

# Audit énergétique



# Plan de travail

- 1. Introduction**
- 2. Pourquoi l'audit ?**
- 3. Objectif de l'audit énergétique**
- 4. Procédure de l'audit énergétique**
- 5. Conclusion**

## 1/Introduction :

- ▶ La question de la consommation d'énergie a pris de plus en plus d'importance dans tous les secteurs industriels non seulement a cause de l'impact immédiat sur les couts de production mais parce que les conséquences sur l'environnement sont considérables .
- ▶ une amélioration de l'efficacité énergétique d'une entreprise industrielle peut avoir des conséquences positives sur sa rentabilité .
- ▶ L'audit énergétique demeure un élément central de toute stratégie de gestion énergétique efficace d'une entreprise.
- ▶ L'audit permet d'analyser et de comprendre la consommation d'énergie d'un établissement et de fournir les indications pratiques pour :
  - \*L'amélioration permanente des performances de production.
  - \*L'identification des opportunités de réduction des couts en matière d'efficacité énergétique.



## 2/Audit énergétique:

- ▶ Dans l'industrie , il n y a pas de petites économies pour être compétitif . pour rester dans la course , on peut augmenter les prix , baisser les marges , rogner sur les salaires, mais le plus gros levier dont on dispose, reste la rationalisation de la consommation d'énergie .
- ▶ Selon un rapport de la l'ADEM , 70% de la consommation électrique d'un bâtiment industriel revient aux moteurs ( pompes ; ventilation ; air comprimé ...) . Optimiser leur fonctionnement est impératif si on veut faire baisser notre facture énergétique et pour mener à bien le projet d'efficacité énergétique .
- ▶ Pour se faire ,une solution s'offre a nous : **l'audit** .

### 2.1/ Pourquoi l'audit :

- L'énergie correspond à un cout important dans le procédé de production.
- Les exigences de plus en plus contraignantes.
- Directives et réglementation gouvernementales actuelles et futures sur l'obligation de l'amélioration continue de l'efficacité énergétique dans l'industrie (Loi 47-09).

- Taxes prochaines sur les émissions de GES.
- Réduction à la dépendance vis-à-vis des combustibles fossiles.
- Besoin d'inscrire son entreprise dans le processus du développement durable.

## 2.2 /Définition :

L'audit est un examen ou une analyse méthodologique de l'usage et de la consommation énergétique d'un site , bâtiment, système ou organisme ayant pour objet d'identifier les flux énergétiques et les potentiels d'amélioration de l'efficacité énergétique, tout en définissant les actions nécessaire à la réalisation et d'en rendre compte .

## 3 /Objectif :

Il comporte deux volets :

- \* L'analyse de la consommation d'énergie,
- \* L'élaboration d'un plan visant à réduire la consommation. L'audit a pour objectifs :

### 3.1 / Utilisation rationnelle de l'énergie :

- Réduire la facture énergétique.
- Changer le combustible.
- Installer une unité de cogénération.
- Intégrer le procédé.

### 3.2 / Augmentation de capacité et / ou de performance :

- Utiliser de manière optimale les équipements existants :
  - Produire plus
  - Utiliser moins de matière première.
  - Augmenter le recyclage.
- Intégrer des nouvelles méthodes de production :
  - Renouvellement de l'équipement.
  - Nouvelles technologies.

### 3.3 / Opération du procédé :

- Maintenance :
  - Maintenance possible sans arrêt
  - Intégration d'un système de nettoyage en continu
- Opérabilité :
  - Encrassement moins rapide
  - Meilleure stratégie de contrôle
  - Système plus facile à contrôler par l'utilisation des utilitaires
  - Simplification du système.
- Optimisation des conditions de fonctionnement.

### 3.4 / Emissions -environnement :

- Diminuer les rejets dans l'air.
  - Combustion : NOx , CO2, SO2,...
  - Procédé (ex : récupération de condensats)
  - Intégration de technologies de traitement

- Utiliser l'eau de manière rationnelle :
  - Eau de refroidissement : économie d'énergie = économie de refroidissement ( par bilan )
  - Réduction des rejets polluants
  - Intégration de technologies de traitement
- Réduire les rejets solides

#### **4 /Procédure de l'audit énergétique :**

Les audits énergétiques obligatoires doivent :

- Se fonder sur des données opérationnelles actualisées , mesurées et traçables concernant la consommation d'énergie (électricité,..)
- Comporter un examen détaillé du profil de consommation énergétique de bâtiments ou groupes de bâtiments , ainsi que des opérations ou installations industrielles.
- S'appuyer dans la mesure du possible sur une analyse du coût du cycle de vie plutôt que sur de simple délais d'amortissement pour tenir compte des économies à long terme , des valeurs résiduelles des investissements à long terme et des taux d'actualisation.

- Être proportionné et suffisamment représentatif pour permettre de dresser une image fiable de la performance énergétique globale et de recenser de manière sur les possibilités d'amélioration les plus significatives.

L'audit énergétique se déroule habituellement selon les étapes suivante :

#### 4.1 / Prise de contact préliminaire :

L'objet de cette première étape est sur la base d'une description sommaire du site et du procédé.

#### 4.2 / Réunion d'ouverture :

La réunion d'ouverture permet d'informer toutes les parties prenantes des objectifs et du planning de l'audit énergétique ainsi que des actions attendues de chacune d'elles .

#### 4.3 / Collecte des données :

Une bonne coordination avec les responsables sur site est à cette étape essentielle pour assurer le bon déroulement de l'audit énergétique.

#### 4.4 / Travail sur place :

L'auditeur doit visiter le site et inspecter les procédés audités.

#### 4.5 / Analyse :

L'analyse énergétique peut être décomposée en trois phases :

- ❖ L'analyse de l'usage est de la consommation énergétique,
- ❖ L'identification des domaines d'usages et de consommation énergétique significatifs,
- ❖ L'identification des opportunités d'amélioration de la performance énergétique et l'analyse financière.

#### 4.6 / Rapport et réunion de clôture :

À la réunion de clôture, l'auditeur remet le rapport de l'audit énergétique et présente les résultats de l'audit énergétique de manière à faciliter les prises de décision de l'organisme.

## 5 / Paramètre à prendre en compte pour l'industrie :

Un audit permet de réaliser une économie d'énergie pouvant aller jusqu'à 30% .

Encore faut il qu'il soit réussi?!

Pour que l'audit soit un succès, on doit:

- **Impliquer tout le monde** : de la direction jusqu'à l'équipe technique,
- **Avoir un cahier de charge précis** : chercher à mettre en œuvre des solutions à bas coût.
- **Bien choisir le prestataire** : il doit être qualifié pour les activités du secteur et être capable de réaliser un audit.

## 6 / Exemple d'audit :

### Dans le monde

**Mesures usuelles d'économie d'énergie :**

- l'auditeur doit se tenir au courant de toute nouvelle technologie qui améliore l'efficacité énergétique.
- l'auditeur énergétique ne devrait recommander les mesures d'économie d'énergie qu'après avoir réalisé une analyse économique pour chaque possibilité envisageable.

## 6.1 / Enveloppe du bâtiment :

- ▶ Pour certains bâtiments, l'enveloppe (les murs, les toitures, les sols, les fenêtres, les portes) peut avoir un impact significatif sur la consommation d'énergie. L'auditeur énergétique doit déterminer les caractéristiques actuelles de l'enveloppe.
- ▶ Pendant l'enquête, une fiche d'évaluation de l'enveloppe du bâtiment sera établie pour inclure les informations sur les matériaux de construction (niveau d'isolation des murs, sols et toitures), la surface et le nombre des différents composants de l'enveloppe (type et nombre de vitrages pour les fenêtres). De plus, les commentaires sur les besoins de réparation et les remplacements récents seront notés pendant l'enquête.
- ▶ Quelques mesures classiques pour améliorer la performance thermique de l'enveloppe du bâtiment sont indiquées comme:
  - Ajout d'isolation thermique : Pour les parois de bâtiments sans aucune isolation thermique, cette mesure peut être rentable.
  - Remplacement des fenêtres : Si les fenêtres occupent une partie importante des surfaces exposées des bâtiments, l'utilisation des fenêtres à haut rendement peut réduire la consommation d'énergie et améliorer le confort intérieur.

- **Réduction des fuites d'air**: Si un taux d'infiltrations important est constaté, elles peuvent être réduites par des techniques de calfeutrage ou l'implantation de sas.

**L'audit énergétique de l'enveloppe est particulièrement important pour les bâtiments.**

*Les conditions météorologiques jouent un rôle important pour la consommation d'énergie. Les pertes de chaleur par conduction ou par infiltrations d'air à travers l'enveloppe représentent 50 à 80% de la consommation d'énergie. Pour les bâtiments tertiaires les améliorations de l'enveloppe du bâtiment sont souvent peu rentables parce que ces modifications (remplacer les fenêtres, ajouter de l'isolation thermique) sont très coûteuses. Il est cependant recommandé de contrôler régulièrement les composants de l'enveloppe non seulement pour les économies d'énergie mais aussi pour assurer l'intégrité de son état global. Par exemple, les ponts thermiques augmentent le transfert de chaleur et la condensation d'humidité. Celle-ci peut entraîner plus de dommages et de coûts que l'augmentation du transfert de chaleur car elle peut affecter l'intégrité de la structure de l'enveloppe du bâtiment.*

## 6.2 / Systèmes électriques :

Pour la plupart des bâtiments tertiaires [68 TWh électriques annuels en 1994, (ADEME, 1995)] et un grand nombre d'installations industrielles, l'énergie électrique constitue une part significative de la facture énergétique (37 % dans le tertiaire).

L'éclairage, la bureautique et les moteurs sont les systèmes électriques qui consomment la plus grande part de l'énergie dans les bâtiments commerciaux et industriels.

## 6.3 / Gestion des consommations d'eau :

Les économies d'eau induisent des économies d'énergie. Le prix croissant de l'eau traduit d'ailleurs le coût des process nécessaires pour produire et distribuer une eau de qualité.

On doit donc envisager le remplacement des installations conventionnelles pour les toilettes, les robinets, les douches, les lave-vaisselle et les lave-linge.

Des économies peuvent également être réalisées en réparant les fuites de distribution.

## 6.4 / Nouvelles technologies :

L'auditeur énergétique peut étudier la possibilité d'intégrer de nouvelles technologies à l'intérieur de l'installation.

## ➤ Technologies de tubes de lumière :

Cette technologie permet de «canaliser» la lumière à partir de collecteurs installés sur le toit ou sur les murs jusqu'aux espaces intérieurs situés loin des fenêtres ou des puits de lumière.

## ➤ La cogénération:

La cogénération consiste à produire et à utiliser simultanément de **l'électricité** et de la **chaleur** à partir d'une même énergie primaire et au sein de la même installation.

## ☐ En Algérie

### Diagnostic énergétique d'une cimenterie (Exemple):

L'usine est constituée de 10 fours, et produit 3 millions de tonnes de ciments; il a été décidé de moderniser en vue de réduire les couts de production.

L'étude a retenu deux variantes :

- \* le montage d'une nouvelle ligne de cuisson.
- \* la rénovation de 4 lignes.

Et c'est la rénovation qui a été retenu, avec un ensemble de recommandations en vue de réduire la consommation énergétique:

- amélioration du broyage.
- installation de préchauffeurs.
- mise en place de refroidisseurs.
- remplacement des filtres.

Ces travaux en permis au bout de quelques années, des économies d'énergie, l'améliorer de la protection de l'environnement et la qualité des produits, la fiabilité des installations et la productivité.

### **7 / Règles à respecter par l'auditeur :**

- Chiffrer au mieux les économies d'énergie réalisables et préciser les conditions économiques de réalisation,
- Suivre une démarche rigoureuse explicitée et justifiée dans les rapports d'études,
- Être exhaustif dans ses recommandations et fournir toutes les informations objectives nécessaires au maître d'ouvrage pour décider des suites à donner .

- ❑ Ne pas privilégier a priori un type d'énergie ni certaines modalités de fourniture d'énergie ou de tout autre utilité (vapeur, froid, chaud, air comprimé, ...),
- ❑ N'adjoindre aucune démarche commerciale concernant des biens ou services (ayant un lien avec les recommandations) au cours de son intervention,
- ❑ Au cas où un pré-audit aurait déjà été réalisé, l'auditeur devra valider les préconisations du pré-audit et approfondir, grâce à la mesure, les pistes d'investigation identifiées comme prioritaires lors du pré-audit,
- ❑ Maintenir strictement confidentiels toutes les informations, documents et résultats produits en exécution de l'audit, ainsi que toutes les données et informations qui lui auront été communiquées par le maître d'ouvrage.

## **8 / Préconisations de l'auditeur :**

Les préconisations sont classées en trois catégories :

- Action immédiate, permettant une économie d'énergie sans nécessiter d'investissement,
- Action prioritaire, à mener à court terme car ayant un niveau de rentabilité élevé.

- Action utile, à mettre en œuvre car de rentabilité certaine mais pouvant être différée du fait d'implications sur le fonctionnement de l'entreprise plus lourdes à gérer ou d'interactions avec des actions prioritaires.

## **9 / Conclusion :**

- L'audit énergétique une fois réalisé va permettre de diminuer la consommation énergétique et de réduire les émissions de gaz à effet de serre,
- L'audit aboutira sur un rapport qui sera la feuille de route pour l'entreprise,
- Dans les entreprises l'audit énergétique est devenu obligatoire ,donc il est nécessaire de le faire par un bureau spécialisé tous les trois ou cinq années,
- Les résultats de l'audit vont apparaitre dès les premiers mois après l'exécution du rapport d'audit et répartis dans le temps,
- Une comparaison au standard de consommation spécifique international sera l'objectif de l'entreprise pour augmenter son efficacité énergétique.



Merci pour votre attention