



Solutions à haute efficacité énergétique

Solutions de moteurs et variateurs
garantissant économies d'énergie
et respect de l'environnement



LEROY-SOMER™

Nidec
All for dreams

Efficacité énergétique

Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?

L'amélioration de l'efficacité énergétique permet aux entreprises de réduire les coûts et les émissions de CO₂ malgré des besoins d'électricité en constante augmentation.

L'efficacité énergétique est principalement possible grâce à des technologies ou processus offrant de très hauts rendements.

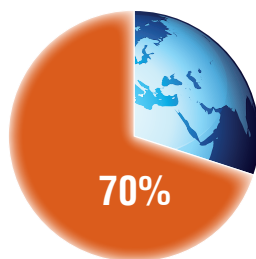
L'électricité représente généralement une part importante de la facture énergétique d'une entreprise. Dans la situation économique actuelle, il est d'autant plus important de renforcer la compétitivité en réduisant les coûts liés à l'énergie.

Objectifs et politiques de rendement énergétique

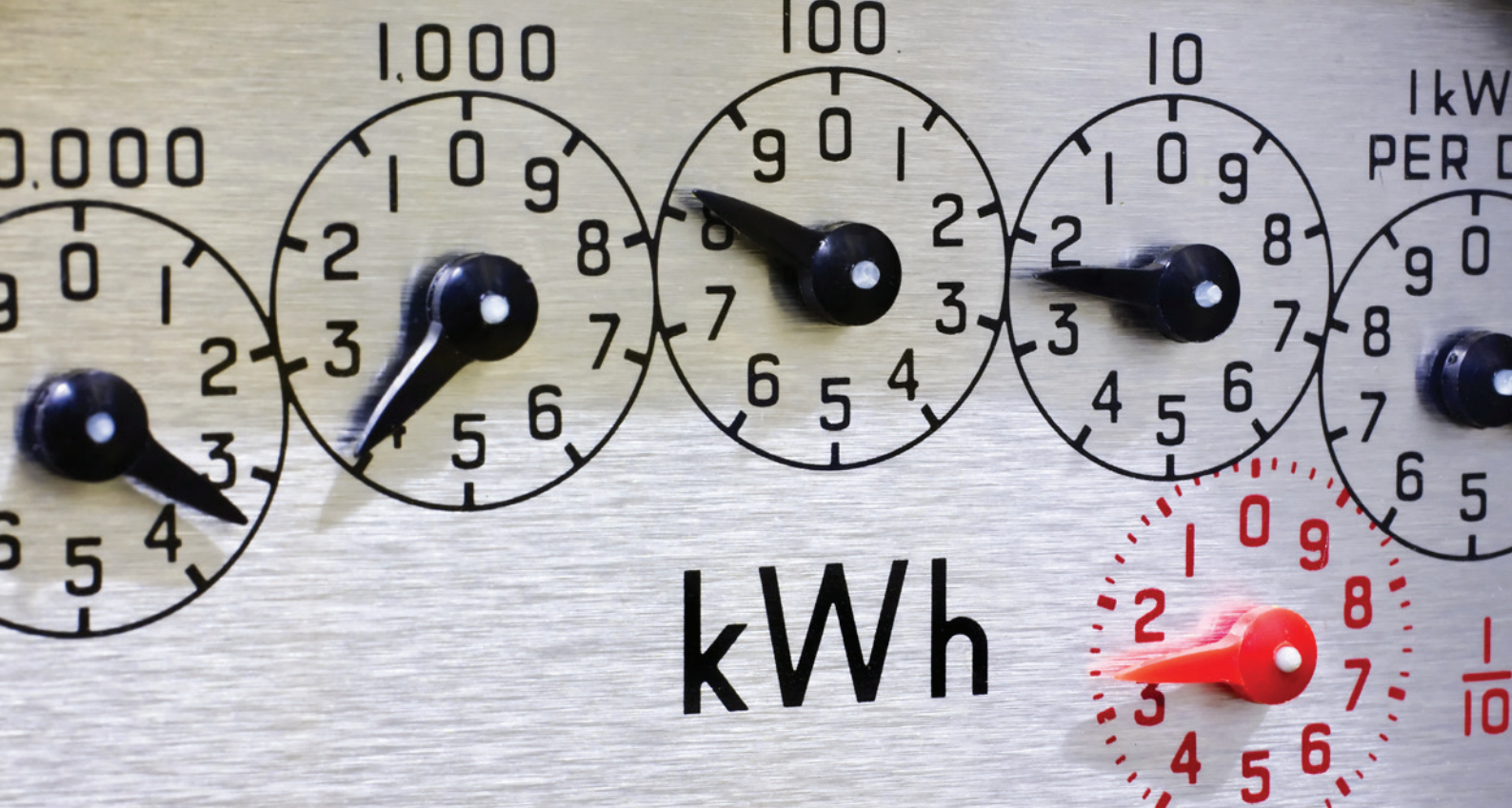
Des bâtiments, process industriels et transports économes en énergie pourraient réduire les besoins mondiaux en énergie d'un tiers d'ici 2050, et contribuer ainsi à contrôler les émissions de gaz à effet de serre.

L'Union Européenne, ainsi que les États-Unis et d'autres pays, ont pour objectif de réduire de 55% les émissions de CO₂ d'ici à 2030.

En 2015, les moteurs électriques représentaient 70 % de la consommation énergétique industrielle. Il est donc très largement possible de réduire fortement cette proportion.



Moteurs électriques
Consommation mondiale d'énergie industrielle
(source : ADEME)



Pour renforcer les gains énergétiques potentiels, des supports ont été créés à l'échelle nationale et par zones géographiques afin d'encourager les actions d'économies d'énergie. Il s'agit entre autres d'incitations, de financements et de normes.

Incitations fiscales gouvernementales

Différents gouvernements offrent des abattements, des crédits d'impôts et d'autres incitations pour favoriser l'efficacité énergétique, encourager l'utilisation des énergies renouvelables et soutenir les mesures d'économies d'énergie et de réduction de l'empreinte carbone.

Normes et directives

Divers règlements ont été et vont encore être adoptés afin d'imposer la production et l'utilisation de moteurs ayant un rendement élevé. Une classification des niveaux de rendement des moteurs a été créée.

La norme CEI 60034-30-1 définit quatre classes de rendement IE1 à IE4, pour les moteurs à courant alternatif fonctionnant directement sur réseau, tandis que les tableaux Nema MG-1 12-11 et 12-12 définissent des niveaux de rendement "High" et "Premium". Ces deux normes tendent à aligner leur contenu afin de disposer de valeurs cohérentes dans différents domaines. Par exemple, le rendement "Premium" de la norme Nema est équivalent au niveau CEI IE3.

Depuis 2016, le règlement IEC TS 60034-30-2 vient compléter cette norme en spécifiant 5 classes de rendement des moteurs électriques à vitesse variable, de IE1 à IE5.

Les normes internationales ISO peuvent contribuer à relever le défi énergétique en améliorant le rendement et en favorisant le développement de technologies d'énergies renouvelables.

Les certificats blancs, ou certificats d'économies d'énergie (CEE), sont des instruments valorisables qui apportent la preuve de la réalisation d'économies d'énergie générées par des initiatives et projets d'amélioration du rendement énergétique.

Toutes les industries sont de plus en plus conscientes et engagées dans la maîtrise de l'efficacité énergétique.

Choisir les solutions qui offrent le meilleur rendement

Face aux différentes options disponibles, il n'est pas toujours simple de choisir la solution la plus adaptée. Quels sont les avantages d'une solution à vitesse variable par rapport à une à vitesse fixe ? Devons-nous envisager l'utilisation de moteurs synchrones ou asynchrones ? Les sections suivantes permettent de sélectionner la technologie et l'architecture les plus adaptées afin de respecter vos objectifs en matière de dépenses de fonctionnement, de retour sur investissement, de fiabilité et de garantie de service.

Solutions à vitesse fixe

Moteurs à vitesse fixe

Sur des applications avec un besoin pratiquement constant, les solutions à vitesse fixe avec un moteur raccordé directement au réseau offrent le plus haut niveau de rendement.

Le choix de la classe de rendement minimale d'un moteur doit être fait conformément aux réglementations locales. Toute classe supérieure offre un rendement plus élevé (les pertes sont réduites d'au moins 15 % en passant d'une classe à la suivante).

Démarrateurs progressifs

Lorsque des moteurs asynchrones sont démarrés directement sur réseau, ils absorbent 6 à 8 fois leur courant nominal sur une courte période, ce qui oblige les entreprises à conclure des contrats d'énergie surdimensionnés ou à payer des pénalités liées aux pointes de courant. Les démarrateurs progressifs, qui limitent le courant de démarrage, permettent d'éviter ces coûts tout en offrant une protection maximale des moteurs.

Un démarrage progressif réduit également les coûts de maintenance, car les composants du système sont moins exposés aux contraintes et aux chocs.

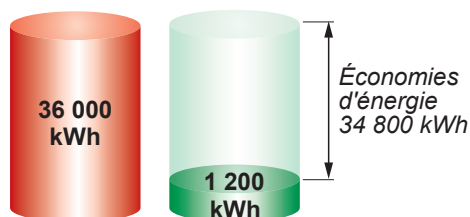
Une fois démarrés, les démarrateurs progressifs avec by-pass intégré permettent d'économiser plus de 4 W/A qui seraient perdus si les composants électroniques de puissance du démarreur progressif restaient en ligne.

Exemple d'économies avec un démarreur progressif avec by-pass :

$P = 550 \text{ kW} - I_n = 940 \text{ A} - 8\,000 \text{ h/an}$

Économies d'énergie : $\sim 34\,800 \text{ kWh}$

(150 W de pertes seulement dans un démarreur progressif By-passé de 1 000 A contre 4 500 W sans by-pass)



Solutions à vitesse variable

Dans les applications où les besoins varient au cours de la journée ou de l'année, l'impact sur l'énergie peut être très différent en fonction de la solution retenue.

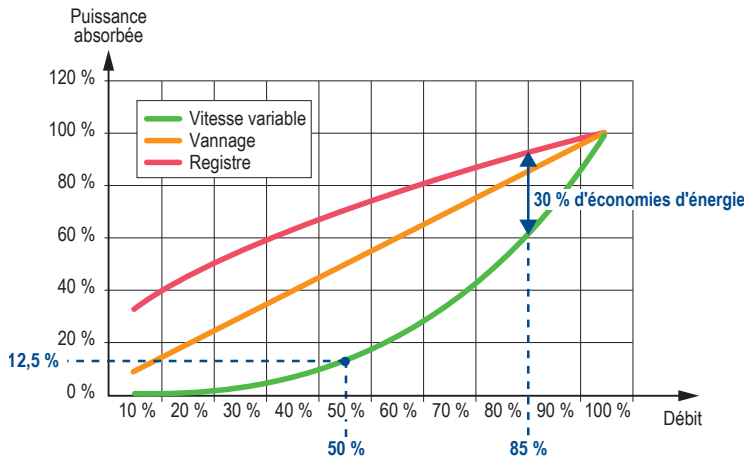
Régulation mécanique ou vitesse variable

La grande majorité des ventilateurs, pompes et compresseurs, qui représentent les deux tiers de la consommation mondiale d'énergie des moteurs, sont entraînés par des moteurs à vitesse fixe directement raccordés au réseau. La variation des besoins du système est généralement satisfaite par le contrôle de l'ouverture d'une vanne ou d'un registre.

Le remplacement de cette régulation mécanique par une solution d'ajustement de la vitesse du moteur permettra une réduction considérable de la consommation d'énergie et d'importantes économies sur les coûts de maintenance des composants mécaniques. Le retour sur investissement est bien souvent assuré en moins d'un an.

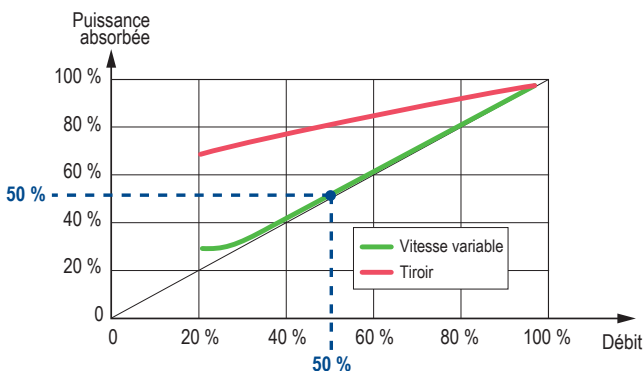
Les applications centrifuges :

En faisant varier la vitesse des ventilateurs, des pompes ou de toute autre application centrifuge, la puissance absorbée est proportionnelle au cube de la vitesse. En d'autres termes, à un débit de 50 %, l'énergie consommée n'est que de 12,5 % de la puissance nominale du moteur. Une réduction de seulement 15 % de la vitesse permet d'économiser 30 % d'énergie par rapport à la méthode par vannage.



Les applications à couple constant :

Avec les applications à couple constant, telles que des compresseurs d'air ou de réfrigération, la puissance absorbée est proportionnelle à la vitesse. Avec des besoins de débit réduits de moitié, la consommation d'énergie est également divisée par deux. Le passage d'une régulation de débit mécanique à la vitesse variable offre un retour sur investissement en moins d'un an lorsque le débit moyen est en dessous de 70 %.



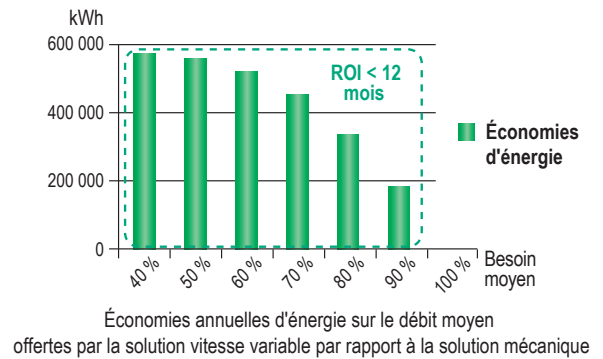
Exemple

Cas d'une application centrifuge

100 kW - 1 500 min⁻¹ nominal - 8 000 h/an

Régulation mécanique : moteur IE3 IMfinity® 110 kW

Solution vitesse variable : moteur IE3 IMfinity® 110 kW + Powerdrive



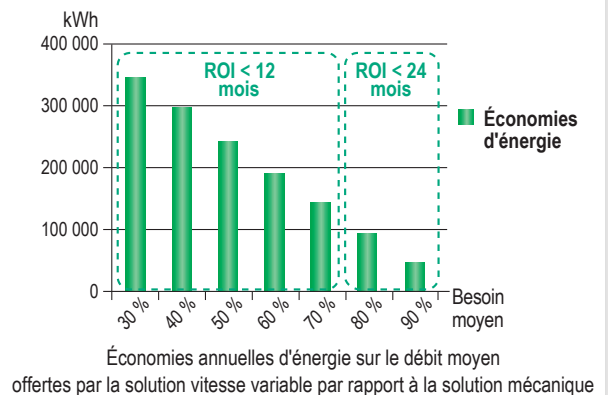
Exemple

Cas d'une application à couple constant

100 kW - 1 500 min⁻¹ nominal - 8 000 h/an

Régulation mécanique : moteur IE3 IMfinity® 110 kW

Solution vitesse variable : moteur IE3 IMfinity® 110 kW + Powerdrive



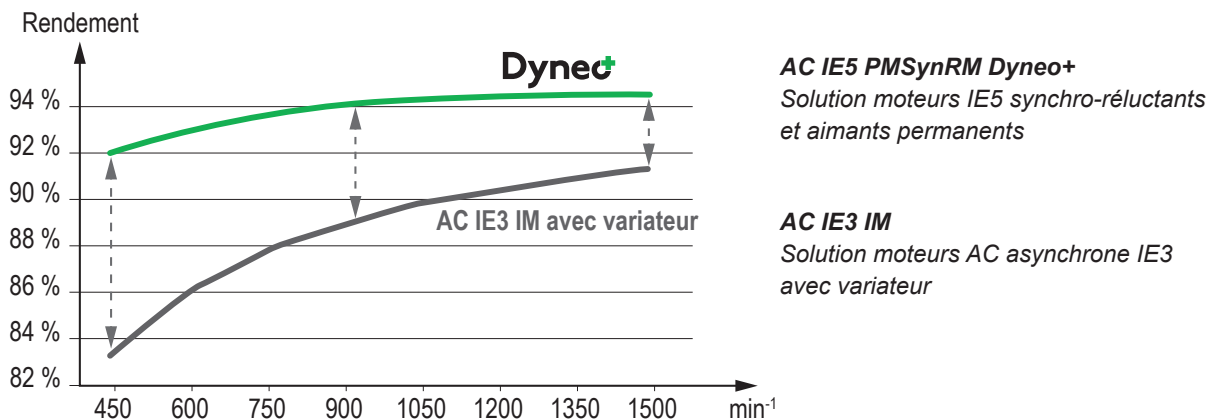
Choisir la technologie moteur la plus appropriée

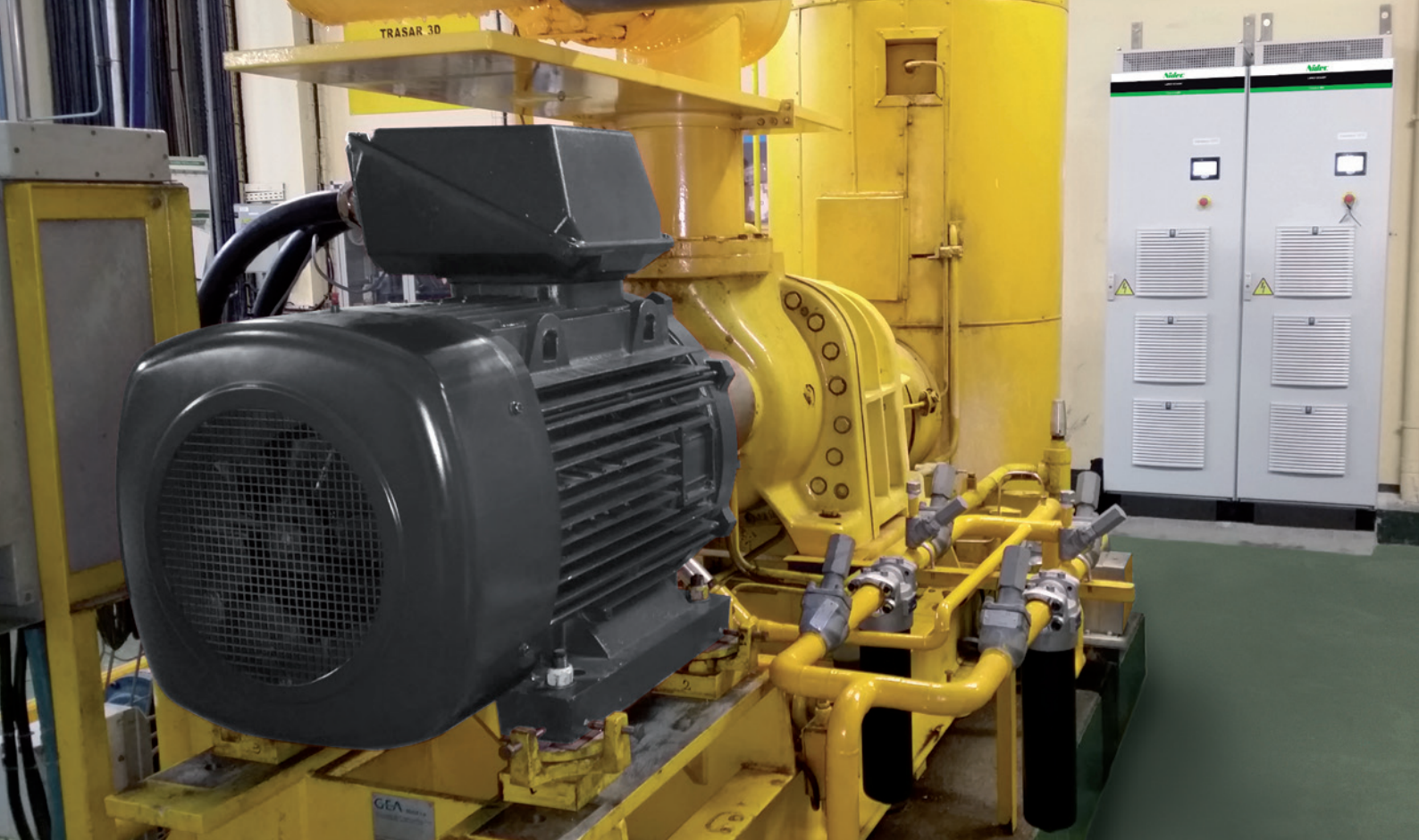
Choix de technologie : moteur synchrone à réluctance et aimants permanents

Lorsqu'il est nécessaire de faire varier la vitesse d'un moteur pour faire varier un débit ou une pression, un moteur synchrone à réluctance et aimants permanents (PMSynRM) permet d'importantes économies d'énergie par rapport à un moteur asynchrone (IM) AC standard.

À la vitesse nominale, le rendement d'un moteur synchrone à réluctance et aimants permanents est nettement supérieur à celui d'un moteur asynchrone alimenté par variateur.

En dessous de la vitesse nominale, la différence devient encore plus importante car le rendement d'un moteur synchrone à réluctance et aimants permanents reste pratiquement constant tandis que celui d'un moteur asynchrone diminue rapidement.





Les applications centrifuges :

Comme la puissance absorbée à basse vitesse est très faible, l'avantage des moteurs synchrones devient important lorsque les besoins moyens sont au delà de 60 %.

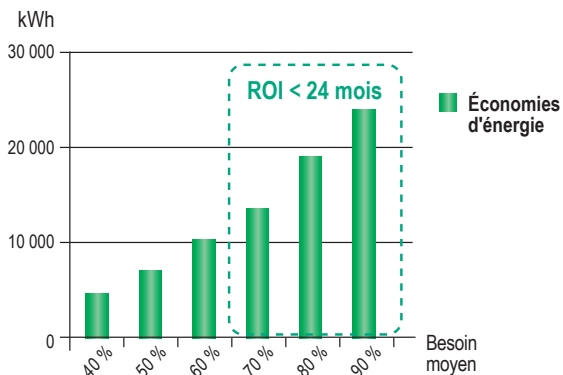
Les applications à couple constant :

Comme la puissance absorbée est proportionnelle à la vitesse, l'impact du rendement supérieur des moteurs synchrones est constant sur l'ensemble de la plage de fonctionnement, ce qui offre des économies supplémentaires importantes par rapport aux solutions de moteurs asynchrones.

Exemple

Cas d'une application centrifuge

100 kW - 1 500 min⁻¹ nominal - 8 000 h/an
 Solution asynchrone VV : moteur IE3 IMfinity® 110 kW + Powerdrive
 Solution synchrone IE5 **Dyneo+** : moteur LSHRM 105 kW + Powerdrive

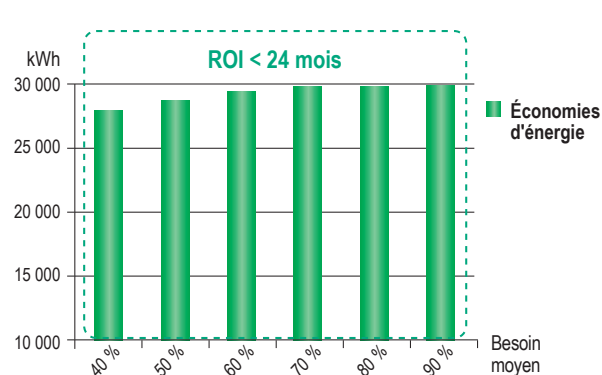


Économies annuelles d'énergie supplémentaires sur le débit moyen offertes par le package **Dyneo+** par rapport au moteur asynchrone IE3 + variateur

Exemple

Cas d'une application à couple constant

100 kW - 1 500 min⁻¹ nominal - 8 000 h/an
 Solution asynchrone VV : moteur IE3 IMfinity® 110 kW + Powerdrive
 Solution synchrone IE5 **Dyneo+** : moteur LSHRM 105 kW + Powerdrive







Économies annuelles d'énergie supplémentaires sur le débit moyen offertes par la solution **Dyneo+** par rapport au moteur asynchrone IE3 + variateur

Optimisez votre système en choisissant l'architecture la plus adaptée

Choix d'architecture pour le meilleur compromis

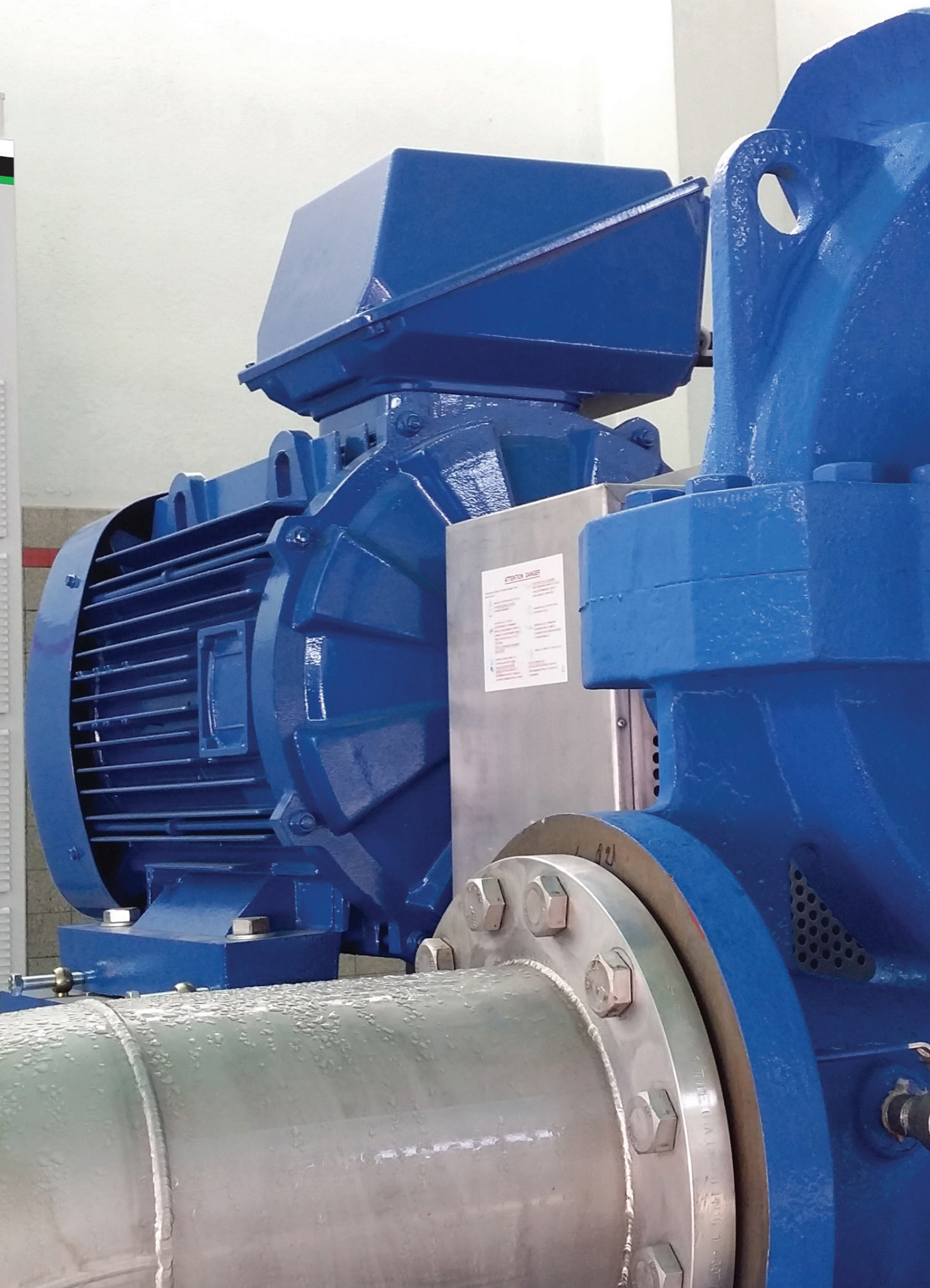
Pour toute application, il existe différentes manières de répondre aux besoins, avec différents avantages. Le meilleur choix est celui qui offre le meilleur compromis possible entre des considérations importantes, telles que les économies d'énergie, les dépenses d'investissement, les coûts d'exploitation et la garantie de service.

| | Efficacité énergétique | Coût initial | Garantie de service | Plage de fonctionnement | Répartition de l'usure |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Un seul système répondant aux besoins maximum</p> | Solution à haute efficacité énergétique si l'application a une plage de vitesse de fonctionnement limitée | Meilleur compromis entre coûts des produits, automatismes, installation et encombrements | Aucune alternative pendant les périodes d'arrêt | Limitée par la vitesse minimum du système | N/A |
|  <p>Plusieurs PMSynRM à vitesse variable en parallèle</p> | Efficacité énergétique la plus élevée sur une plage de fonctionnement plus large que la solution ci-dessus | Coûts supérieurs des produits compensés par des avantages importants dans les autres domaines | Comme les systèmes sont équivalents, il est facile d'utiliser un système pour remplacer celui en maintenance | Large plage de fonctionnement de la vitesse minimale d'un système à la vitesse maximale de l'ensemble des systèmes | Comme les systèmes sont équivalents, il est facile de répartir l'usure avec des automatismes limités et un programme adapté |
|  <p>Un PMSynRM à vitesse variable + plusieurs IM à vitesse fixe</p> | Aussi élevé que la solution ci-dessus en cas d'utilisation de moteurs IM IE4 avec démarreurs progressifs by-passés | Coût inférieur à la solution ci-dessus, mais la différence de technologie complique l'entretien et la répartition de l'usure | Inférieure à la solution ci-dessus car les moteurs PMSynRM ne peuvent pas fonctionner sans VSD | Large plage de fonctionnement de la vitesse minimale du moteur à vitesse variable à la capacité maximale du système | Limitée à l'alternance entre moteurs IM |
|  <p>Un IM à vitesse variable + plusieurs IM à vitesse fixe avec séquence alternée</p> | Inférieur à la solution ci-dessus. L'efficacité énergétique dépend de la classe de rendement utilisée pour le IM | Coût le plus bas pour les produits, mais coûts importants pour le contrôle (contacteurs de puissance + automate associé) | Comme les systèmes sont compatibles, il est facile d'utiliser un système pour remplacer celui en maintenance | Large plage de fonctionnement de la vitesse minimale du moteur à vitesse variable à la capacité maximale du système | La possibilité d'alterner la vitesse variable grâce aux contacteurs de puissance et à un programme adapté permet la répartition de l'usure |

PMSynRM : moteur synchrone à réluctance et aimants permanents

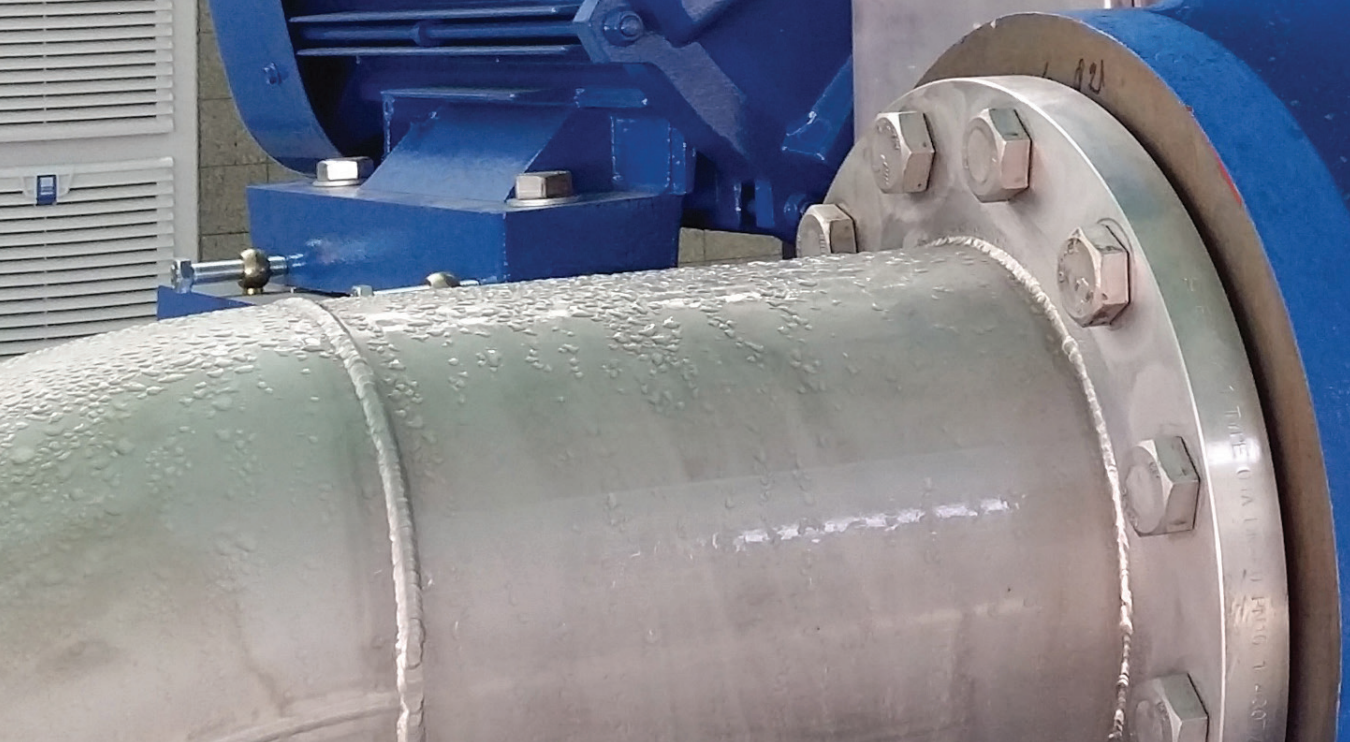
IM : moteur asynchrone

VSD : variateur de vitesse



CAUTION DANGER

| |
|-----------------------------------------------------------------|
| 1. Do not touch the motor or pump when it is running. |
| 2. Do not touch the motor or pump when it is hot. |
| 3. Do not touch the motor or pump when it is under pressure. |
| 4. Do not touch the motor or pump when it is under voltage. |
| 5. Do not touch the motor or pump when it is under load. |
| 6. Do not touch the motor or pump when it is under stress. |
| 7. Do not touch the motor or pump when it is under strain. |
| 8. Do not touch the motor or pump when it is under tension. |
| 9. Do not touch the motor or pump when it is under compression. |
| 10. Do not touch the motor or pump when it is under shear. |

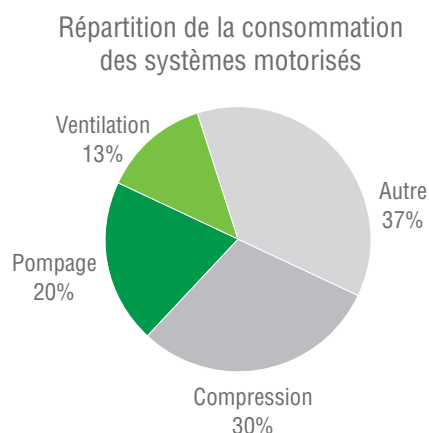


Maximiser l'efficacité énergétique des pompes et ventilateurs

Compte tenu du fait que le parc installé est majoritairement équipé de moteurs à vitesse fixe anciens avec des systèmes de régulation mécanique, il est possible de réaliser d'énormes économies d'énergie, sur pratiquement chaque application. Afin de contribuer à des améliorations importantes du rendement, il faut évaluer et contrôler la manière dont les différentes applications sont exploitées et identifier celles qui peuvent bénéficier d'améliorations notables en terme d'efficacité énergétique. Dans la majorité des cas, c'est le système et le process dans leur ensemble qui doivent être optimisés afin de réaliser un maximum d'économies.

Pompage, ventilation

Le pompage et la ventilation représentent un tiers de la consommation des systèmes motorisés. La manière la plus efficace de réaliser des économies d'énergies sur ces applications est d'inclure un entraînement à vitesse variable dans le système. Cela améliore le process, surtout en cas de régulation du débit ou de la pression. Les variateurs assurent également un contrôle précis de la vitesse des moteurs électriques tout en garantissant une protection optimale.





Étude de cas : système de climatisation

Objectif

Créer un système de climatisation particulièrement efficace, respectueux de l'environnement et fiable en le convertissant de vitesse fixe en vitesse variable sans interruption sur le fonctionnement du site.

Installation existante

2 pompes à vitesse fixe de 90 kW pour le transport de l'eau de climatisation fonctionnaient avec un débit de 100 % en été, mais de 50 % seulement en hiver (régulation par vannage)

30 unités de traitement d'air avec 2 ventilateurs de 22 kW opéraient à 75 % de charge moyenne sur l'année (régulation par ventelles)

Notre solution IE5

2 moteurs LSHRM 85 kW + variateurs Powerdrive F300 sur les pompes

60 moteurs LSHRM 22 kW + variateurs Powerdrive F300 sur les ventilateurs



Bénéfices

Plus de 5 000 000 de kWh économisés chaque année sur le système complet (consommation d'énergie moyenne de 1 000 foyers), soit environ 350 000 euros par an. L'investissement a été rentabilisé en moins de 12 mois.

Maximiser l'efficacité énergétique des compresseurs

Compression

La compression à elle seule représente un tiers de la consommation des systèmes motorisés. Que ce soit pour la production d'air ou de froid, les compresseurs sont exposés à de grandes variations de charge. Pour cela des solutions vitesse variable de type synchrone offriront le plus haut rendement et les conditions d'exploitation les plus souples et les plus fiables possibles.

Réfrigération :

Dans une unité équipée de systèmes de réfrigération, la consommation d'énergie est de loin le premier centre de coûts. Au cours des 30 dernières années, la consommation d'énergie industrielle a augmenté de 186 % alors que la consommation d'énergie liée à la réfrigération industrielle a augmenté de 237 %.

Outre le potentiel d'économies d'énergie évident, la réfrigération est la première activité pour laquelle de nouvelles normes, définies en fonction des variations saisonnières, des fluctuations d'activité et de la température extérieure, permettent le calcul des performances du système à charge partielle plutôt qu'à pleine charge.

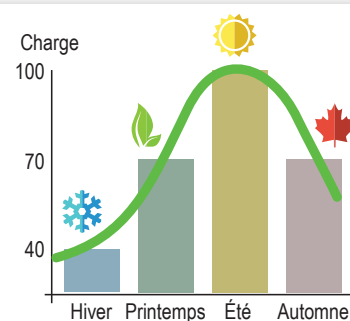
| Secteur industriel | Énergie utilisée pour la réfrigération |
|----------------------------|----------------------------------------|
| Stockage | 85 % |
| Aliments congelés | 60 % |
| Plats cuisinés réfrigérés | 50 % |
| Confiserie | 40 % |
| Brasserie | 35 % |
| Traitement du lait liquide | 25 % |

Efficacité saisonnière

L'une des principales réglementation défini en tant que ESEER (taux de rendement énergétique saisonnier européen) ou IPLV (rendement à charge partielle américain) a été d'introduire le rendement saisonnier à charge partielle.

$ESEER = (0,03 \times EER100\%) + (0,33 \times EER75\%) + (0,41 \times EER50\%) + (0,23 \times EER25\%)$ où les performances à pleine charge ne représentent que 3 % du temps de fonctionnement, contre 41 % pour les performances à demi-charge.

$IPLV = (0,01 \times EER100\%) + (0,42 \times EER75\%) + (0,45 \times EER50\%) + (0,12 \times EER25\%)$



Le meilleur moyen d'obtenir des performances élevées sur un système de réfrigération à charge partielle est d'utiliser une solution vitesse variable de type synchrone.



Étude de cas : réfrigération dans une société d'abattage

Un leader de l'abattage et du traitement de la viande a lancé un vaste programme d'économies d'énergie. La production de froid représentait plus de la moitié de sa facture d'électricité. Il était donc important d'améliorer le coefficient de performance du système de réfrigération.

Objectif

Avant de généraliser une solution, la société a réalisé un essai préalable sur l'un de ses sites.

Installation existante

3 compresseurs, entraînés chacun par un moteur asynchrone de 315 kW à vitesse fixe de 3 000 min⁻¹, offraient une capacité de refroidissement maximale de 1 300 kW. Sur chaque compresseur, l'adaptation au besoin se faisait par régulation de la position d'un tiroir. Ce système consommait 2 635 200 kWh sur une année.



Notre solution IE5

1 compresseur a été converti en vitesse variable avec une solution synchrone Dyneo+ 400 kW, composée de variateurs Powerdrive MD2 et de moteurs PLSHRM. La vitesse maximale a été portée à 3 600 min⁻¹, ce qui a offert une capacité supplémentaire et permis le retrait de l'un des deux moteurs à vitesse fixe de 315 kW. Les tiroirs ne sont désormais plus utilisés qu'au démarrage, puis restent entièrement ouverts pendant le fonctionnement, ce qui limite considérablement leur usure. Cette nouvelle installation a permis de réduire la consommation annuelle d'énergie à 1 987 200 kWh.

Bénéfices

Outre les 648 000 kWh économisés, soit une réduction annuelle de plus de 45 000 euros de la facture d'électricité et de 35 tonnes d'émissions de CO₂, le budget maintenance a également été fortement réduit. On estime ainsi globalement que l'investissement a été amorti en beaucoup moins d'un an. Le groupe a donc décidé de dupliquer ce système sur d'autres sites.

Maximiser l'efficacité énergétique des extrudeuses

Extrusion

Les extrudeuses à vis sont très utilisées dans le secteur des plastiques, du caoutchouc, de l'alimentaire, des revêtements en poudre, etc.

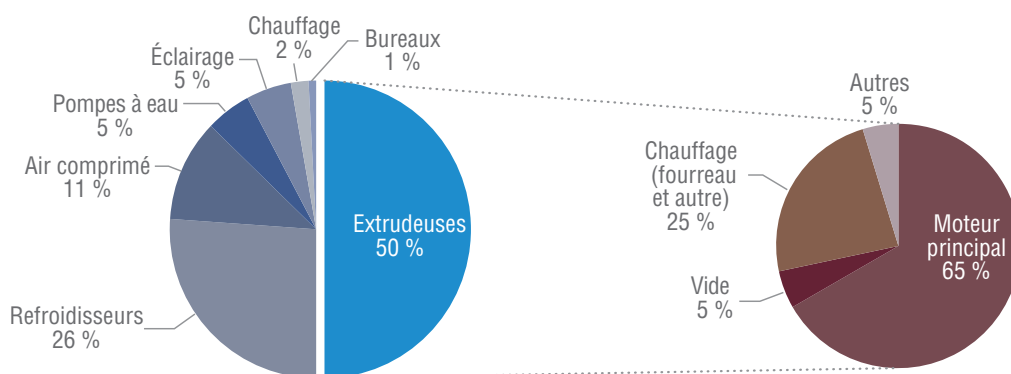
L'industrie plastique est fortement dépendante des coûts énergétiques et des matières premières. En Europe, l'association des transformateurs plastiques (EuPC) demande aux législateurs d'agir ensemble pour favoriser une croissance durable. L'une des premières recommandations a été de garantir des coûts énergétiques plus compétitifs.

Plus de 50 % du volume du plastique est transformé par extrusion. Sur un site d'extrusion typique, environ 1/3 de la consommation énergétique est associée aux motorisations d'extrudeuses.

Historiquement, la technologie courant continu était principalement utilisée pour le fonctionnement à vitesse variable, mais les progrès dans les systèmes à courant alternatif, notamment en terme d'interchangeabilité, a entraîné un changement de technologie. Le rendement est devenu un enjeu important, et les politiques d'économies d'énergie récentes encouragent la conversion de systèmes courant continu en courant alternatif sur les extrudeuses existantes. Ces adaptations réduisent également fortement les coûts de maintenance.

Les fournisseurs d'énergie pénalisent généralement les sites de fabrication présentant de faibles facteurs de puissance. Les utilisateurs finaux n'ont bien souvent pas d'autre choix que de payer des pénalités importantes ou d'équiper leurs installations de batteries de condensateurs coûteuses.

L'utilisation de variateurs à courant alternatif entraîne un facteur de puissance élevé par rapport aux systèmes à courant continu.



Répartition de l'énergie sur un site d'extrusion typique

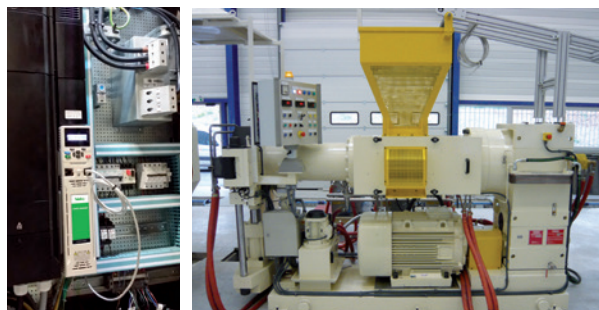


Étude de cas : fabricant d'emballage plastique

Les films plastiques sont fabriqués à partir d'un process d'extrusion. Avec plus de 150 extrudeuses réparties sur 5 sites de production stratégiques, cette société est le premier fournisseur sur le marché des emballages plastiques pour la vente au détail et la distribution. Son objectif est de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de plus de 3 % par an.

Objectif

Le fabricant a identifié les moteurs des extrudeuses comme principaux consommateurs d'énergie, et a mis en place un programme d'économies. Après avoir réalisé des tests comparatifs des différentes options disponibles, la société a décidé de remplacer les motorisations courant continu existantes par des solutions AC synchrones, et de considérer cette option pour toute nouvelle extrudeuse.



Installation existante

50 motorisations DC, de 11 à 300 kW tournaient en continu, 24h/24 et 7j/7. Comme une extrudeuse n'est pas dédiée à la fabrication d'un seul type de produit, les moteurs fonctionnent sur une large plage de vitesse et à des charges variables (généralement de 40 à 90 % des valeurs nominales).

Notre solution IE5

50 solutions Dyneo+, composées de moteurs LSHRM IP55 1800 min⁻¹ et de variateurs Unidrive M, offrent un rendement de pointe sur l'ensemble des plages de charge et de vitesse. Cette solution AC à vitesse variable a également permis de réduire la consommation d'énergie réactive et donc de minimiser les pénalités à verser au fournisseur d'énergie.

Bénéfices

Les économies d'énergie sont estimées à 2 300 000 kWh/an, soit environ 185 000 euros par an. Le fabricant a par ailleurs réalisé des économies importantes sur la maintenance, qui ont permis de rentabiliser l'investissement en moins de 12 mois.

Maximiser l'efficacité énergétique des broyeurs

Broyage

Les broyeurs sont largement utilisés dans des secteurs industriels tels que l'alimentation animale.

Le secteur des aliments composés est un gros consommateur d'énergie. En Allemagne ou en France, la consommation totale d'électricité du secteur des aliments composés est d'environ 1 200 GWh/an.

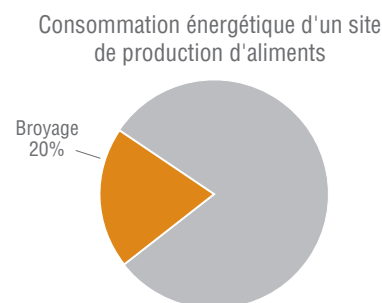
Les matières premières représentent le coût principal du produit final, mais l'énergie est une variable importante des coûts d'exploitation des usines. En moyenne, l'électricité représente 60 % de l'énergie utilisée, sachant que 90 % de la consommation électrique est associée aux moteurs.

Le broyage est l'une des opérations les plus énergivores de l'industrie des aliments.

Broyage :

La production d'aliments est généralement organisée selon un processus de pré-broyage ou de pré-dosage. En mode pré-broyage, le broyage des matières premières est maximisé et les broyeurs ne tournent « à vide* » que pendant 20 % du temps. En mode pré-dosage, l'opération de broyage du mélange est réalisée en petits lots. Les broyeurs, généralement de technologie à marteaux, tournent « à vide* » environ 50 % du temps, pendant les opérations de dosage et de pré-mélange, ce qui rend ce processus particulièrement énergivore.

*« À vide » signifie que le broyeur tourne sans mélange à l'intérieur. La rotation du rotor du broyeur nécessite généralement environ 10 % de la puissance nominale du moteur.



L'optimisation du système de broyage en modifiant sa configuration permet d'économiser environ 20 % sur vos factures d'énergie

| | Avant l'optimisation | Après l'optimisation | Avantage |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Broyeur Puissance moyenne entre 132 et 315 kW | Principalement moteur bi-vitesses, occasionnellement mono vitesse | Solution synchrone afin d'obtenir le meilleur rendement sur les plages de vitesse et de charge de fonctionnement | Fortes économies d'énergie et optimisation du process à vide, possibilité de réduire la vitesse ou passer en roue libre avec redémarrage si nouvelle matière arrive avant arrêt |
| Ventilateur Puissance moyenne entre 15 et 55 kW | Principalement moteur à vitesse fixe + accouplement poulie/courroie + réglage mécanique du débit | Conversion IM en PMSynRM et suppression de poulie/courroie pour entraînement direct | Vitesse régulée avec la vitesse et la charge du broyeur > 50 % d'économies énergie estimées |
| Alimentation en produit Puissance moyenne entre 0,75 et 2,2 kW | Principalement motoréducteur (vis sans fin) | Ajout d'un variateur de vitesse + conversion à engrenages coniques (~95 % de rendement) | Vitesse du moteur régulée selon la charge du broyeur |



Étude de cas : broyage d'aliments pour animaux

Un leader de l'alimentation animale, qui produit 130 000 tonnes d'aliments par an, a considéré l'énergie comme un enjeu essentiel, tant en termes de maîtrise de la consommation que de coûts d'exploitation.

Ce client a ainsi identifié des leviers d'économies d'énergie et apporté des modifications.

Objectif

Avant ces modifications, il a fait réaliser un audit énergétique complet pendant un mois afin d'évaluer les conditions réelles d'exploitation et la consommation énergétique associée à un broyeur et à son ventilateur.

Installation existante

Moteur 180/220 kW bi-vitesse installé sur un broyeur.

Ventilateur de 37 kW : le ventilateur tournait à pleine vitesse avec une grille de sortie à 3 positions

L'audit a révélé que le broyeur tournait à basse vitesse pendant 15 % du temps, à vide 35 % du temps (en mode pré-mélange) et à charge moyenne pendant 65 % du temps lorsqu'il était chargé (la charge dépend du produit traité).

Notre solution IE5

Le moteur bi-vitesse du broyeur et le moteur du ventilateur ont été convertis en système à vitesse variable à l'aide de la technologie synchrone. Cela a permis de porter la puissance du broyeur à 340 kW ce qui augmente sa capacité de production.

Bénéfices

Après les modifications, un nouvel audit de l'installation a été réalisé pendant le même mois de l'année suivante (afin de conserver des conditions d'exploitation aussi proches que possible). 20 % d'économies d'énergie ont été démontrées, avec une consommation réduite de 1,4 kWh par tonne produite (plus de 182 000 kWh de moins par an). D'importantes améliorations ont également été constatées aux niveaux de la productivité (moins d'arrêts du broyeur), de la qualité (réglage précis de la vitesse) et de la maintenance (moins d'équilibrage de l'usure des marteaux grâce au changement de sens du broyeur). Au total, il a été estimé que cet investissement avait été rentabilisé en moins d'un an.



Maximiser vos économies d'énergies dans toute autre application

De nombreuses autres applications peuvent prétendre à des économies d'énergie

Manutention et convoyeurs

Pour la manutention des matériaux, les petits convoyeurs sont principalement équipés de réducteurs à vis sans fin. Cette technologie est très avantageuse en terme de coût. Malheureusement, son manque de rendement (moins de 70 % avec un rapport de réduction supérieur à 30:1) augmente considérablement les coûts d'exploitation.

Un moyen facile de réaliser des économies supplémentaires est de remplacer la technologie de vis sans fin par celle à engrenage conique (95/97 % de rendement).

Un motoréducteur complet avec des solutions à vitesse variable doit être envisagé, car la vitesse et la charge varient sur les convoyeurs. L'adaptation de la vitesse en fonction de la charge sur une bande transporteuse augmente la flexibilité et la productivité, tout en réduisant les coûts d'exploitation.

Aérateurs-surpresseurs

Un centre de traitement des eaux usées consomme en moyenne 50 à 60 kWh d'électricité par habitant et par an. Les économies d'énergie permettent donc de réduire facilement les coûts d'exploitation.

En raison des variations importantes de la consommation d'eau, les centres de traitement des eaux usées fonctionnent la plupart du temps à charge partielle.

L'aération représente en moyenne plus de 50 % de l'énergie utilisée (même jusqu'à 80 % sur certains sites). Il est donc judicieux d'adopter des solutions à haut rendement.

Qu'il s'agisse d'aérateurs de surface à vitesse fixe ou de surpresseurs pour une aération par diffusion, le passage à la vitesse variable représente d'énormes opportunités d'économies. L'utilisation d'une technologie synchrone garantira un retour sur investissement entre 12 et 24 mois.

Avec la technologie de surpresseurs à lobes (également nommée Roots), la large plage de vitesse de la technologie à aimants permanents permet un entraînement direct du surpresseur. Par ailleurs, la suppression de la transmission par poulie/courroie offre un gain de rendement supplémentaire de 3 à 5 points, et réduit la maintenance.

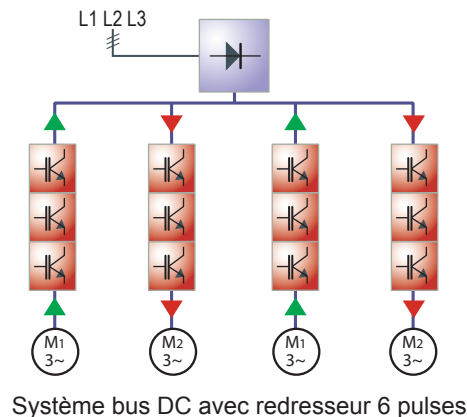


Levage

Pour toutes applications de levage, telles que les grues ou les ascenseurs, 50% du temps, quand la charge descend, une quantité d'énergie significative est générée. Lorsqu'elle est entraînée par un variateur utilisant la technologie 6 pulses, cette énergie est évacuée dans des résistances de freinage. Elle est donc perdue. L'utilisation d'un variateur de vitesse régénératif permet de récupérer cette énergie sur le réseau, et donc de réaliser des économies.

Fortes inerties cyclées - enrouleurs/dérouleurs

Avec des applications à forte inertie, telles que des centrifugeuses, des décanteurs et des séparateurs, une grande quantité d'énergie est utilisée pour accélérer la charge alors qu'une quantité importante est produite pendant la décélération, en particulier lorsque la productivité exige des cycles courts. Comme dans le cas du levage, une architecture vitesse variable traditionnelle fait perdre l'énergie produite pendant la décélération dans des résistances de freinage et consomme l'énergie requise pour l'accélération. Un variateur régénératif peut également être la solution pour économiser cette énergie, mais en présence de plusieurs de ces applications, il existe une solution encore plus économique. Elle consiste à utiliser un système de variateurs modulaires, avec bus DC commun pour alimenter chaque moteur au moyen d'un onduleur. L'économie est réalisée grâce au séquençement du système complet : une machine en décélération fournit l'énergie à une machine en accélération. Le même principe s'applique aux lignes de fabrication (métal, papier...) où le dérouleur du début de ligne peut fournir l'énergie à l'enrouleur.



La meilleure offre d'entraînements à haute efficacité énergétique

La meilleure offre du marché

Quel que soit votre besoin, nous avons la solution pour vous. Composée de variateurs, de moteurs, de réducteurs, de démarreurs progressifs et de services d'ingénierie, elle permet de réaliser des économies d'énergie importantes et d'être en conformité avec les dernières réglementations en vigueur.

Nos produits sont conçus avec un haut niveau de fiabilité afin de maximiser la disponibilité des machines. Tous nos produits ont été conçus et testés ensemble. Ils offrent une compatibilité maximale avec une simplicité de mise en oeuvre, des gains de temps et une réduction de coûts de réalisation des systèmes, d'intégration et de maintenance. Tous les produits sont issus d'un fournisseur unique, ce qui facilite et accélère l'approvisionnement.

Au sein de cette offre, Dyneo+ est une solution synchrone à réluctance et aimants permanents offrant un des rendements les plus hauts du marché pour un ensemble motovariateurs.



Technologie de moteurs et variateurs : une offre complète

Offre de produits

Variateurs AC
à intégrer en
armoïre



Powerdrive F300

Variateur IP20 pour une efficacité énergétique optimum et des fonctionnalités étendues

- 1,1 à 2 800 kW
- 6, 12 et 18 pulses et AFE (Active Front End)
- Fonction API
- Montage en coffret facile et contrôle des moteurs à aimants permanents sans capteur de vitesse



Commander C Unidrive M

Gamme de variateurs pour une intégration machine simple et flexible

- 0,25 à 110 kW
- Installation rapide et facile
- Réduction des temps d'arrêts machine
- Productivité accrue grâce à la facilité d'intégration

Solutions
variateurs AC
prêtes à l'emploi
proposées en
montage mural
ou autoporteuse



Powerdrive MD2

Variateur forte puissance IP21 ou IP54

- Jusqu'à 250 kW en montage mural
- À partir de 250 kW en version autoporteuse
- Puissances jusqu'à 2 800 kW
- Alimentations 690 V, 200 à 1 600 kW
- Refroidissement liquide, 132 à 1 600 kW
- AFE, 45 à 1 600 kW

Moteurs Dyneo+
synchrones
à réluctance
et aimants
permanents



Dyneo+

Moteurs synchrones à réluctance et aimants permanents, meilleurs de la catégorie haut rendement

- 11 à 500 kW
- 1500 à 6000 min⁻¹
- IP55 ou IP23
- Rendement ultra premium IE5
- Version compacte ou interchangeable
- Version Aluminium et Fonte

Moteurs
asynchrones ou
motoréducteurs
IMfinity®



IMfinity®

Moteurs à vitesse fixe ou variable à rendement élevé, premium et super premium

- 0,06 à 1 800 kW
- IP55 ou IP23
- Carcasse fonte ou aluminium
- Non IE, IE2, IE3, IE4
- Gammes dérivées ATEX, nucléaire, haute température, refroidis liquide, et motoréducteurs

Démarrateurs
progressifs



Digistart D2/D3

Démarrateurs progressifs haute performance avec un contrôle progressif de l'accélération pour un maximum de contrôle

- Alimentation 110 à 210 VCA ou 220 à 440 VCA
- Fréquence de 45 à 66 Hz
- Solution de démarrage et arrêt progressifs pour des moteurs asynchrones à vitesse fixe
- By-pass intégré
- Grande flexibilité
- 23 à 1600 A

Logiciels



Logiciels standard et personnalisés

- Contrôle de pompe intelligent avec solution anti-colmatage
- Logiciel de contrôle de cascade de pompes
- Logiciel personnalisé pour des besoins spécifiques

Reposez-vous sur notre expertise en matière d'économies d'énergie

Energy Savings Advisor

Un puissant outil pour estimer vos économies d'énergie

Nous avons développé une appli interactive simple mais puissante permettant d'estimer rapidement les économies d'énergie réalisées grâce à nos solutions de moteurs et variateurs à haut rendement.

Analyses personnalisées

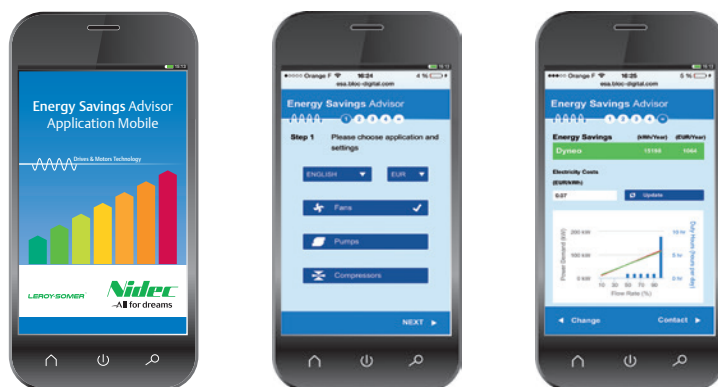
Notre appli Energy Savings Advisor vous permet de comparer différents scénarii, en tenant compte de vos besoins spécifiques, et d'indiquer les économies prévisibles pour vos applications. Vous recevez instantanément un rapport et les résultats par e-mail.

Exigez notre expertise

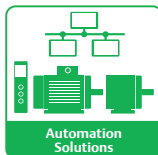
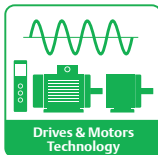
Pour une analyse plus détaillée, vous pouvez envoyer le rapport et toutes vos questions à nos experts depuis l'appli. L'un d'entre eux vous contactera rapidement pour étudier vos besoins spécifiques et y répondre.

Bénéficiez d'un accès gratuit à l'appli

Cette appli est accessible gratuitement et optimisée pour une utilisation sur téléphone portable. Pour accéder directement à l'appli Energy Savings Advisor depuis votre smartphone ou tablette, scannez simplement le QR-code.



Vous pouvez compter sur notre expertise, du diagnostic aux solutions clé en main et à la maintenance



Audits énergétiques

- Pré-diagnostic (identifie les sources d'économie principales)
- Audit énergétique (recueillir des informations et mesurer la consommation d'électricité)
- Rapport (mesure, suggestion et calcul du rendement potentiel et du ROI)
- Fourniture de solutions clé en main à haut rendement
- L'appli Energy Savings Advisor réalise une analyse personnalisée de la consommation d'énergie des moteurs et des variateurs

Offre complète

- Moteurs asynchrones IMfinity® à rendement élevé IE2, premium et super premium IE3, IE4
- Moteurs synchrones Dyneo+ offrant le meilleur rendement de sa catégorie (IE5)
- Motoréducteur pour des applications à basse vitesse et couple élevé
- Variateurs standard et personnalisés Unidrive M, Commander C, Powerdrive
- Solutions d'automatismes évolutives – projets d'automatisation de petites machines à des solutions électriques et d'automatisation clé en main complètes
- Gamme de démarreurs progressifs hautes performances
- Disponibilité *Express* : mise à disposition de produits avec un délai court garanti

Installation et mise en service

- Le personnel accrédité garantit la fiabilité et la sécurité de l'équipement
- Installation conforme aux réglementations techniques locales et aux normes de sécurité
- Mise en service sur site
- Garantie étendue du système
- Installation et maintenance

Après-vente

- Services d'urgence : assistance téléphonique 24h/24, une assistance technique sur site, livraison express 24h/24 des produits et des pièces et réparations urgentes
- Centres d'assemblage pour les travaux de maintenance en continu (remplacement, adaptation et mise à niveau)
- Contrats de maintenance
Les services sont optimisés pour chaque pays. Vous trouverez tous les détails auprès de votre représentant commercial local

LEROY-SOMER[™]

www.leroy-somer.com

Restons connectés :

twitter.com/Leroy_Somer_fr

facebook.com/leroy-somer.nidec.fr

youtube.com/user/LeroySomerOfficiel

linkedin.com/company/leroy-somer



Nidec
All for dreams

© 2021 Moteurs Leroy-Somer SAS. The information contained in this brochure is for guidance only and does not form part of any contract. The accuracy cannot be guaranteed as Moteurs Leroy-Somer SAS have an ongoing process of development and reserve the right to change the specification of their products without notice.

Moteurs Leroy-Somer SAS. Headquarters: Bd Marcellin Leroy, CS 10015, 16915 Angoulême Cedex 9, France. Share Capital: 38 679 664 €, RCS Angoulême 338 567 258.