Les moteurs électriques

**Sommaire du dossier :**

* **Le saviez-vous ?**
* [Des conseils pour agir](http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/maitriser-lenergie-atelier-production/equipements-electriques/dossier/moteurs-electriques/conseils-agir)
* [Outils et liens](http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/maitriser-lenergie-atelier-production/equipements-electriques/dossier/moteurs-electriques/outils-liens)

Le saviez-vous ?

Mis à jour le 13/02/2018

**Les moteurs électriques sont très présents dans l’industrie et y constituent une part conséquente de la consommation d’énergie.**

**Chiffres relatifs aux moteurs électriques**

Dans l’industrie, **71 % de la consommation électrique est due aux moteurs électriques**. Le gisement technique d’économies d’énergie dans les systèmes motorisés est estimé à 19 TWh (source : Énergie et climat - ADEME - 2012).

Sur l’ensemble de sa vie, le coût d’achat d’un moteur ne représente que 2,5 %, le coût de maintenance 1,5 % alors que celui de l’électricité consommée est de 96 %. Il est donc très intéressant d’acheter des **moteurs à haut rendement** qui consommeront moins d’énergie.

**Point sur la réglementation**

La [norme CEI 60034-30](https://webstore.iec.ch/publication/136) définit les exigences de rendement de moteurs électriques de moins de 375 kW. Ils sont répartis en **trois classes : de IE1 à IE3** (par ordre croissant de performance). Le [règlement européen N°4/2014](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:002:0001:0002:FR:PDF) (PDF - 708 Ko) fixe une obligation progressive de performance pour la mise sur le marché des moteurs :

* depuis le 16 juin 2011, les moteurs vendus doivent être de classe IE2 au minimum ;
* depuis le 1er janvier 2015, les moteurs doivent être de classe IE3 minimum pour des puissances comprises entre 7,5 et 375 kW ou de classe IE2 couplé à un variateur ;
* depuis le 1er janvier 2017, les moteurs de puissance comprise entre 0,75 et 375 kW doivent être de classe IE3 ou de classe IE2 couplé à un variateur.

La classe IE4, ayant des rendements supérieurs, est en cours de développement.

**Financement**

Bpifrance et le ministère du Développement durable ont lancé le Prêt Éco-Énergie (PEE) le 1er février 2012.  
Ce prêt s’adresse aux **TPE et PME de plus de trois ans**, sans demande de garantie, ni caution personnelle, ni bancaire. Le montant du prêt varie entre 10 000 euros et 50 000 euros pour une durée de cinq ans. Son taux fixe est bonifié de 2 %.

Le mécanisme des [Certificats d’économies d’énergie (CEE)](http://www.ademe.fr/expertises/changement-climatique-energie/passer-a-laction/comment-valoriser-economies-denergie-cee) permet de financer en partie certaines **solutions d’économies d’énergie**. Les moteurs électriques sont couverts par le mécanisme. La variation de vitesse fait partie des fiches CEE les plus utilisées.

Les moteurs électriques

**Sommaire du dossier :**

* [Le saviez-vous ?](http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/maitriser-lenergie-atelier-production/equipements-electriques/dossier/moteurs-electriques/saviez)
* **Des conseils pour agir**
* [Outils et liens](http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/maitriser-lenergie-atelier-production/equipements-electriques/dossier/moteurs-electriques/outils-liens)

Des conseils pour agir

Mis à jour le 07/03/2018

**Le système motorisé se compose notamment du moteur, de la transmission et de l’équipement entraîné. Sur ce poste, certaines actions sont éligibles aux certificats d’économies d’énergie (CEE), qui financent une partie de l’investissement.**

Outils et liens

Mis à jour le 06/03/2018

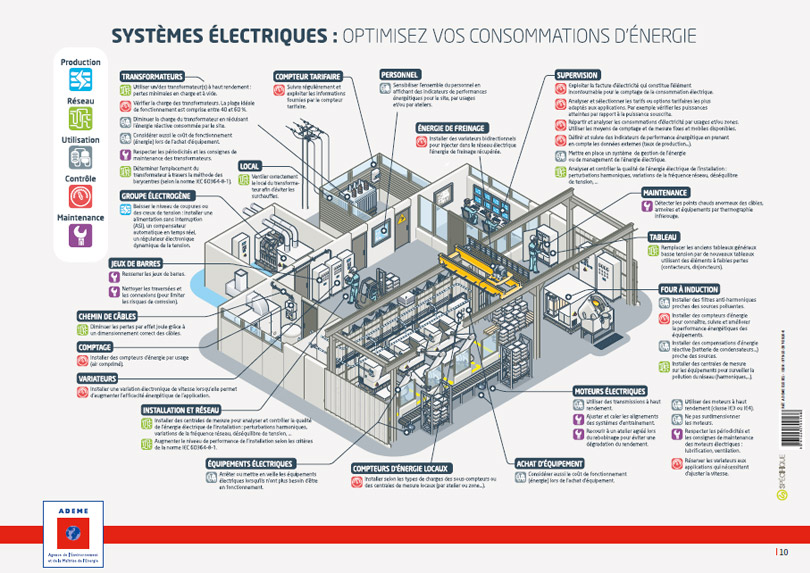
**Vous trouverez dans cet article des outils et des documents vous permettant d'optimiser la consommation d'énergie des moteurs électriques présents dans votre atelier de production.**

**Sites Internet**

|  |  |
| --- | --- |
| Groupements techniques | * [**Gimélec**](http://www.gimelec.fr) – Association rassemblant 230 entreprises françaises fournissant des solutions électriques et d’automatismes. * [**SIRMELEC**](http://www.sirmelec.fr/) – Groupement des entreprises de maintenance et de service de matériel électrique. * [**Union française de l'électricité**](http://www.ufe-electricite.fr/) – UFE * [**Union technique de l'électricité**](http://www.ute-asso.fr/) – UTE * [**SMMT**](https://www.smmt.co.uk/) – The Society of Motor Manufacturer and Trader (UK) |

**Bibliographie**

|  |  |
| --- | --- |
| Sources techniques | * [**Effacement de consommation électrique en France**](http://www.ademe.fr/effacement-consommation-electrique-france) - E-CUBE STRATEGY CONSULTANTS, CEREN, ADEME – Septembre 2017 * [**Industriels, investissez dans la performance énergétique**](http://www.ademe.fr/industriels-investissez-performance-energetique) - ADEME - Septembre 2017 * [**Le comptage de l'énergie - Amélioration de la performance énergétique dans l’industrie**](http://www.ademe.fr/comptage-lenergie)- ADEME, DUNOD - Octobre 2014 * [**Éco-bilan de la réparation / maintenance de matériel électrique**](http://www.sirmelec.fr/iso_album/synthese_ecobilan_sirmelec_-_ademe_-_juin_2012.pdf) - SIRMELEC - 2012 (PDF - 5,34 Mo) * [**Moteur électrique à haut rendement, règlement européen portant sur l’éco-conception des moteurs**](http://www.gimelec.fr/content/download/938/7904/version/6/file/Journal_capiel-FR-BAT131210-2010-00866-01-E.pdf) - Gimélec - Novembre 2010 (PDF - 782 Ko) * [**Règlement CE N° 640/2009 relatif à l’éco-conception des moteurs**](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:191:0026:0034:FR:PDF) - Juillet 2009 (PDF - 777 Ko) |

Légende

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Facilité** | | **Temps de retour sur investissement (TRI)** | | **Coût** | |
| \* | Facile | + | Court terme | € | Faible |
| \*\* | Moyennement facile | +/- | Moyen terme | €€ | Modéré |
| \*\*\* | Difficile | - | Long terme | €€€ | Élevé |

**Agir sur la performance des équipements**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Facilité** | **TRI** | **Coût** |
| Choisir des moteurs asynchrones à haut rendement. Le rendement est normalisé par une classe allant de IE1 à IE3, défini selon la [norme CEI 60034-30](https://webstore.iec.ch/publication/136) pour les moteurs de moins de 375 kW. Le [règlement européen N°4/2014](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:002:0001:0002:FR:PDF) (PDF - 708 Ko) impose le rendement minimum IE2 pour les moteurs mis sur le marché depuis le 16 juin 2011.  La classe la plus performante est la classe IE3. Les moto-variateurs synchrones à aimants permanents, tout comme les moteurs IE3, sont éligibles aux [Certificats d'économies d'énergie](http://www.ademe.fr/expertises/changement-climatique-energie/passer-a-laction/comment-valoriser-economies-denergie-cee) (CEE) avec les **fiches IND-UT-123 et IND-UT-114**. | \* | - | €€€ |
| Éviter le surdimensionnement des moteurs et les remplacer par des moteurs mieux dimensionnés lorsque l’occasion se présente. Un fonctionnement à régime nominal permet au moteur d’opérer dans la plage de rendement maximal. À faible charge, le facteur de puissance du moteur est bas, ce qui implique aussi des pertes dans les lignes et dans les transformateurs. | \*\* | +/- | €€ |
| Quand cela est possible, remplacer les transmissions indirectes (courroies plates, courroies trapézoïdales, engrenage hélicoïdaux…) par un accouplement direct, diminuant ainsi les pertes liées aux transmissions. De telles actions sont éligibles aux CEE avec la **fiche IND-UT-127**. | \*\* | +/- | €€ |
| Si l’accouplement direct n’est pas possible, préférer les courroies plates aux courroies trapézoïdales. Par ailleurs, un ajustement de la tension des courroies peut permettre d’atteindre un gain de 1 à 5 % de la consommation du moteur. | \*\* | + | € |

**Agir sur le pilotage de l'installation**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Facilité** | **TRI** | **Coût** |
| Arrêter les moteurs lorsque leur utilisation n’est pas nécessaire. Utiliser des horloges ou des automates programmables. | \*\* | +/- | € |
| Installer une variation électronique de vitesse sur un moteur pour optimiser sa consommation électrique et le contrôle du procédé en adaptant la vitesse de rotation au besoin réel. La fatigue des équipements est amoindrie et le bruit du moteur est diminué. Des économies d’énergie de 20 à 50 % sur la consommation du moteur sont envisageables. Cette opération est éligible aux CEE avec la **fiche IND-UT-102**. | \*\* | +/- | €€ |
| Limiter le fonctionnement du moteur à faible charge car son rendement diminue en dehors de sa plage de fonctionnement nominal. Si la charge est variable, la variation de vitesse est une solution ; si le fonctionnement à faible charge est permanent, le remplacement par un moteur plus petit est pertinent. | \*\*\* | +/- | €€ |

**Agir sur la maintenance**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Facilité** | **TRI** | **Coût** |
| Recourir à un atelier agréé lors du rebobinage Un rebobinage de mauvaise qualité peut réduire le rendement du moteur de 4 %. | \*\* | +/- | €€ |
| Mettre en place un planning d’entretien régulier des moteurs afin d’éviter le vieillissement prématuré des moteurs. | \*\* | + | € |
| Assurer une lubrification correcte des paliers et roulements, et vérifier les alignements et le refroidissement ; vérifier aussi les résistances d’isolement des moteurs. Une maintenance correcte permet d’éviter des pertes de rendement. | \*\* | + | € |