

# Exigences d'éco-conception pour les moteurs électriques – Vers une Approche Système

**Démonstration  
des avantages  
des démarreurs  
moteurs pour les  
applications à  
vitesse fixe**

**CAPIEL**

europaean coordinating committee of manufacturers  
of electrical switchgear and controlgear

# Un message des Présidents du CAPIEL



**Philippe Sauer**  
Président du CAPIEL



**Karlheinz Kaul**  
Vice-Président du CAPIEL

Comme le souligne le Protocole de Kyoto, le changement climatique est l'un des principaux défis que l'humanité devra relever au XXIème siècle. Dans le contexte d'une demande d'électricité en perpétuelle augmentation, l'UE s'est ainsi engagée à diminuer de manière substantielle ses émissions de gaz à effets de serre, y compris par une baisse de 20% de sa consommation annuelle d'énergie primaire d'ici à 2020.

L'amélioration de l'efficacité énergétique des produits a été identifiée comme étant un gisement considérable d'économies d'énergie. L'éco-conception – un défi pour les industriels aujourd'hui – peut contribuer fortement à garantir que nous léguons une planète meilleure aux générations futures.

Il est de notre devoir, en tant que CAPIEL, de travailler avec les instances réglementaires pour que la législation permette une meilleure efficacité énergétique tout en reflétant les conditions réelles d'utilisation. Il est également de notre responsabilité de nous assurer que ces réglementations sont comprises et correctement interprétées par tous les concepteurs et utilisateurs de produits, systèmes et solutions intégrant de l'appareillage électrique.

Cette brochure fournit donc les informations et orientations à propos de l'éco-conception des moteurs électriques et des systèmes de commande moteur qui s'y rapportent afin d'atteindre une efficacité énergétique réelle.

Nous espérons que ce document suscitera votre intérêt.

Très cordialement,

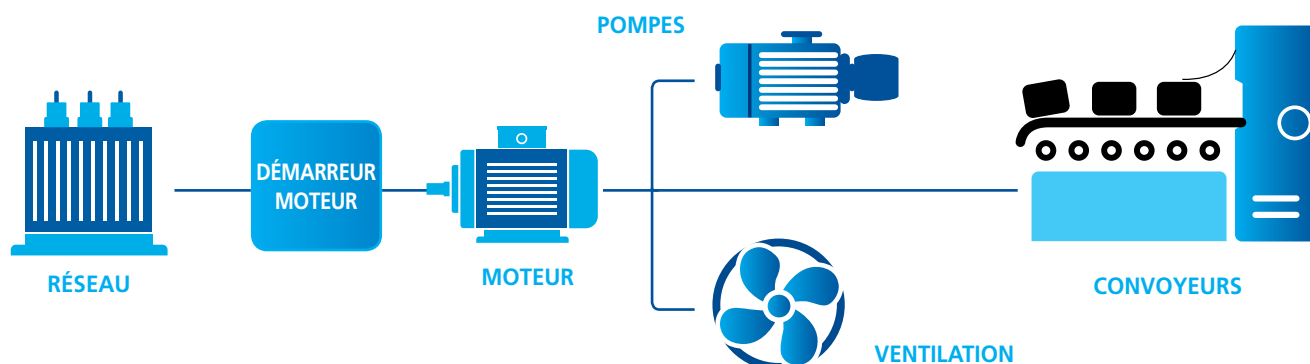
**Philippe Sauer** et **Karlheinz Kaul**

## Le CAPIEL est le Comité de Coordination des Associations de Constructeurs d'Appareillage Électrique Industriel Basse Tension de l'Union Européenne

Le CAPIEL a en charge une large gamme de produits et services basse tension pour la protection et le contrôle des installations de distribution électrique, des machines électriques et d'autres applications industrielles et commerciales similaires.

Le CAPIEL produit notamment différentes **solutions pour le démarrage et la commande des moteurs à induction** (ex. contacteurs, démarreurs étoile-triangle, soft-starters):

**Ces solutions de démarrage et de commande sont particulièrement efficaces d'un point de vue énergétique pour des applications à vitesse fixe spécifiques:**



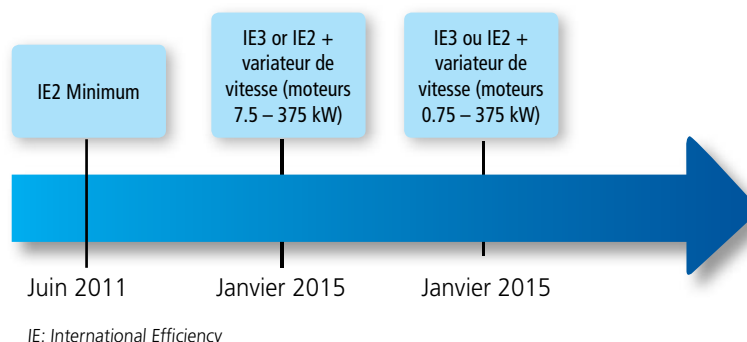
# Éco-conception EU – Moteurs électriques

## Quels enjeux?

### ► Vers une meilleure efficacité énergétique

La Directive Éco-conception 2009/125/EC vise à améliorer la performance énergétique et environnementale des produits tout au long de leur cycle de vie en intégrant systématiquement les caractéristiques environnementales dès le stade initial de leur conception.

Suite à l'étude Lot 11, le Règlement d'Éco-conception 640/2009/EC a introduit des exigences de rendement minimum pour les moteurs électriques.



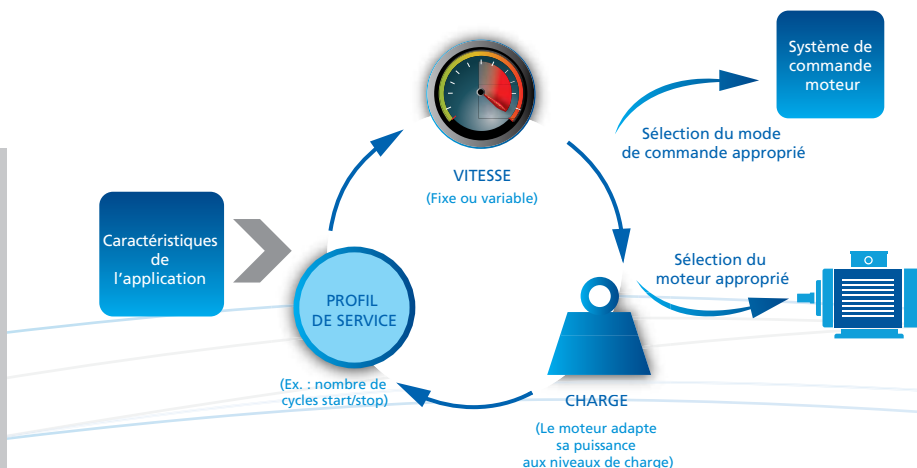
Le Lot 30 vise à identifier le potentiel d'amélioration en termes d'économies d'énergie des moteurs électriques hors du champ d'application (ou exclus) du Règlement 640/2009/EC, tels que les moteurs de moins de 750 W ou plus de 375 kW.

Le Lot 30 a également pour objectif d'examiner l'impact du mode de commande sur l'efficacité énergétique des systèmes à moteur.

### ► Une approche système est nécessaire

Une efficacité énergétique réelle ne peut être atteinte que par une **approche système**. Tant **le moteur que son système de commande doivent correspondre aux caractéristiques de l'application envisagée** :

Les exigences d'éco-conception pour les moteurs électriques influenceront les décisions d'achat et donc les économies d'énergie réelles. L'évaluation de l'efficacité énergétique des solutions de commande moteur nécessite une approche système.



# Les démarreurs moteurs

## La meilleure solution pour la vitesse fixe

### ► Une solution universelle ?

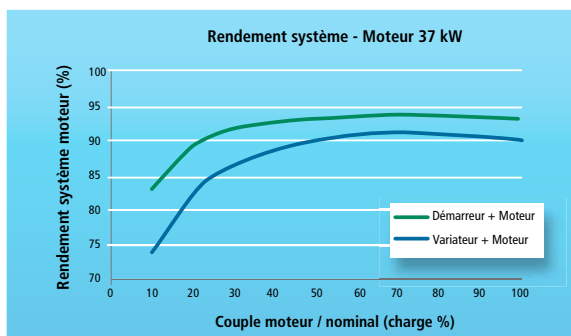
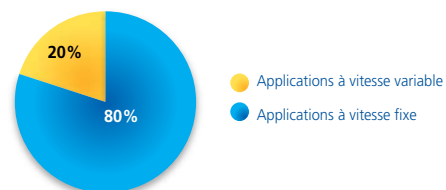
Un **variateur de vitesse** est un dispositif électronique capable de contrôler le couple et la vitesse du moteur.

Le Règlement 640/2009/EC (Lot 11) peut-être **mal interprété** et laisser entendre qu'un moteur moins efficace, piloté par un variateur de vitesse, aurait un rendement équivalent aux moteurs les plus efficaces :



### ► Comprendre le potentiel en termes d'efficacité énergétique des démarreurs moteurs pour les applications à vitesse fixe

- La **majorité des applications sont à vitesse fixe**, la puissance du moteur s'adaptant aux variations de la charge:
- Les démarreurs moteurs sont très efficaces pour les applications à vitesse fixe & charge variable
- Au-dessus de 30% de charge, un moteur piloté par un démarreur conduit à des économies substantielles par rapport à un pilotage par variateur



Données: Motors with Adjustable Speed Drives: Testing Protocol and Efficiency Standard – de Almeida et al. - EEMODS 2009

**Si un variateur de vitesse est parfois le meilleur choix pour certaines applications, les démarreurs sont les plus efficaces pour les applications à vitesse fixe.**

## Les 5 avantages des démarreurs

Les démarreurs (**contacteurs, Etoile-triangle, ou soft-starter**) offrent de nombreux avantages:

- 1 Pertes énergétiques négligeables**
- 2 Conception d'armoire optimale** (pas de refroidissement = consommation moindre)
- 3 Installation simple** (pas d'alimentation externe à fournir)
- 4 Système moteur robuste** (pas de problème CEM, haut niveau de sécurité et fiabilité, longue durée de vie)
- 5 Bas coût** (prix raisonnable, installation, fonctionnement & maintenance simples)

# L'efficacité énergétique

Le bon mode de commande moteur pour chaque application



## Cas d'étude : Convoyeur de matériaux

Application vitesse fixe typique:

- Vitesse fixe utilisant un moteur 37kW
- Charge transportée variable, nécessitant d'adapter le couple au profil de service
- Temps de fonctionnement (estimé): 3 600 h/an.

**En utilisant un démarreur au lieu d'un variateur, l'économie est de 4.3 MWh/an (6.1%):**

Charge	Rendement		Énergie [MWh] par an	
	Contacteur + Moteur	Variateur + Moteur	Contacteur + Moteur	Variateur + Moteur
0%	Arrêt	Veille	0.0	1.6
20%	90%	83%	3.0	3.2
40%	92%	87%	17.4	18.4
80%	94%	91%	45.3	46.8
<b>Total</b>			<b>65.7</b>	<b>70.0</b>

## ► Les conséquences d'une utilisation inadaptée des variateurs



Applications à **Vitesse fixe**  
= 80%  
part de marché (estimation)

Si tous les démarreurs étaient remplacés par des variateurs (5% pertes additionnelles)

**+ 34 TWh/an**



**Production d'une centrale nucléaire = 23 TWh/an (en moyenne)**

**Consommation totale des moteurs électriques: 850 TWh/an**



Applications à **Vitesse variable**  
= 20%  
part de marché (estimation)

**Les exigences d'éco-conception doivent suivre une approche système afin de garantir un mode de commande moteur adapté aux contraintes de l'application. Un choix inapproprié aboutira à des pertes d'énergie substantielles.**

- L'efficacité énergétique d'un système de commande moteur doit être évaluée par une **approche système qui prend en compte l'application envisagée.**
- **Les démarreurs moteurs sont la solution la plus efficace pour les applications à vitesse fixe et charge variable.**
- Utiliser les **variateurs de manière inappropriée** conduirait à une **perte d'énergie de 34 TWh/an** équivalente au double du gain potentiel lié au passage de IE2 à IE3 (17 TWh/an\*).

\*Source: CEMEP

## Les membres du CAPIEL



### Le CAPIEL en un coup d'œil

Le CAPIEL représente **9 associations nationales** provenant de 8 pays européens et composées de **plus de 550 fabricants**.

Les associations membres du CAPIEL incluent des petites, moyennes and grandes entreprises qui emploient au total **plus de 120 000 personnes** dans l'UE pour un chiffre d'affaire cumulé de **18,25 milliards d'euros**.

Le CAPIEL compte parmi ses membres des **acteurs mondiaux** tels que Siemens, Schneider Electric, ABB, Eaton, Rockwell Automation, etc.

**CAPIEL**<sup>\*</sup>  
european coordinating committee of manufacturers  
of electrical switchgear and controlgear

[www.capiel.eu](http://www.capiel.eu)