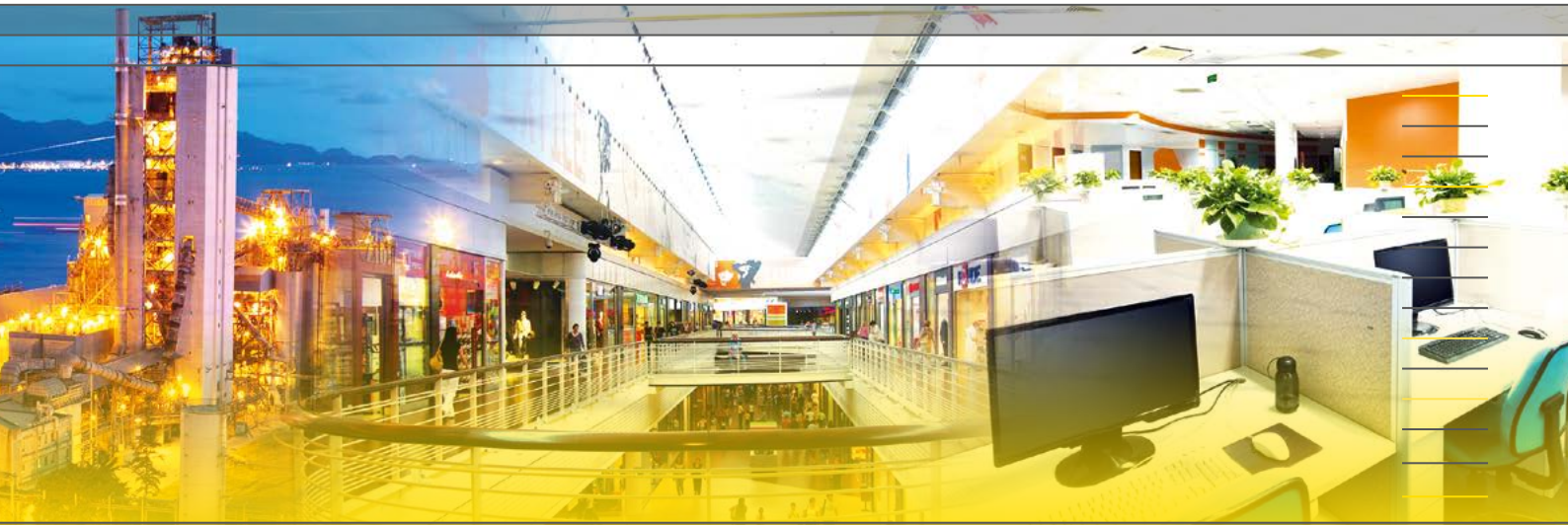


# AUDIT ET SUIVI ÉNERGÉTIQUE DANS LES ENTREPRISES



# Introduction

- Le 24 Novembre 2014, un Décret et un Arrêté imposent la réalisation d'audits énergétiques dans les grandes entreprises en France. Ils viennent en complément du dispositif réglementaire en vigueur
- (loi DDADUE n°2013-619 du 16 juillet 2013 - art. 40).

Les **entreprises concernées** sont celles :

- de plus de 250 personnes,
- ou
- dont le chiffre d'affaires annuel excède 50 M€,
- ou
- dont le total de bilan dépasse 43 M€,
- 
- Les entreprises certifiées NF EN ISO 50001 sont exemptées de cette obligation d'audit.

## L'OBJECTIF

En analysant le bâti (bâtiment, isolation, ...), l'utilisateur cherchera à contrôler l'**efficacité énergétique passive**. Ensuite en utilisant des appareils performants et des systèmes intelligents de mesure, de contrôle et de régulation (variateurs de vitesse ou délesteurs), il sera possible d'agir sur l'exploitation, et de manière plus général, sur l'**efficacité énergétique active**.

## LE CADRE RÉGLEMENTAIRE

Avant le 5 décembre 2015, prorogé au 30 juin 2016, les entreprises concernées devaient avoir réalisé un audit énergétique portant sur 65 % de leurs factures d'énergie, afin d'identifier les gisements d'économie d'énergie possibles. L'audit énergétique est réalisé suivant les exigences générales de méthode et de qualité pour leur préparation, réalisation et restitution, telles que définies par la norme **NF EN 16247**. L'ensemble est réalisé dans le cadre d'un système de management environnemental conforme à la norme **NF EN ISO 14001**. Tous les quatre ans, l'audit devra être renouvelé sur 80% du montant des factures.

Si des actions d'amélioration ont lieu, de nouvelles mesures seront réalisées afin de quantifier leur impact. Pour ce suivi régulier, et dans le respect des exigences de la démarche ISO 50001, des plans de mesurages seront mis en place.

## LES AUDITEURS

L'audit peut être réalisé par un **prestataire externe** ou par un personnel interne à l'entreprise. Un prestataire externe est reconnu compétent pour réaliser cet audit s'il est titulaire d'un signe de qualité dans les domaines dans lesquels il réalise l'audit énergétique (bâtiments, procédés industriels ou transport).

Le référentiel d'exigences de moyens et de compétences est défini par la norme **NF X 50-091** "Exigences générales relatives aux organismes de qualification de fournisseurs". Le personnel interne est reconnu compétent si il possède les compétences appropriées pour appliquer les exigences de la méthodologie de l'audit (formation, ancienneté...).

## LA NORME EN 16247

La norme NF EN 16247 définit les exigences générales de méthode et de qualité pour la préparation de l'audit énergétique, sa réalisation et sa restitution.

Ces méthodes sont définies en fonction de l'activité audité :

- pour les bâtiments : NF EN 16247-2:2014
- pour les procédés industriels : NF EN 16247-3:2014
- pour le transport : NF EN 16247-4:2014

Dans tous les cas, des campagnes de mesure sont nécessaires pour contrôler l'efficacité des équipements, leurs périodes d'utilisation, et l'état réel de l'enveloppe des bâtiments.

## LE RAPPORT

Une fois l'audit terminé, un rapport est remis à l'entreprise et au préfet de la région d'implantation de celle-ci. Il doit indiquer :

- l'étendue de l'audit réalisé
- la consommation et le type d'énergie utilisée (électricité, gaz...)
- les possibilités d'amélioration en terme d'efficacité énergétique, ainsi que le coût de ces améliorations, et l'ampleur des économies d'énergie possible sur une année et ainsi le retour sur investissement de ces améliorations.

PLAN

Do

CHECK

ACT



## LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE

Un profil de la consommation d'électricité sera établi et permettra de diagnostiquer les points d'amélioration à réaliser pour la réduire. Des enregistreurs positionnés en différents points de l'installation électrique permettent ce diagnostic. L'auditeur les disposera :

- Au niveau du compteur général
- Sur les départs de tableaux électriques ou TGBT
- Au niveau des équipements finaux (machines, postes bureautique, chauffage...)

La qualité de l'énergie électrique est importante afin de limiter les surconsommations. Les caractéristiques mesurées sont :

- La tension et le courant
- La puissance et l'énergie active
- Les puissances et les énergies réactives (réactif et déformant)
- Le facteur de puissance ( $\cos \varphi$ )

L'enregistrement de ces caractéristiques est réalisé sur différentes périodes représentatives : une journée, un mois... et selon un échantillonnage qui est en fonction du système audité (parc machines, espace bureautique...).

Différents appareils de mesure conviennent pour la réalisation de ces mesures :

- Enregistreurs de courant, tension, puissance et énergies
- Pincés multimètres pour mesure sur système triphasé ou monophasé
- Compteurs

Lorsque l'audit est terminé, il est conseillé mettre en place un système de mesure permanent pour assurer un suivi énergétique sur la durée. Ce suivi détermine les consommations énergétiques (électrique, eau, gaz, air,...) par type d'usage. Il est ainsi possible d'apporter des améliorations ciblées et d'en mesurer facilement leurs impacts.

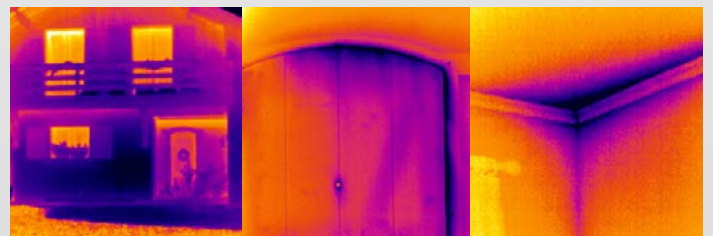
Les résultats sont ensuite exploités par tous les services concernés (maintenance, production, financier, direction générale) pour réduire et imputer le coût réel de l'énergie.

## L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DU BÂTIMENT PAR LA THERMOGRAPHIE

La thermographie infrarouge permet de révéler les déperditions thermiques et d'en déduire les consommations énergétiques inutilement élevées. Ces déperditions constituent un gisement d'économie à exploiter.

La caméra thermique permet de déceler rapidement les défauts et les irrégularités tels que :

- Les défauts d'isolation
- Les infiltrations d'air au niveau des ouvertures (vitrages, portes)
- Les ponts thermiques
- Les problèmes d'étanchéité
- La présence d'humidité excessive



Elle permet également de détecter les défauts sur les installations électriques ou équipements mécaniques. Ainsi, l'auditeur diagnostique rapidement les points qui peuvent engendrer des surconsommations. On citera par exemple :

- Côté électrique : contacts défectueux, surcharges, déséquilibres...
- Côté mécanique : points d'usure, erreur de réglage, problème de lubrification

# L'audit énergétique et les mesures

1



## Analyseurs de réseau et d'énergie triphasé Qualistar+

Objectifs : enregistrement et comptage des consommations électriques.

- Surveillance de l'énergie consommée, et des puissances actives, réactives, non actives, apparentes et déformantes.
- Harmoniques, THD
- Papillotement (Flicker)
- Déséquilibre
- Bosses et creux de tension
- Transitoire
- Fréquence
- Courant de démarrage
- Facteur de puissance (Cos  $\varphi$ )



2



## Caméras thermiques DiaCAM2 et RayCAM

Objectif : optimiser la consommation énergétique pour le chauffage.

- Mesure de la température de surface d'un objet, d'une paroi
- Suivi de la température intérieure
- Détecter les défauts d'isolation, ponts thermiques
- Détecter les dysfonctionnements des équipements, les échauffements de pièces en rotation



3

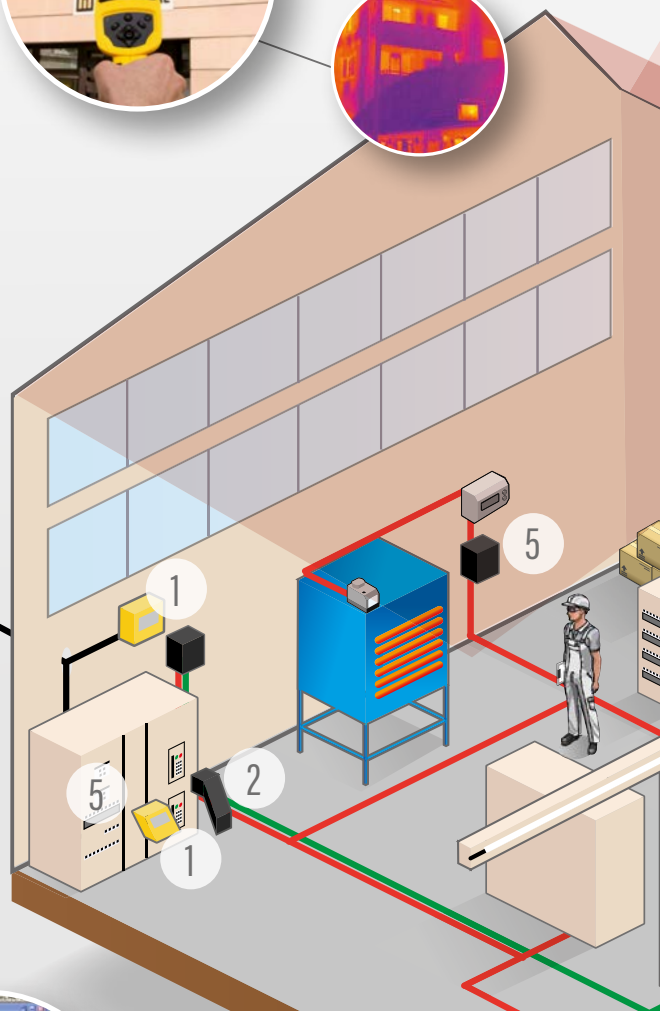
## Thermo-anémomètre enregistreur C.A 1227

Objectif : moduler les débits en fonction des besoins réels pour apporter des économies.

- Adapter les débits d'air aux besoins pour limiter consommation et frais de chauffage.
- Améliorer l'efficacité énergétique des équipements pour fournir les débits demandés avec une consommation minimum.
- Vérifier par mesure si les débits réels ne sont pas supérieurs aux recommandations.
- Vitesse de 0,25 m/s à 35,0 m/s (49,0 à 6 890,0 fpm)
- Débit de 0,00 à 2 999 m<sup>3</sup>/h
- Température : -20 °C à +50 °C



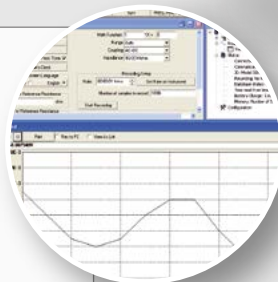
Fournisseur  
d'électricité



**DataView**

Plateforme logiciel de traitement et d'analyse des données.  
L'utilisateur accède directement :

- À la visualisation en temps réel
- Au traitement des données enregistrées et des alarmes
- Edition d'un rapport en vue du bilan énergétique



5



### Enregistreurs de puissance et d'énergie PEL102 et PEL103

Objectif : identifier les causes de surconsommation des équipements ou de surfacturation.  
L'enregistreur d'énergie mesure les paramètres de tension, de courant, de puissance et d'énergie utiles à un diagnostic complet d'une installation électrique.

- Enregistrement et comptage des consommations électriques
- Possibilité d'installation en réseau : pour fournir plusieurs points de comptage en simultanément
- Installation aisée et simple sans arrêt de l'alimentation électrique

6



### Luxmètres C.A 1110

Objectif : s'assurer du bon dimensionnement de l'éclairage.

- Vérifier si la totalité des lampes est nécessaire au confort
- Réduire la consommation de puissance tout en garantissant un éclairage suffisant (mode de gestion de l'éclairage, choix des luminaires, couleur des parois...)
- Mesure les éclairages de toutes les sources lumineuses (LED, Fluo. etc.) jusque 200 000 lux en conformité de la classe C de la norme NF C 42-710

6

7



### Enregistreur C.A 1510

#### Notion de performance

- Vérification de l'efficacité de renouvellement d'air grâce à l'indication de CO<sub>2</sub>
- Surveillance T° / HR / CO<sub>2</sub>

#### Notion de confort

- Bâtiment étanche et débits de ventilation faibles sont incompatibles avec une bonne qualité d'air
- Critère de confort hygrothermiques avec taux CO<sub>2</sub>

7



4

### Pinces multimètres F405

Objectif : mesure de la puissance active.

- Mesures de tensions et courants très simplement sur l'installation (tableaux électriques, ou directement sur les équipements)
- Mesure du THD qui est un facteur de surcharge des sources électriques

# Le système de mesure permanent

A la suite de la phase d'audit et dans le cadre d'une démarche ISO 50001, un plan de **mesurage-comptage permanent peut être mis en place**.

Un système de mesure permanent assure un suivi sur la durée de la **performance** énergétique. Il permet d'identifier les écarts par rapport aux référentiels fixés par la politique énergétique de l'organisme. Selon l'ISO 50001, **le système de mesure permanent doit s'inscrire dans un processus continu d'amélioration**.

ENERDIS propose l'ensemble de la solution de suivi de la performance énergétique depuis les compteurs, les centrales de mesure, les concentrateurs et le Système d'Information Énergétique du logiciel **E.online**. La maîtrise et la surveillance sur la durée des données énergétiques et des Indices de Performance Énergétique (IPE) sont ainsi assurées.

Le contrôle rationnel de l'efficacité des actions d'économie et d'optimisation engagées est garantie au travers d'une information claire : des graphiques et tableaux de bord traitent les données sur les heures, les jours, les mois et les années. L'ensemble des objectifs valorisés (CO<sub>2</sub>, EUR, kWh, M<sup>3</sup>,...) est suivi de manière continue.

1



#### Memo 4 - Compteur divisionnaire

Objectif : comptage, sous-comptage, suivi énergétique et refacturation

- Monophasé, raccordement direct jusqu'à 45 A
- Communication RS485 Modbus intégrée
- Comptage double tarif et bidirectionnel

2



#### Compteur ULYS

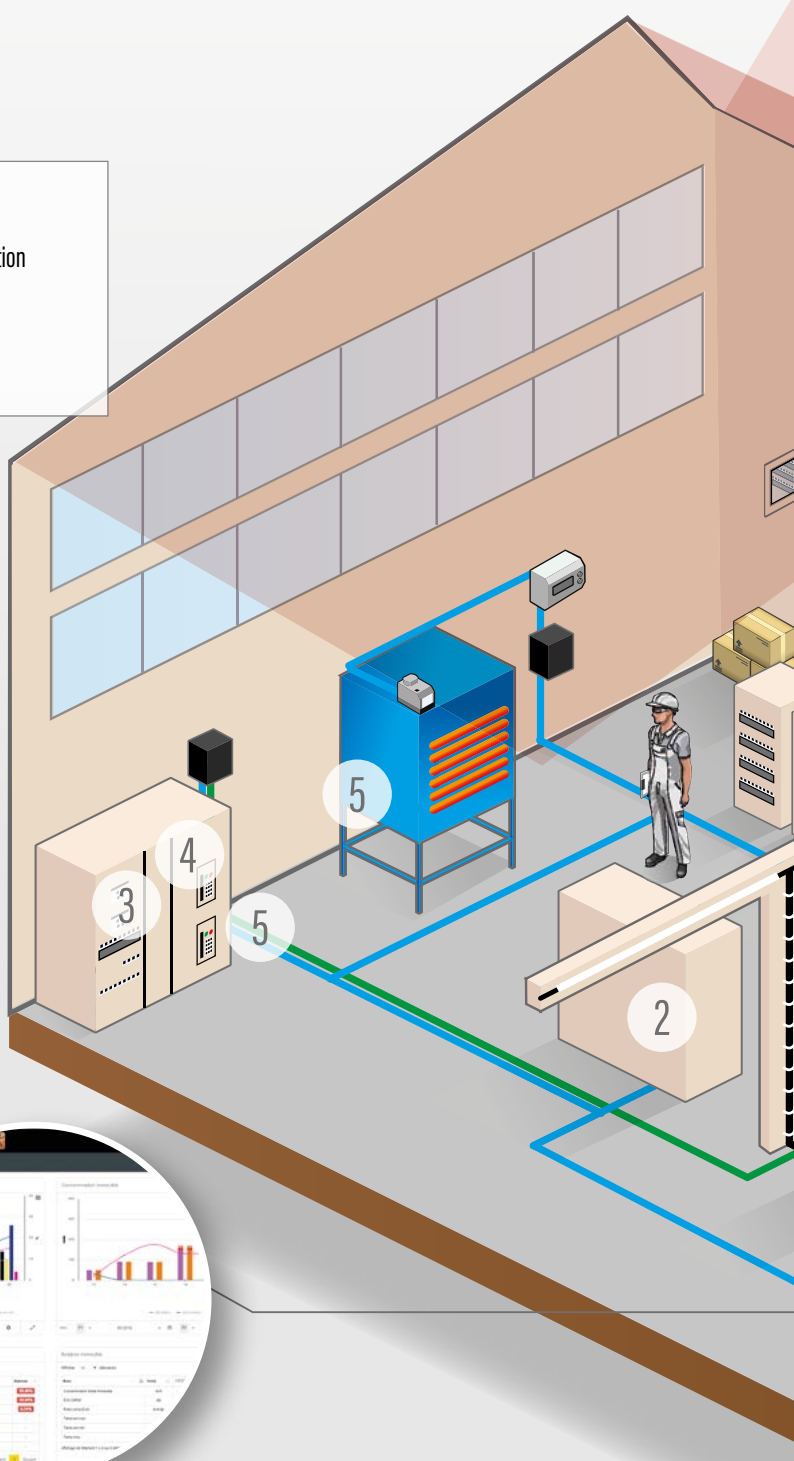
Objectif : comptage, sous-comptage, suivi énergétique et refacturation

- Multi-mesure : U, V, I, FP, F, P, Q, S, index cumulés
- Compact : 4 DIN
- Précision : classe 1 selon CEI 62053-21
- Raccordement direct ou par TC
- Communication RS485 Modbus ou Ethernet intégrée
- Monophasé jusqu'à 80 A en direct
- Triphasé 80A ou sur TC 1 ou 5 A

#### Logiciel de supervision, d'analyse et de suivi de la performance énergétique

**eonline3**

- Centraliser et consolider toutes les données énergétiques
- Répartir et refacturer les dépenses énergétiques
- Visualiser et cartographier les consommations



3



### ELOG DATA LOGGER

Objectif : collecter, enregistrer et exporter toutes les données énergétiques, climatiques et de process issues d'équipements multimarque et multifonctions (compteurs, capteurs, centrales de mesure, automates, ...)

- Nombreux ports de communication (2 x RS485, Ethernet, 5 entrées impulsions)
- Capacité d'enregistrement de 3 mois sur 100 variables
- Format des données compatible E.online 3 et autres logiciels spécialisés
- Export automatique des fichiers de données csv, xml, vers des serveurs FTP
- Pages web embarquées pour la configuration et la supervision

4



### ENERIUM 300

Objectif : comptage d'énergie et surveillance des réseaux électriques

- Mesure de toutes les grandeurs électriques
- Mesure des harmoniques jusqu'au rang 50
- Compteurs horaires : 3 (présence réseau, présence charge, source aux.)
- Enregistrement horodaté des 1 024 derniers événements en tension
- Fonctions de qualimétrie EN 50160

5



### Équipement Radio Fréquence

Objectif : télérelève sans fil des compteurs et capteurs

- Télérelève économique de compteurs distants et isolés
- Mesure de température, d'humidité, CO<sub>2</sub>, ... à distance





Pour découvrir l'ensemble  
de la **gamme d'instruments**  
de mesure portables  
Chauvin Arnoux®

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

Pour découvrir l'ensemble  
de la **gamme d'équipements**  
de mesure fixe et de  
solutions énergétiques  
ENERDIS®

[www.enerdis.com](http://www.enerdis.com)



Votre distributeur



906 210 490 - Ed. 2 - VS - 09/2017 - Document non contractuel. Caractéristiques à confirmer à la commande.

**FRANCE**  
**Chauvin Arnoux**  
190, rue Championnet  
75876 PARIS Cedex 18  
Tél : +33 1 44 85 44 85  
Fax : +33 1 46 27 73 89  
info@chauvin-arnoux.fr  
www.chauvin-arnoux.fr

**INTERNATIONAL**  
**Chauvin Arnoux**  
190, rue Championnet  
75876 PARIS Cedex 18  
Tél : +33 1 44 85 44 38  
Fax : +33 1 46 27 95 59  
export@chauvin-arnoux.fr  
www.chauvin-arnoux.com

**SUISSE**  
**Chauvin Arnoux AG**  
Moosacherstrasse 15  
8804 AU / ZH  
Tél : +41 44 727 75 55  
Fax : +41 44 727 75 56  
info@chauvin-arnoux.ch  
www.chauvin-arnoux.ch

