils pilotent et peuvent intervenir en cas de pannes ou d'irrégularité (mise en sécurité, autodiagnostic,...)
- Gestion des mouvements : les variateurs s'avèrent particulièrement performants pour la gestion de certains mouvements spécifiques, tels que le positionnement, la synchronisation d'axe ou le pilotage d'ascenseurs par exemple.



### Simplification des installations

L'électronique industrielle associée à la variation de vitesse permet d'offrir une grande diversité de réponses en fonction du type d'installation. Chaque solution est étudiée pour utiliser au mieux les avantages de la décentralisation tout en assurant une diminution du coût global de l'installation : intégration du pilotage au niveau du moteur ou à proximité de l'application, simplification du câblage et/ou suppression des armoires de commande, suppression d'organes d'accouplement, ...



## Leroy-Somer et la régulation de vitesse

*Le contrôle vectoriel de flux permet de répondre aujourd'hui à toutes les demandes. Le choix technologique entre boucle ouverte et boucle fermée sera pris en fonction des contraintes de l'application et du niveau de précision demandée.*

En fonction des besoins, Leroy-Somer propose différentes gammes de variateurs de fréquence :

#### Contrôle vectoriel boucle ouverte uniquement :

**Digidrive SK** : gamme polyvalente et économique avec surclassement pour les applications à faible surcharge.

#### Contrôle vectoriel boucle ouverte ou boucle fermée :

- **Unidrive SP** : variateur universel, permet de piloter toutes les technologies de moteurs à courant alternatif (asynchrone, servomoteurs, moteur synchrone à aimant...).

- **Proxidrive** : variateur IP66, autonome, montage sans armoire, pour installation auprès des machines, lavable au nettoyeur haute pression.

- **Powerdrive** : variateur forte puissance de concept modulaire, permet une construction optimisée en intégrant uniquement les fonctions nécessaires à l'application.

- **Varmeca** : variateur étanche, embarqué sur le moteur, avec protections intégrées et commandes locales.

# Contrôle U/F ou vectoriel de flux

Le contrôle des différentes phases de fonctionnement d'un moteur (démarrage, accélération, régulation, décélération ou arrêt) se fait à partir du système de commande intégré au variateur de fréquence et indépendant du circuit de puissance. Soit ce contrôle est assuré en boucle ouverte. Dans ce cas, la vitesse du moteur est définie par une consigne d'entrée (tension, courant, ...) sans tenir compte de la vitesse du moteur. En cas de contrôle en boucle fermée, la consigne de la vitesse est corrigée en permanence en fonction d'une mesure réelle de la vitesse effectuée à partir de l'arbre moteur à l'aide d'un codeur.



Digidrive SK



Unidrive SP



Proxidrive



Powerdrive



Varmeca

Le système de commande repose généralement sur deux principes distincts : la commande U/F ou la commande vectorielle de flux.

## La commande U/F

Pour assurer la variation de vitesse d'un moteur à couple constant, la commande U/F fait varier proportionnellement la tension et la fréquence. Cette commande est facile à mettre en oeuvre et possède un bon comportement général mais présente des zones d'instabilité dont une zone de glissement du moteur en charge à basse vitesse (< à 10 Hz).

De plus, il est possible de fonctionner au-delà de la fréquence nominale moteur en augmentant seulement la fréquence, la tension restant au nominale moteur. Le moteur fonctionne alors à puissance constante et le couple diminue avec la vitesse.

Pour les applications nécessitant un contrôle précis à basse vitesse, il est utile de recourir à des systèmes à boucles fermées exigeant la mise en oeuvre de solutions plus sophistiquées et donc plus onéreuses.

## La commande vectorielle de flux à boucle ouverte

Suite à l'amélioration des microprocesseurs ouvrant la voie à un accroissement des capacités de calcul et des vitesses d'exécution, le contrôle vectoriel de flux garanti un flux constant quelque soit la vitesse demandée.

Les avantages de la boucle ouverte :

- Très bon contrôle des régimes transitoires (phases d'accélération et de décélération)
- Meilleure stabilité des vitesses du moteur
- Pendant la phase de démarrage, le logiciel du

variateur auto-adapte en permanence la loi U/F de manière pré-définie et élimine ainsi la zone de glissement du moteur. Grâce à cette technologie, on obtient un contrôle précis du couple nominal à partir de 1 Hz.

Pour certaines applications nécessitant un contrôle à basse vitesse, la commande vectorielle de flux permet de supprimer le recours au contrôle U/F boucle fermée et donc de diminuer le coût de l'installation.

## La commande vectorielle de flux à boucle fermée

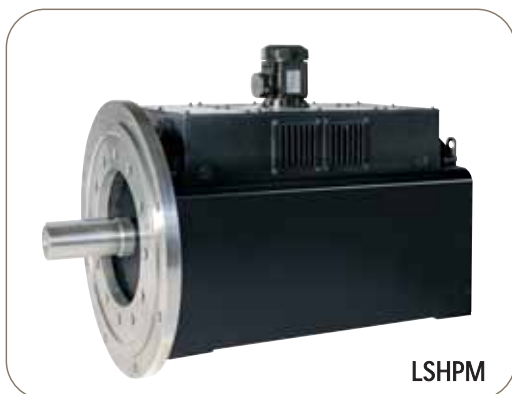
D'autres applications exigent un contrôle de la vitesse avec une précision absolue, par exemple, un portique avec un mouvement vertical pour lequel il s'agit de maintenir une charge à l'arrêt à partir du couple moteur. En boucle ouverte, ce n'est pas possible.

Les avantages de la boucle fermée :

- Contrôle de la vitesse de 0 jusqu'à la vitesse nominale avec une précision absolue en fonction de la précision du codeur
- Contrôle et régulation des couples transitoires en moteurs et générateurs
- Meilleure réponse dynamique. Même avec des moteurs asynchrones, on obtient des temps d'accélération et de décélération extrêmement courts par rapport à une utilisation en boucle ouverte
- Possibilité de faire des asservissements de position ou de synchronisation à l'aide de cartes numériques qui peuvent être intégrées ou non au variateur.

# Les solutions Dyneo

## Un concentré de technologie pour une nouvelle génération de moteurs



LSHPM

Pour répondre aux attentes des clients OEM ou des utilisateurs finaux, les systèmes d'entraînement doivent être à la fois des solutions à rendements élevés et à retour sur investissement rapide, mais aussi des solutions modulaires, compactes et à fortes puissances massiques.

Qu'il s'agisse de développer de

nouvelles machines ou de rénover des process existants, les technologies synchrones à aimants répondent parfaitement à ces demandes et ont conduit Leroy-Somer à développer une nouvelle génération de moteurs composée actuellement de deux gammes spécifiques, présentant des caractéristiques techniques et des

adaptations mécaniques différentes. Regroupées sous le nom générique de " Dyneo ", elles rassemblent les technologies les plus modernes et ont en commun un niveau de rendement très élevé ainsi qu'une compacité exceptionnelle.

Produite en série et prédéfinie dans un catalogue, la série LSRPM rend la tech-

nologie synchrone à aimants accessible au plus grand nombre. Série qui va progressivement s'étendre à des solutions adaptées aux ambiances difficiles (explosives, corrosives, ...). Parallèlement, Leroy-Somer développe la série LSHPM, moteurs synchrones à aimants permanents hybrides, de forme carrée, facilement interchangeables avec les moteurs CC. Les solutions LSHPM sont d'ores et déjà produites sous la forme d'ensembles rotor/stator visant une intégration poussée moteur - machine.

Dans les années à venir, Leroy-Somer prévoit que plus de la moitié de son offre sera composée de produits à vitesse variable dont près de 30 % seront issus de ces nouvelles technologies synchrones à aimants permanents.

## La nouvelle série de moteurs LSRPM

Conçue sur une mécanique CEI, IP 55 avec carter en aluminium, la série LSRPM ouvre la voie à un large éventail d'applications à la technologie des moteurs à aimants permanent. Le respect de la normalisation CEI facilite son montage et son intégration dans les machines les plus diverses.

Les premières applications visées sont bien évidemment celles qui concernent le transport de fluides c'est-à-dire les applications centrifuges tels que la ventilation, les compresseurs ou les pompes mais aussi les machines de process comme le convoyage, les équipements de transformation type broyage, concassage ou extrusion...



LSRPM 225



## Les atouts du moteur LSRPM

### Rendement

Sur les différents marchés de Leroy-Somer, le rendement des machines est une priorité incontournable. De par sa conception innovante, réduisant sensiblement les pertes au rotor, ce moteur, conçu pour fonctionner avec les variateurs Leroy-Somer, est très économe en énergie. Comparativement aux solutions traditionnelles, son rendement est très élevé sur l'ensemble de la plage de vitesse y compris en basses vitesses.

### Performance

Atout majeur, le moteur LSRPM, associé au variateur, garantit un couple constant sur l'ensemble de la plage de vitesse qui est d'ailleurs plus étendue que dans les solutions traditionnelles puisque le LSRPM peut tourner à des vitesses largement supérieures à 3000 tr/mn. Cette caractéristique est intéressante lorsqu'il est possible d'augmenter la vitesse de la machine entraînée afin d'en améliorer ses performances.

### Intégration dans la machine

**Compacité :** A puissance identique, le moteur LSRPM est nettement plus compact qu'un moteur traditionnel. Son encombrement réduit facilite son intégration dans la machine du client, dont les encombrements se trouvent eux aussi diminués.

**Masse réduite :** La conception de ce moteur avec un carter en aluminium permet d'obtenir des rapports puissances/masses très élevés. Par exemple, pour une puissance de 250 KW à 3000 tr/mn, on trouve traditionnellement des moteurs asynchrones à carter fonte, dont le poids est nettement supérieur à 1 tonne, alors que la masse du moteur LSRPM, à puissance équivalente est inférieure à 400 kg !!!

**Montage simplifié :** La réduction de la taille et du poids ainsi que l'augmentation potentielle de la vitesse ouvre de nouvelles perspectives de montage et rend possible, pour différentes applications, la suppression de certains organes de transmission (courroies, accessoires d'accouplement, multiplicateurs).

### Maintenance réduite

Du fait des faibles pertes au niveau du rotor, la température de fonctionnement des roulements diminue et les intervalles de graissage sont significativement rallongés. Globalement, la durée de vie du moteur se trouve augmentée.

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

## Caractéristiques techniques de la gamme de moteurs LSRPM

- Technologie de rotors à aimants permanents radiaux (LSRPM)
- Moteur synchrone IP 55
- Carter alliage d'aluminium, selon CEI 60034
- Puissance : de 0,75 à 400 KW
- Couple : de 1 à 1400 N.m
- Plages de vitesse : de 1 à 5 500 tr/mn
- Hauteur d'axe : de 90 à 315 mm
- Conçu pour fonctionner avec les variateurs Leroy-Somer



# Chariot cavalier : innovation électrique

*La manutention des marchandises est pour l'économie mondiale ce que le système cardiovasculaire est pour le corps humain. L'ensemble de l'économie mondiale serait incapable de survivre sans un flux organisé et continu de marchandises depuis les principaux centres de production jusqu'aux points de vente finaux. Chaque année, plus de 9 millions d'EVP (ou TEU en anglais) sont traités à travers le monde. L'EVP, qui signifie "Équivalent Vingt Pieds", est une unité de mesure standard de conteneurs ISO de vingt pieds de long.*



## Application

Dans les terminaux intermodaux, les chariots cavaliers servent à déplacer les conteneurs du quai vers le point de

stockage et inversement. Ce portique mobile, de plus de 10 m de haut et 5 m de large, est commandé par un opérateur depuis une cabine située en haut de l'engin. Il peut se déplacer à plus de

30 km/h et sert à soulever, descendre et transporter des conteneurs.

Les précédents chariots cavaliers étaient actionnés par des systèmes hydrauliques ou électrohydrauliques hybrides, utilisés pour commander le palonnier afin d'accrocher et de lever les conteneurs, mais aussi pour déplacer le véhicule. Les principaux opérateurs travaillant dans des terminaux intermodaux exigent de plus en plus souvent des machines plus silencieuses occasionnant des coûts de maintenance moins importants et consommant moins d'énergie. Ces exigences, qui ne peuvent pas être satisfaites avec des systèmes hydrauliques, peuvent l'être uniquement électriquement pour toutes les fonctions des chariots cavaliers.



## Problèmes résolus

- Faible niveau de bruit
- Faible consommation d'énergie
- Faibles coûts de maintenance

Tel était l'objectif de CVS Ferrari et de Leroy-Somer qui ont tous deux collaboré à la conception et au développement d'un chariot cavalier électrique révolutionnaire. Ce nouveau chariot cavalier CVS, entièrement équipé de systèmes de commande électrique pour le déplacement et le levage des conteneurs, va véritablement transformer le marché mondial de la manutention des conteneurs.

- Une nouvelle machine innovante :
- Une gestion entièrement intégrée du

**BUS CAN**

- Un système breveté international pour un excellent rendement énergétique
- Des moteurs électriques à aimant permanent hybride HPM® de Leroy-Somer intégrés aux roues
- Des moteurs électriques à aimant permanent hybride HPM® de Leroy-Somer pour le levage
- Un variateur de vitesse Powerdrive® de Leroy-Somer
- Capacité d'entreposer un container sur 2 ou sur 3 autres
- 40 ou 50 tonnes sous le palonnier

Tous les objectifs du projet, développés en partenariat avec CVS Ferrari et Leroy-Somer, ont été atteints grâce à la parfaite intégration mécanique et systématique du générateur électrique à haut rendement, aux 4 moteurs électriques, aux 2 moteurs électriques pour le levage, aux mécanismes de commande, au système électronique du contrôleur ainsi qu'au réseau de communication haut débit : faible niveau de bruit, faible consommation d'énergie et faibles coûts de maintenance.

Le système d'entraînement comprend 4 moteurs électriques HPM parfaitement intégrés dans les moyeux de roues. Deux moteurs électriques HPM intégrés aux tambours de treuil commandent toutes les fonctions de levage. Un générateur électrique reposant sur la technologie HPM est relié au moteur à combustion afin de garantir une production électrique optimale.

**Produits**

**Powerdrive**

Tous les moteurs électriques HPM sont contrôlés par le Powerdrive de Leroy-Somer : un concept modulaire reposant sur une nouvelle génération de variateurs de vitesse de forte puissance. Powerdrive est une gamme polyvalente jusqu'à 900 kW, qui intègre uniquement les fonctions nécessaires à l'application. Il s'agit d'une combinaison de modules redresseurs, onduleurs et de refroidissement associés à des tableaux de commande électroniques. Ces modules sont assemblés sur

un châssis dans des armoires en acier inoxydable spécialement conçues pour s'adapter aux dimensions du chariot cavalier de CVS.

La combinaison des modules et le choix du mode de refroidissement par du liquide permettent d'effectuer des configurations optimisées en fonction de l'application : solution 6 pulses, 6 pulses multi-sorties, 12 pulses, régénérative ou DC bus.

Les modules complémentaires de bus de terrain peuvent servir à adapter le variateur à tous les systèmes de commande/surveillance : Profibus, Canopen, DeviceNet, Modbus, Interbus, Ethernet, etc.

**HPM®**

HPM® est l'acronyme anglais de " Hybrid Permanent Magnet " qui signifie " Aimant permanent hybride ". Il s'agit d'un moteur à vitesse variable synchrone, conçu et breveté par Leroy-Somer. Il comprend un stator avec un enroulement à dent unique ainsi qu'un rotor avec des aimants insérés radialement.

Le moteur HPM® est une révolution technologique permettant d'installer un variateur de vitesse directement sur les mécanismes de l'application. Avec plus de 10 000 unités fabriquées à ce jour, la solution HPM® offre une grande fiabilité, une remarquable efficacité et une formidable compacité.

**CVS Ferrari**

CVS Ferrari propose une large gamme de produits en termes d'équipements de manutention des conteneurs, accompagnée de ses toutes dernières innovations et d'une technologie de pointe. CVS Ferrari combine la compétence italienne traditionnelle dans le domaine de la conception mécanique et de l'innovation avec la technologie la plus



avancée afin de créer un produit de grande qualité et garant d'une excellente fiabilité.



*Variateur Powerdrive en armoire Inox*



*Moteur HPM Intégré dans le moyeux de roue*



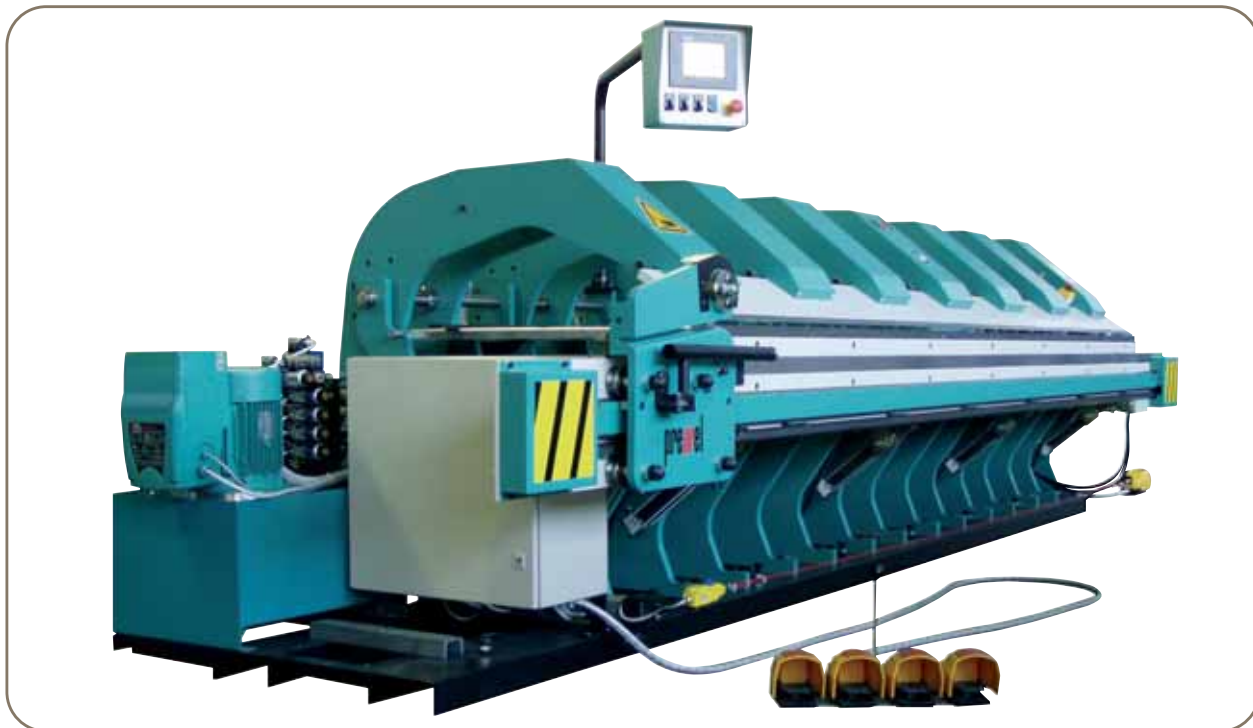
*Moteur HPM Intégré dans le tambour du treuil de levage*



CVS spa, Via Emilia 20/22  
29010 Roveleto di Cadeo  
Piacenza – Italie  
Tél. : +390523503511  
info.mktg@cvsferrari.com  
www.cvsferrari.com



# Plieuse à tablier long, hydraulique équipée d'un moto-variateur Varmeca



Depuis plusieurs dizaines d'années, la société Premel (anciennement Premel-Arnaldi Elettromeccanica SA) est installée dans le Tessin, partie italophone de la Suisse. L'entreprise compte aujourd'hui 33 employés et est spécialisée dans différents secteurs d'activités :

- la production d'installations générant de l'énergie : centrales hydro-électriques et groupes de secours,
- la conception, fabrication et exploitation d'installations industrielles automatisées,
- un atelier électromécanique,
- la fabrication de machines pour la transformation de la tôle : plieuses à tablier long.

## La fabrication de machines pour la transformation de la tôle

Depuis plus de 10 ans, Premel fabrique des plieuses à tablier long de la marque BIMA. Premel a conçu la mécanique, la commande électrique, l'hydraulique équipée d'un moto-variateur Varmeca Leroy-Somer ainsi qu'un système de

logiciel d'automatisation. La longueur des machines peut atteindre jusqu'à 12 m. L'épaisseur maximale de la tôle à cintrer pour les tôles en acier s'élève à 3 mm.

## Le Varmeca, une intégration parfaite

Avec l'utilisation du variateur intégré Varmeca, la batterie existante de servovalves est supprimée sur le groupe hydraulique de la plieuse. Les coûts d'électricité sont réduits en conséquence et la durée de vie de l'installation est prolongée. L'hydraulique se distingue maintenant par un fonctionnement sans faille et une puissance impressionnante. La pompe haute pression à commande progressive fonctionne uniquement lorsqu'un axe est en mouvement.



*Groupe hydraulique destiné à l'entraînement de machines de transformation de la tôle (plieuses à tablier long) équipé de moteur avec convertisseur de fréquence intégré, type Varmeca de Leroy-Somer. Toutes les fonctions, l'accélération, le freinage ainsi que les différents mouvements de vitesse sont commandés par le convertisseur de fréquence Varmeca monté sur le moteur de la pompe.*

**premel**

PREMEL S.A.  
6523 Preonzo / TI  
Tél. : +41 (0)91 873 4800  
Fax : +41 (0)91 873 4801  
www.premel.ch  
info@premel.ch

# Baxter : Une solution AC pour remplacer des moteurs courant continu

*Baxter, leader mondial des produits et services dans le domaine de la santé est une entreprise qui occupe plus de 1850 salariés en Belgique répartis sur 3 sites. L'unité de production principale se situe à Lessines où sont fabriqués entre autre des pochettes et tubes utilisés chez les patients hospitalisés.*



## La très bonne collaboration entre Leroy-Somer et Baxter

Leroy-Somer Belgique fournit depuis longtemps des motoréducteurs à courant continu et variateurs de vitesse nécessaires aux nombreuses extrudeuses, calandreuses, enrouleuses,... installées sur le site.



La filiale de service ACEC située à Leuw-St-Pierre assure depuis de nombreuses années l'entretien de ces machines sur base d'un contrat annuel. Les moteurs à courant continu nécessitent une maintenance importante assez onéreuse. Chaque année durant l'été, les machines CC sont arrêtées pour être révisées : l'entretien comprend entre autre le changement des balais en carbone et la rectification des collecteurs.

Dans le cadre d'une campagne d'amélioration et de modernisation des machines, Leroy-Somer Belgique a proposé à Baxter une solution technique permettant d'alléger la maintenance, d'augmenter la disponibilité des machines et de réduire la consommation d'énergie.

## Remplacement des moteurs DC par une solution AC

Dans le cadre de la rénovation d'un système de trois extrudeuses permettant la réalisation d'un tube à trois enveloppes de matière différente en une seule opération, Leroy-Somer a proposé une solution à courant alternatif. Les machines étaient précédemment équipées de motoréducteurs et variateurs de vitesse à courant continu.

Le nouvel entraînement est composé de trois moteurs asynchrones LSMV pilotés par des variateurs de fréquence en boucle fermée Unidrive SP.

Les moteurs LSMV ont été équipés d'un codeur et d'une ventilation forcée permettant de maintenir en continu une faible vitesse sans échauffement excessif.

## Moins de maintenance, gain en rendement

Cette solution réduit la maintenance à sa plus simple expression : plus besoin de montage et démontage annuel des machines pour effectuer les opérations d'entretien avec le gros avantage de supprimer l'arrêt annuel d'été. Le gain financier est double, d'une part, une forte réduction des frais directs d'entretien et d'autre part, un accroissement significatif de la productivité de la ligne grâce à un taux d'utilisation plus élevé de la machine.

Cette conversion DC-AC a également permis de diminuer la consommation d'énergie. Les premières estimations indiquent déjà un gain supérieur à 7% grâce au rendement supérieur des moteurs LSMV utilisés (spécialement conçus pour la variation de vitesse) et des variateurs de fréquence associés nettement plus performants que l'ancienne chaîne cinématique à courant continu. Une prochaine étape dans l'amélioration énergétique pourrait constituer à mettre en œuvre un système de récupération d'énergie en reliant les bus DC des différents variateurs alimentant les machines où le freinage électrique est nécessaire.

**Baxter**  
Lessines

# La solution levage en vitesse variable de Leroy-Somer

*L'offre levage en vitesse variable de Leroy-Somer est le résultat de l'association des moteurs frein FCPL VV, du variateur SP LVG et de la gamme de réducteurs. Elle est utilisable sur les palans de levage des ponts roulants et sur les grues de chantiers.*



## Cette solution présente les avantages suivants :

- Une plage de vitesse plus large que la solution traditionnelle des moteurs multivitesse.
- Un fonctionnement à puissance constante sur une plage de vitesse de 1 à 4
- Les mêmes prestations optimales qu'avec la solution courant continu, mais sans les problèmes d'entretien inhérents à cette technologie
- Une réduction des temps non productifs grâce à l'augmentation de vitesse et, en conséquence, une optimisation de la production
- La gestion des sécurités depuis le variateur
- L'optimisation de la puissance
- La réduction des sollicitations des composants mécaniques grâce à un fonctionnement plus souple (démarrage, accélération, décélération)
- Souplesse du fonctionnement grâce au variateur
- Réduction des chocs au freinage grâce à la rampe de décélération du variateur
- Gestion de sécurité de la charge grâce au fonctionnement en boucle fermée (retour codeur)
- Diminution des composants électriques et de la puissance installée grâce au démarrage par rampes

## Les principaux composants de l'offre Leroy-Somer :

**Moteurs frein FCPL :** Asynchrones IP23 ou IP55 jusqu'à 110KW spécialement conçus pour la solution levage en vitesse variable. Le type de codeur monté a été sélectionné afin de répondre aux exigences de durabilité et résistance de l'application.

**Variateur UNI SP LVG :** Variateur vectoriel à boucle fermée pour la gestion du levage de charges. Le variateur inclut la fonction d'optimisation de la vitesse maximum en fonction du poids de la charge. Il gère également les protections du moteur et de la chaîne de sécurité grâce au codeur. Il peut également gérer certaines sécurités de la machine.

**Réducteurs :** Les moteurs frein et variateurs peuvent être associés à la gamme de réducteurs orthogonaux OT (Capacité maximum 10.000Nm), de réducteurs à engrenages CB (Capacité maximum 16.000Nm) et planétaires PL (Capacité maximum 70.000Nm).

Cette solution est le résultat d'une expérience de plus de 50 ans dans le domaine du levage.



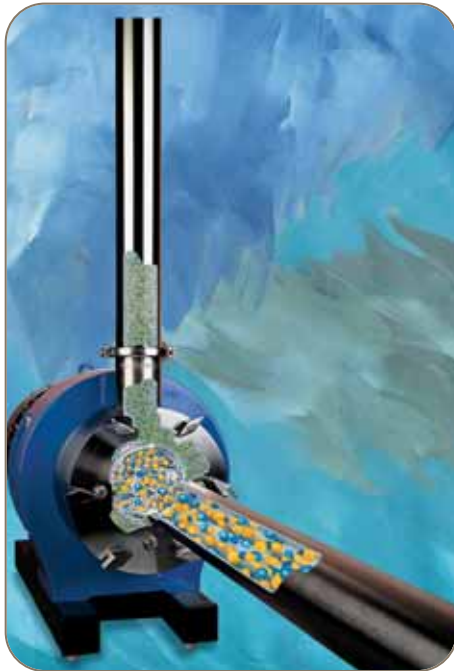


# Mélangeurs Silverson et Proxidrive

*Silverson Machines est le leader mondial des technologies de mélange à haut cisaillement depuis sa création en 1948. Avec une base de clients internationaux, des distributeurs et des agents dans plus de 50 pays, Silverson offre un savoir-faire technique et un service à la clientèle incomparables.*



L'entreprise conçoit et fabrique une vaste gamme de mélangeurs à haut cisaillement utilisés dans l'ensemble de l'industrie de traitement, notamment dans des applications comme l'agroalimentaire, les produits pharmaceutiques, cosmétiques et chimiques. Cette gamme de produits comprend des mélangeurs à immersion, des mélangeurs en ligne externes ainsi que des



mélangeurs poudre/liquide à haut cisaillement. Les mélangeurs Silverson sont disponibles en plusieurs tailles, allant de produits de laboratoire capables de traiter des volumes aussi faibles que 1 ml jusqu'à des désintegrateurs industriels de 100 000 litres.

Les mélangeurs Silverson garantissent vitesse, polyvalence et fiabilité. Ils permettent également de réduire le temps de mélange jusqu'à 90 %. De même, simplement en changeant la configuration de la tête de travail rotor/stator, une seule machine est

capable de réaliser plusieurs tâches différentes, comme mélanger, désintégrer, émulsifier, solubiliser, mettre en suspension et accélérer les réactions. La construction à la fois simple et robuste garantit une maintenance minimale et des temps d'arrêt réduits.

Les mélangeurs à immersion mobiles standard Silverson (entre 1 et 7,5 kW) sont normalement fournis sans appareillage, laissant ainsi le soin au client d'effectuer l'installation comme il le souhaite. Toutefois, les clients manifestent de plus en plus souvent des besoins spécifiques en termes d'équipement. C'est pourquoi des systèmes de mélange non-standard ou des systèmes personnalisés complets sont plus généralement proposés aujourd'hui. Au vu de cette tendance, le service de recherche et développement de Silverson a trouvé en Leroy-Somer le partenaire idéal pour proposer des solutions à vitesse variable et pour répondre aux exigences électriques.

Auparavant, les onduleurs et tout autre type de composant électrique devaient être montés dans un boîtier de commande en acier inoxydable, et en raison de la nature de l'application des mélangeurs, il était nécessaire que les produits respectent les normes d'étanchéité.

Proxidrive de Leroy-Somer est un variateur de vitesse IP66 indépendant qui s'intègre facilement aux systèmes Silverson. Il offre également des options supplémentaires, telles que le kit de sécurité PX, qui permet d'ajouter des fonctions d'arrêt d'urgence et de sécurité aux variateurs.

M. Peter Matthews, directeur technique chez Silverson, est également impressionné par la qualité de conception et la fiabilité des produits. Il déclarait ainsi récemment : " Leroy-Somer propose une solution compacte et polyvalente qui nous permet d'offrir un meilleur service à nos clients sans les frais généraux associés aux armoires et aux systèmes de commande conçus et fabriqués individuellement ". Et d'ajouter : " La fiabilité est également bien meilleure que celle d'autres marques que nous avons utilisées par le passé. "

Silverson a aujourd'hui étendu l'utilisation des variateurs Proxidrive à d'autres gammes de produits, notamment les mélangeurs en ligne. Ils sont utilisés pour la recirculation du produit ou le traitement continu à passage unique. Lorsque les clients exigent des unités mobiles, par exemple dans une installation pilote ou test où le mélangeur est susceptible d'être déplacé d'un récipient à l'autre, le Proxidrive, combiné aux fonctions d'arrêt d'urgence et de commande, offre la flexibilité qu'attendent les clients de ce type d'équipement.

SILVERSON MACHINES LTD  
Waterside, Chesham Bucks  
HP5 1PQ, Angleterre  
E-mail : sales@silverson.co.uk  
Tél. : + 44 (0) 1494 786331



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



Ceci est un concentré  
d'économies d'énergie



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

