

## Efficacité énergétique des procédés industriels

### Description / Définition

Dans l'industrie, l'efficacité énergétique est le rapport entre l'énergie minimale nécessaire au fonctionnement d'une installation et l'énergie totale consommée. Dans les faits, elle est confondue avec l'efficience énergétique, qui désigne l'état d'un système dont la consommation d'énergie est minimisée pour un service rendu égal. L'efficacité énergétique peut être passive (isolation...) ou active (système de mesure et de management de l'énergie, etc.). Dans la vision de l'Usine du Futur, les procédés géreront intelligemment plusieurs sources d'énergie (solaire, éolien, chaleur récupérée, etc...) et pourront dans certains cas en produire.

### Enjeux (avantages)

Sous la pression écologique, économique et réglementaire, les industriels vont de plus en plus intégrer l'optimisation de l'utilisation de l'énergie (consommation, production) dans leur process de production mais également dans la gestion des « utilities » (air comprimé, gestion de l'eau de process...). Dans un 1er temps, les audits énergétiques ont été rendus obligatoires dans les entreprises de plus de 250 salariés à partir de 2015 (Dve Efficacité Énergétique).

#### Sur le plan technologique

- Autonomie augmentée des process consommateurs d'énergies fossiles
- Gain par l'utilisation intelligente d'un mix énergétique, dont les renouvelables, gérées par smart grid intégré couplé à des technologies de stockage
- Détection automatique et prévention des fuites de fluides
- Augmentation des rendements par diminution des frottements mécaniques (tribologie)
- Gain par récupération d'énergie (chaleur, cinétique...) et stockage ou réinjection dans le réseau.
- Optimisation des chaînes de transmission de puissance (variation de vitesse, réducteurs à hauts rendements...)

#### Sur le plan numérique

- Surveillance par la mise au point d'algorithmes de suivi du comportement des procédés et analyse comparative entre sites des données du process (big data)
- Connectivité totale des process dans le réseau informatique de l'entreprise, pour la surveillance et l'intervention à distance et la constitution d'un profil énergétique
- Compatibilité de fonctionnement des smart grids locaux avec la gestion centrale de l'entreprise, permettant de consolider toutes les consommations et production d'énergie
- Mesure de la performance énergétique et management et contrôle en temps réel de l'énergie.

#### Sur le plan économique

Un projet d'efficacité énergétique, appliqué à une unité de production, permet la réalisation d'importantes économies d'énergie dans les domaines suivants (source ADEME) :

- Les systèmes d'air comprimé : jusqu'à 60 % par poste
- Les systèmes de production de chaud et de froid : jusqu'à 60 % par poste
- Les systèmes de pompage : jusqu'à 80 % par poste
- Les systèmes de ventilation : jusqu'à 60 % par poste
- Les systèmes d'entraînements : jusqu'à 50 % par poste
- Les réseaux de distribution électrique industrielle : jusqu'à 15 % par poste.

#### Sur le plan de la transformation de l'entreprise

La surveillance active de l'efficacité énergétique, et son optimisation, conduit à utiliser des outils informatiques et des technologies de captation et traitement de l'information de haut niveau.

Une nouvelle fonction de « manager de l'énergie » est en train d'apparaître dans les entreprises ; transversale aux différents services, cette fonction, à l'image des responsables assurance qualité permet d'appréhender le cout global des équipements et du process, et de mesurer les progrès accomplis.

#### Sur le plan environnemental, sociétal

La maîtrise de l'énergie est l'un des points les plus importants du développement durable. Le paquet climat-énergie de l'Union européenne pour 2020 vise à :

- Faire passer la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen à 20 %
- Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> des pays de l'Union de 20 %
- Accroître l'efficacité énergétique de 20 %.

### Les clés de la réussite

La réussite d'un projet d'optimisation de l'efficacité énergétique doit s'intégrer dans une vision globale de transformation de l'entreprise. Sur la base d'un diagnostic préalable, l'objectif est de mettre en place une organisation et des moyens techniques qui permettent de maîtriser durablement et dynamiquement la consommation énergétique, voire d'étudier la possibilité de produire de l'énergie.

#### Au niveau technologique

- Mettre en place une veille technologique sur les différents composants d'une installation de production (moteurs, variateurs de vitesse, systèmes d'air comprimé, organes cinématiques à haut rendement, capteurs autonomes, etc...).
- S'inspirer des Meilleures Techniques Disponibles (MTD).

#### Au niveau numérique

S'appuyer sur des logiciels spécialisés (mesure de l'énergie consommée, optimisation des consommations, gestion des alertes...).

#### Au niveau des compétences à mobiliser, des connaissances et de la formation

Sensibilisation et responsabilisation des collaborateurs aux économies d'énergie.

#### Les questions à se poser

Est-ce que ma structure de coûts dépend significativement de mes consommations énergétiques ?

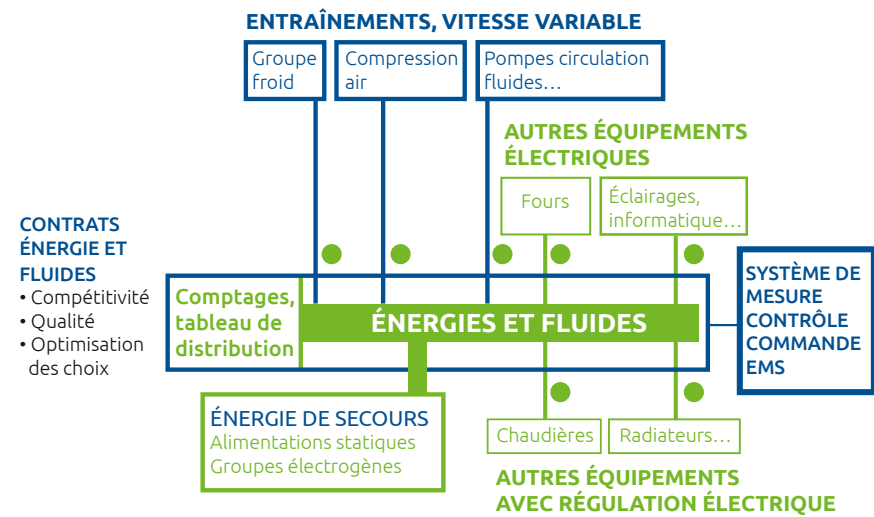
Ai-je un dispositif de suivi de la consommation d'énergie de mon site ?

Quelles priorités me donner ? (Pareto sur les consommations d'énergie) ?

### Maturité de l'offre et de l'adoption

Emergent	Laboratoire	Prouvé	Mature	Fréquent	Répandu
----------	-------------	--------	--------	----------	---------

## Illustrations



● Commandes, capteurs, détecteurs, compteurs, instrumentation des procédés

Source : Gimélec

Exemple d'une installation de production

### Liens utiles indicatifs

Pour les aspects réglementaires : organisations professionnelles

FIM

<http://www.fim.net/fr/sites-fim/accueil/publications/environnement-et-developpement-durable>

FIEEC

<http://www.fieec.fr/Efficacite%20energetique.aspx>

PROFLUID

[http://www.profluid.org/fr/page\\_efficacite-energetique\\_21.html](http://www.profluid.org/fr/page_efficacite-energetique_21.html)

ARTEMA

[http://www.artema-france.org/fichiers/20141128174853\\_Bonnespratiques12.pdf](http://www.artema-france.org/fichiers/20141128174853_Bonnespratiques12.pdf)

GIMELEC

Centres de ressources et de compétences nationaux

ADEME, Cetim, CETIAT :

Norme ISO 50001 – Management de l'énergie

INERIS : Meilleures Techniques Disponibles

EVO : Protocole International de Mesure et de Vérification de la Performance énergétique