

Formation « Audit énergétique dans l'industrie »

Public concerné

Cette formation s'adresse aux ingénieurs conseil indépendants et entreprises de la branche du conseil, de l'ingénierie et de l'informatique et en particulier Ingénieurs conseil experts en économie d'énergie, toute personne impliquée dans la réalisation d'un diagnostic énergétique mais aussi tous les intervenants de la filière industrielle, les ergonomes, les architectes, ingénieur industriel, économistes, ...

Pré requis :

Avoir une formation/culture technique et scientifique, une connaissance basique des procédés et systèmes thermiques, une expérience professionnelle dans l'industrie, les services, l'énergie ou le conseil en ingénierie.

Avant le début de la formation, les stagiaires auront pris connaissance du contenu du décret N°2014-1393 et de l'arrêté du 24/11/2014 relatif aux modalités d'application de l'audit énergétique, des normes NF EN 16247-1 et NF EN 16247-3 et idéalement de BP X 30 - 120.

Objectifs

Cette formation apprendra aux stagiaires de maîtriser à minima les fondamentaux de l'audit énergétique et de **mettre en place** une méthodologie efficace pour réaliser un audit énergétique de qualité dans l'industrie. Ils sauront prendre en compte les postes de consommation les plus importants, d'analyser les mesures à travers des outils pratiques et les interpréter pour ensuite proposer des voies de progrès et aider l'industriel à prendre des décisions pertinentes, pour améliorer la performance énergétique des procédés et des bâtiments **industriels**.

Les procédés industriels couverts par la formation, sont principalement ceux de l'industrie mécanique, plasturgie, textile, pharmaceutique et cosmétique, et l'agro alimentaire.

Moyens

Exposé théorique, exemples, cas d'étude (mise en situation), exercices, échanges et retour d'expériences
Les stagiaires sont invités à s'équiper d'un PC portable avec logiciel de type Excel et d'une calculatrice.

Module 1 : Approche globale

1. Introduction : Les enjeux et le contexte réglementaire

- Enjeux de la performance énergétique dans l'industrie
- Les énergies dans l'industrie
- Le contexte européen et national
- Les objectifs d'un diagnostic/audit appliqué à l'énergie
- La revue énergétique : EN16247-1, EN16247-3 BP X 30 -120
- Diagnostic / audit énergie et norme ISO 50001
- Ratios et indicateurs
- Conditions d'application de l'audit réglementaire
La qualification
Définition du périmètre d'intervention
- Les liens avec le Bilan Carbone

2. Rappel : Physique de l'énergie et particularités de l'énergétique industrielle

- Energie, puissance, température et pression
Les grandeurs et unités courantes
- La notion du rendement
- Propagation de la chaleur et les flux d'énergie
- Confort thermique et particularités du bâtiment industriel

3. Prix des énergies

- Acteurs : tarifs et contrats industriels
- Le coût de l'énergie
- Possibilités d'optimisation et d'adaptation de contrat / tarif

4. Réaliser un audit énergie

- Collecter des informations nécessaires à l'audit
- Préparer les visites terrains et l'analyse des documents
- Collaboration et échange avec l'industriel tout au long de la prestation
Prise de contact préliminaire
Réunions obligatoires
Interviewer les fonctions clés
Communiquer efficacement pour collecter les informations nécessaires
Discuter les indicateurs de performance énergétique (IPE)
Proposer et discuter les opportunités d'améliorations possibles
- Analyse et validation des données et hypothèses
- Campagne pertinente de mesures
- Utiliser un questionnaire type

5. Les phases de l'audit énergie

- Analyse préalable : inventaire des équipements, des compteurs et des factures
- Analyse détaillée – bilan énergie d'un bâtiment industriel
- Problématique des interactions
- Analyse détaillée – bilan énergie des process
- Exploiter des données existantes et des campagnes de mesure
- Recherche de solutions d'amélioration
Identification des gisements d'économies d'énergie
Quantification des économies d'énergie

- Définition d'une solution réalisable
Moyens techniques
Méthodes de conduite
- Plan de comptage
Elaborer un plan de comptage
Tableau de bord pour suivre les consommations

6. Méthodes de gestion et réduction des coûts

- Energie management
- Les investissements à haute efficacité énergétique
- Exemples de solutions performantes pour l'utilisation rationnelle de l'énergie (aspects installations et pratiques) pour l'amélioration de l'efficacité énergétique
Usine entière
Gestion dynamique de l'énergie
Procédés et équipements associés
Procédés « types »
Procédés spécifiques
Services généraux et utilités
Conditionnement d'ambiance
Autoproduction
Energies renouvelables

7. Evaluation économique d'un projet de maîtrise de l'énergie

- Dispositifs de valorisation des actions
- Arguments pour un investissement
- Temps de retour d'un investissement

8. Le rapport

- Eléments indispensables d'un rapport
Rapport d'analyse préalable
Informations générales et les activités auditées
Utilisation finale de l'énergie et répartition selon usage, le type d'énergie et son prix
Hiérarchisation des actions d'économies préconisées
Proposition des actions avec leurs coûts, les économies énergie et le temps de retour
- Organiser son rapport pour satisfaire les contraintes réglementaires et pour répondre aux attentes de l'industriel
- Exemple d'un rapport type de synthèse

9. Accompagnement au changement

Module 2 : Fondamentaux de la performance énergétique des installations et systèmes industriels

1. Les utilités

- 1.1. Production de chaleur
 - 1.1.1. La chaudière : les composants
 - 1.1.2. Chaudière basse température
 - 1.1.3. Chaudière à condensation
 - 1.1.4. L'évaluation de la performance de la chaudière
 - 1.1.5. Les pistes d'amélioration
 - 1.1.6. Focus sur la réglementation
- 1.2. Production de vapeur
 - 1.2.1. Les applications
 - 1.2.2. Les pistes d'optimisation
 - 1.2.3. La cogénération
- 1.3. Production de froid
 - 1.3.1. Principe et technologie
 - 1.3.2. Optimisation du groupe froid
 - 1.3.2.1. La compression étagée
 - 1.3.2.2. HP flottante
 - 1.3.2.3. Vitesse variable
 - 1.3.2.4. Récupération de chaleur
 - 1.3.2.5. La déshumidification
 - 1.4. L'air comprimé
 - 1.4.1. Principe de fonctionnement et technologie
 - 1.4.2. L'optimisation d'une station d'air comprimé
 - 1.4.2.1. Les fuites
 - 1.4.2.2. La récupération de chaleur
 - 1.4.2.3. Pertes de charges
 - 1.4.2.4. La régulation
 - 1.4.2.5. La maîtrise du coût de l'air comprimé

2. La force motrice électrique

- 2.1. Moteurs
 - 2.1.1. Technologie
 - 2.1.2. Classification des rendements
 - 2.1.3. Optimisation du parc moteur
- 2.2. Pompage
 - 2.2.1. Principe
 - 2.2.2. Optimisation
 - 2.2.3. La variation de vitesse

3. Distribution et réseaux thermiques

- 3.1. Les circuits d'eau
 - 3.1.1. Centrales à eau chaude
 - 3.1.2. Centrales à eau glacée
- 3.2. Les réseaux vapeur
 - 3.2.1. Fonctionnement
 - 3.2.2. Principales optimisations
- 3.3. Les réseaux aérauliques
 - 3.3.1. Centrale de traitement d'air
 - 3.3.2. Optimisation

4. Les émetteurs

- 4.1. Technologie
- 4.2. Les systèmes de régulation

5. Mesures et Comptage d'énergie et fluides

- 5.1. Température
- 5.2. Pression
- 5.3. Vitesse et Débit
- 5.4. Contrôles non destructifs
- 5.5. Appel de puissance

6. La régulation

- 6.1. Principe de la régulation thermique
- 6.2. Systèmes de régulation communicants

7. La récupération de chaleur dans les procédés industriels

- 7.1. Le potentiel de récupération de chaleur
- 7.2. Les échangeurs de chaleur
- 7.3. L'analyse de pincement

8. L'éclairage et la gestion de l'éclairage

9. Gestion de l'énergie : Mesure et vérification
 - 9.1. Le protocole IPMVP
 - 9.2. Le plan de mesure et vérification