

Référentiel sur le diagnostic énergétique dans l'industrie

Problématique

L'évolution des prix de l'énergie rend de plus en plus pertinente la mise en place d'actions d'économies d'énergie dans l'industrie pour une meilleure compétitivité et des performances améliorées. Dans ce contexte, la prestation de diagnostic énergétique est la première étape incontournable de la démarche d'amélioration de la performance énergétique.

En France, la Loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations nationales de la politique énergétique a retenu comme premier axe la maîtrise de la demande et vise un objectif de baisse de 2% par an de l'intensité énergétique*. Parmi les mesures incitatives aux économies d'énergie figurent les aides à l'accompagnement des entreprises dans leur démarche d'amélioration de leur situation énergétique ainsi qu'un nouveau dispositif de certificats aux économies d'énergie. Au niveau européen, la Directive 2006/32 relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et les services énergétiques requiert la mise à disposition de tous les clients finaux de diagnostics énergétiques de qualité.

Anticipant les besoins des industriels, et sous l'impulsion gouvernementale, un groupe d'experts a été constitué à l'Agence Française de Normalisation (AFNOR) en 2003, rassemblant les pouvoirs publics, les représentants de fournisseurs d'énergie, de sociétés de services énergétiques, de centres techniques, d'industriels, de bureaux d'études et de contrôle. Présidé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), les travaux de ce groupe ont abouti à l'élaboration du référentiel de bonnes pratiques du diagnostic énergétique dans l'industrie, AFNOR BP X 30 120. La présente fiche présente un survol de ce référentiel.

Principes de base

L'objectif du référentiel est de mettre à la disposition des entreprises des pratiques cohérentes et harmonisées pour la réalisation d'un diagnostic énergétique de qualité s'appuyant sur l'expérience des intervenants dans le domaine de l'énergie et de la maîtrise de l'énergie.

Le référentiel rappelle qu'un diagnostic énergétique consiste à élaborer un bilan de la situation énergétique globale de l'entreprise, à quantifier les potentiels d'économies d'énergie et à définir les actions nécessaires à la réalisation des économies afin de proposer un choix à l'entreprise dans les solutions à mettre en œuvre. Pour ce faire, l'intervenant doit respecter un certain nombre de règles dont :

- La compétence dans le domaine (connaissances technico-économiques, sérieux) ;
- Une bonne communication (l'écoute, le dialogue, remise de rapports, réunions) ;
- L'objectivité dans les informations transmises, la confidentialité des données recueillies, la transparence et l'indépendance vis-à-vis des fournisseurs d'énergie et d'équipements : ne pas privilégier *a priori* un type d'énergie ni certaines modalités de fourniture d'énergie ou de toute autre utilité (vapeur, froid, chaleur, air comprimé, eau, etc.).

Problèmes observés et solutions techniques

Le contenu de l'offre de diagnostics énergétiques ou d'audits est très divers. Par exemple, le diagnostic peut inclure des objectifs qui dépendent du statut de l'intervenant. Ainsi, un fournisseur d'énergie ou d'équipement proposera un audit énergétique qui débouchera sur une offre commerciale de services. Dans ce cas, l'audit sert le plus souvent à définir les conditions de l'offre dans l'objectif de signature d'un contrat d'achat de biens d'équipements énergétiques ou de fournitures énergétiques, et le contenu et les résultats de l'audit sont influencés par les critères du fournisseur. À l'inverse, le but d'un diagnostic réalisé par un bureau d'études ou un ingénieur conseil correspondra à une prestation indépendante, avec des préconisations objectives et un choix de solutions dans un objectif de réaliser des économies d'énergie en tenant compte des contraintes et des souhaits de l'industriel.

Par ailleurs, le diagnostic peut s'appliquer sur un périmètre variable : soit global pour prendre en compte toutes les unités du site et toutes ses composantes, soit partiel dans le cas de site industriel de grande taille par exemple.

À qui s'adresse le référentiel de bonnes pratiques du diagnostic énergétique dans l'industrie ?

- Les entreprises consommatrices d'énergie
- Les entreprises œuvrant dans le domaine du contrôle technique et/ou de l'ingénierie et du conseil (bureaux d'études, bureaux de contrôle, centres techniques industriels, experts indépendants)
- Les exploitants, sociétés de services d'efficacité énergétique et environnementale, services énergie des entreprises ou sociétés de maintenance et d'entretien
- Les fournisseurs d'énergie
- Les fournisseurs de biens d'équipement
- Les pouvoirs publics.

Qu'en attendre ?

Le référentiel décrit une méthode générique et consensuelle auprès des professionnels pour réaliser un diagnostic énergétique dans le secteur de l'industrie et définit les moyens d'une prestation de qualité.

Des outils concrets sont aussi donnés, tels que : logigramme de réalisation des phases, rubriques d'une proposition de prestation, tableau de conversion des combustibles, liste des relevés de données, des représentations schématiques d'un bilan énergétique global.

Qu'est-ce que le référentiel n'est pas ?

Le référentiel ne donne pas de listes de préconisations et de solutions en économies d'énergie.

Le référentiel ne traite pas des aspects sécurité, environnement (sauf si les impacts concernent directement les aspects énergétiques), qualité, hygiène et conditions de travail.

Quel est l'intérêt du référentiel pour l'industriel ?

- Disposer du descriptif d'une méthode consensuelle à laquelle il peut se référer.
- Disposer d'une base facilitant le dialogue, la négociation et les échanges avec l'intervenant et/ou le prestataire.
- Gagner du temps.
- Appréhender ce qu'il est en droit d'attendre du diagnostic et ce que l'on attend de lui.
- Accéder à des outils ou supports (liste d'équipements, bilans, déroulement d'une campagne de mesures, etc.).

Quel est l'intérêt du référentiel pour le diagnostiqueur ?

- Proposer une méthode validée facilitant le dialogue.
- Formaliser la participation de l'industriel pour une prestation de qualité.
- Rassurer et mettre en confiance le client.
- Afficher un niveau de qualité dans les appels d'offres.
- Valoriser son savoir-faire, son métier en le décrivant.
- Obtenir une reconnaissance extérieure.

Le diagnostic comprend également une analyse plus ou moins aboutie avec des moyens variables (humains, compétences, mesures, etc.) en fonction des possibilités de l'industriel et des compétences de l'intervenant. Les résultats sont en conséquence plus ou moins détaillés.

Finalement, le référentiel définit une méthode harmonisée et complète d'une démarche de conseils en utilisation rationnelle de l'énergie ayant recueilli le consensus des professionnels, et sa diffusion met à disposition les bonnes pratiques pour y aboutir.

Parmi les recommandations générales sur le déroulement d'un diagnostic, le référentiel rappelle que :

- Le diagnostiqueur fait l'analyse de l'existant, en prenant en compte l'ensemble des principaux postes de consommation énergétique dont notamment, les procédés de fabrication, la gestion des utilités, les bâtiments, sous tous leurs aspects énergétiques et tout équipement nécessitant une fourniture d'énergie.

- Afin de déterminer le niveau d'intervention, une visite préalable du site est nécessaire.
- Le diagnostiqueur se doit de recueillir les attentes, les besoins et les contraintes de l'industriel afin de définir conjointement l'objectif du diagnostic et son périmètre d'intervention.
- Le diagnostiqueur peut, le cas échéant, adapter son intervention par décision conjointe avec l'industriel en fonction des singularités d'un site industriel. Dans ce cas, il en explique clairement les raisons à ses interlocuteurs et les portera également dans le rapport.
- L'identification et la quantification des gisements potentiels d'économies d'énergie seront effectuées sur la base des données de consommation suffisamment précises et représentatives. Lorsque de telles données ne seront pas disponibles, incomplètes ou imprécises, des campagnes de mesures spécifiques seront réalisées.

Plus précisément, le référentiel prescrit que le diagnostic énergétique doit pouvoir établir :

1. Le bilan énergétique global du site en récapitulant les besoins annuels en énergie du site et en faisant apparaître: les achats d'énergies, la production des utilités (fluides caloporteurs, eau, électricité, etc.) directes (pour les procédés) et indirectes (chauffage des locaux, éclairage), les besoins (utilisation) pour les procédés, les pertes (pertes par les parois, rejets gazeux, effluents liquides, etc.).
2. La consommation de base calculée sur une période donnée, en cohérence avec les factures, utilisée pour les simulations d'amélioration (dans les phases 2 et 3, on va étudier des solutions et l'on peut simuler le nouveau bilan énergétique en tenant compte de chaque solution et des interactions entre elles).
3. La part fixe de la consommation énergétique, c'est-à-dire indépendante du niveau d'activité du site, par exemple: consommation hors période de production (réchauffage de cuve de fioul, maintien en température d'équipements, de bâtiments, etc.), consommation de mise en route de la production (mise en température d'un four, mise en pression d'un réseau vapeur, etc.)
4. Le gisement d'économies d'énergie correspondant au potentiel d'amélioration de la performance énergétique et le choix de solutions à mettre en œuvre qui peuvent être classées en 3 catégories:
 - 4a. les bonnes pratiques comportementales qui relèvent de la sensibilisation et de la formation du personnel, de la connaissance des installations et du suivi d'exploitation;
 - 4b. les bonnes pratiques relatives aux processus d'exploitation des installations qui comportent par exemple: l'optimisation du plan de maintenance, l'optimisation de la conduite, le remplacement ou la mise en place de matériels à investissement faible;
 - 4c. les actions nécessitant des investissements (à coût significatif) qui comportent l'étude de modification des installations et de remplacement des machines en intégrant le critère d'efficacité énergétique.

Les catégories a et b représentent des mesures dans le domaine du comportemental, l'organisation et le fonctionnement, la catégorie c concerne l'investissement pur d'équipement. Les coûts peuvent être plus conséquents dans ce dernier cas, mais dans les cas a et b, le coût en « temps » et les moyens humains sont aussi des freins à la mise en œuvre des bonnes pratiques recommandées.

Le référentiel définit le diagnostic énergétique en trois phases:

Phase 1 : La première phase, **l'analyse préalable** (ou pré-diagnostic), doit permettre, à partir des données disponibles sur le site industriel, de:

- réaliser une première approche du bilan énergétique de l'entreprise;
- comparer les performances énergétiques à des références connues dans son activité;
- dresser une première évaluation des gisements d'économies d'énergies envisageables;

- orienter l'industriel vers des interventions simples à mettre en œuvre dans le cadre de l'évolution de son entreprise et de l'environnement local;
- identifier les domaines à développer dans les phases suivantes de l'étude.

Phase 2 : La deuxième phase, **l'analyse détaillée**, consiste à approfondir les principaux gisements identifiés dans la première phase et choisis conjointement avec l'industriel. Pour cela, il est nécessaire d'établir le bilan énergétique sur la base d'une analyse détaillée de l'existant à partir de données et de calculs, et à partir de mesures. La campagne de mesures est une phase importante de l'analyse détaillée et son déroulé nécessite un certain nombre de règles à respecter pour obtenir une fiabilité des résultats. La campagne de mesures se déroule en 3 étapes: 1) mise en place de capteurs et enregistreurs; 2) acquisition des données; 3) restitution des données. Le contenu et les conditions de mise en œuvre de la campagne de mesures sont définis dans un cahier des charges en donnant lieu à un accord entre l'industriel et le diagnostiqueur, précisant:

- la liste des points de mesures;
- leur position physique;
- la durée de mesure: ponctuelle ou enregistrée;
- le temps de scrutation de chaque mesure;
- la période d'intervention pendant laquelle l'activité de l'entreprise est représentative;
- la responsabilité de la réalisation des mesures, par exemple: l'industriel, le diagnostiqueur, voire un prestataire extérieur;
- les contraintes d'exploitation liées aux procédés;
- les contraintes de mise en œuvre des appareils de mesures.

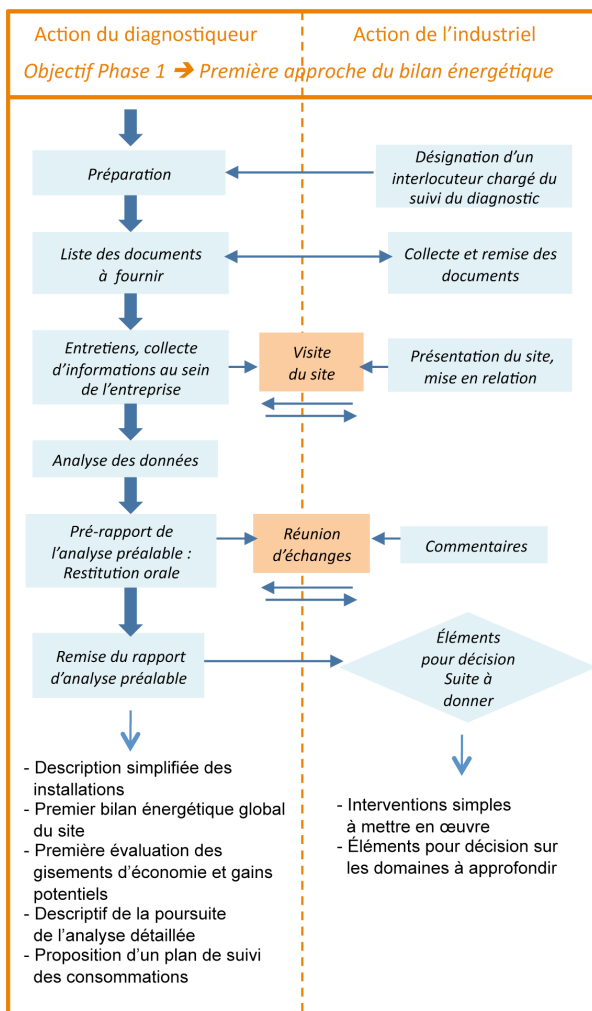
Phase 3 : La troisième phase, **la recherche de solutions d'amélioration**, doit permettre de:

- déterminer les actions à mener sur les procédés et utilités d'une entreprise ou leur mode d'exploitation, afin de réaliser des économies d'énergie;
- identifier et de décrire les solutions aussi précisément que possible et de donner une première approche du coût de mise en œuvre et du temps de retour.

Les informations données doivent permettre à l'industriel de réaliser son choix de manière objective et en toute transparence entre différentes solutions en fonction de ses besoins et de ses contraintes, afin d'établir son plan d'actions d'économies d'énergie. Cependant, le diagnostic ne se substitue pas à une éventuelle étude de faisabilité ou d'ingénierie concernant les préconisations du diagnostiqueur.

Le référentiel est complété par plusieurs annexes qui permettent d'illustrer de façon opérationnelle le déroulé d'un diagnostic, telles que les logigrammes des trois phases, les règles à respecter pour le déroulement et la fiabilité d'une campagne de mesures, des exemples de représentations schématiques d'un bilan énergétique global et de répartition des flux, etc. (voir figures 1 et 2).

Figure 1. Exemple de logigramme de la phase I (annexe A du référentiel)



Résultats attendus et stratégies de mise en œuvre

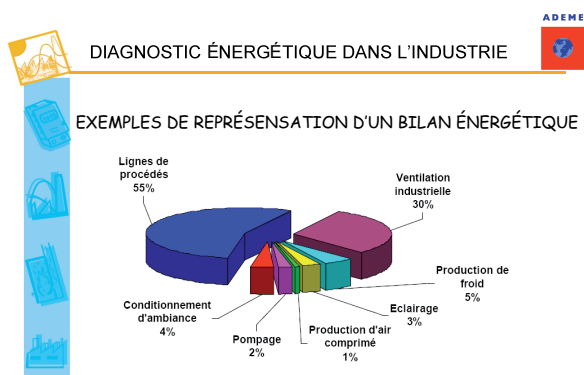
Les engagements de l'industriel et du diagnostiqueur sont essentiels au succès de l'application du référentiel.

Tout le long de l'intervention, des réunions doivent rendre compte du déroulé du diagnostic et un rapport est prévu à chaque fin de phase. Le rendu des résultats comprend au minimum :

- les différentes représentations du bilan énergétique;
- l'analyse des paramètres de fonctionnement et des causes de dérive;
- l'identification et la justification des gisements d'économies, ainsi que la quantification des gains potentiels se présentant sous la forme d'un tableau proposant un programme d'actions;
- la description des interventions simples à mettre en œuvre;
- une proposition d'un plan de suivi des consommations d'énergie et des économies préconisées (tableau de bord, logiciel, etc.);
- et un éventuel plan des moyens de comptage permettant le suivi des consommations et des gains réalisés.

La première phase peut prendre entre une demi-journée et cinq jours, selon la taille de l'entreprise et la complexité des procédés. Cette première phase de «prédiagnostic» peut se suffire à elle-même quand les problématiques énergétiques et les solutions d'économies d'énergie ne nécessitent pas de poursuivre l'analyse. La durée d'un diagnostic (phases 1, 2 et 3) est, elle-aussi, fonction de l'importance du site, le niveau de son intensité et de sa problématique énergétiques. Dans le cas d'un diagnostic nécessitant une (voire plusieurs) campagne(s) de mesures et une réflexion poussée sur le choix des solutions à mettre en œuvre, la durée sera au minimum de 1 semaine à 15 jours. Certains sites industriels de taille importante et de grande complexité, tant sur le plan technique que de l'utilisation de l'énergie, nécessitent des interventions beaucoup longues avec la réalisation de campagnes de mesures sur plusieurs semaines (acquisition de données en continu sur le fonctionnement d'un four par exemple).

Figure 2. Exemple de représentation d'un bilan énergétique par usage (annexe H)



L'ADEME, acteur principal de l'Utilisation Rationnelle de l'énergie, propose des subventions à la réalisation de diagnostics dans une procédure appelée «Aide à la décision». Dans ce cadre, ADEME a élaboré deux cahiers des charges, celui sur le prédiagnostic correspondant à la phase I du référentiel, et celui sur le diagnostic. Ces documents sont téléchargeables sur son site (www.ademe.fr, rubrique «Offre de l'ADEME», sous-rubrique «Entreprises» puis «Aide à la décision»). Les bureaux d'études intervenant dans cette procédure suivent les préconisations de ces cahiers des charges en cohérence avec le référentiel BP X 30 120.

Chaque année, plus de 1 000 interventions dans l'industrie, bénéficient d'une aide ADEME dans ce cadre. Le coût moyen de l'intervention est de 4 200€ (2008).

- 80% des diagnostics sont suivis par la réalisation d'actions immédiates ou à court terme;
- 50% des recommandations d'investissements ont un temps de retour < 1 an;

Quels sont les engagements souhaitables de l'industriel envers le diagnostiqueur ?

Pour être efficace dans son étude, le diagnostiqueur, s'il s'agit d'une personne extérieure au site, a besoin que l'industriel :

- lui mette à disposition les moyens nécessaires à sa mission. Par exemple, un bureau au sein du site, équipé de moyens de communication lui permettant de joindre les personnes du site concernées ou pouvant être concernées par son action ;
- lui adjoigne une personne du site pouvant le guider dans ses contacts avec les autres personnes du site, et dans ses déplacements en toute sécurité dans l'usine ;
- lui donne accès aux parties du site concernées par son étude ;
- lui donne accès aux documents nécessaires à la réalisation des différentes phases du diagnostic énergétique ;
- lui alloue les moyens matériels nécessaires pour effectuer les relevés et/ou les campagnes de mesures indispensables à la réalisation de la mission ; l'informe des règles spécifiques de sécurité applicables au site.

Quels sont les engagements du diagnostiqueur envers l'industriel ?

Transparence

S'il s'agit d'un prestataire extérieur, le diagnostiqueur s'engage à la transparence vis-à-vis de l'industriel. À ce titre, il fournit toutes les informations relatives à :

- son statut juridique ;
- son actionnariat, ainsi que celui de ses principaux actionnaires ;
- ses différentes filiales ;
- ses liens financiers ou autres avec des producteurs ou fournisseurs de biens ou de services en rapport avec ses domaines d'intervention.

Objectivité

Il est attendu du diagnostiqueur de :

- ne pas intervenir dans les établissements vis-à-vis desquels il ne présenterait pas toute garantie d'objectivité, notamment sur des installations conçues, réalisées ou gérées pour l'essentiel par lui-même ou dans des établissements pour lesquels il est prestataire de service dans le domaine considéré ;
- n'adjoindre aucune démarche commerciale concernant des biens et services ayant un lien avec les recommandations au cours de son intervention.

Confidentialité

Le diagnostiqueur s'engage à maintenir strictement confidentiels informations, documents et résultats produits en exécution de la prestation ainsi que toutes les données et informations qui lui auront été communiquées par le maître d'ouvrage.

Respect des consignes du site

Le diagnostiqueur doit respecter le règlement intérieur du site industriel, ainsi que les règles d'hygiène et de sécurité.

- 50% des diagnostics génèrent des changements comportementaux ;
- 90% des entreprises sont satisfaites de la prestation.

On estime que les préconisations mises en œuvre au moment du diagnostic permettent de réaliser 10 à 15% d'économies immédiates.

Conclusion

L'expérience acquise depuis plus de 10 ans par l'ADEME dans le soutien apporté à la réalisation de prédiagnostics et de diagnostics énergétiques dans l'industrie a permis d'engager des travaux de normalisation pour l'élaboration d'un référentiel de bonnes pratiques. Le référentiel BP X 30 120 est le recueil servant de base d'intervention aux nombreux acteurs du domaine de la maîtrise de l'énergie. Ces derniers ont accueilli favorablement ce document qui est une base de référence pour chacun et permet d'évoluer dans l'offre de services. Le référentiel permet de valoriser le travail de conseils et l'expertise en Utilisation Rationnelle de l'Énergie, et améliorer les compétences des différents acteurs. L'existence de ce document nécessite qu'il soit accompagné d'une offre

en formations dans le cadre d'une réflexion sur la qualification des différents acteurs. Ainsi, des sessions sont proposées aussi bien aux intervenants du diagnostic pour promouvoir la prise en compte des recommandations du référentiel BP X 30 120, qu'aux industriels pour une meilleure connaissance des usages de l'énergie. Toutefois, nous avons pu constater que la demande dans ces domaines fluctue avec l'évolution des prix des énergies alors que l'effort à fournir pour assurer la maîtrise de ses consommations est lui, constant.

Finalement, si l'utilisation de ce guide peut apporter une certaine crédibilité aux prestations d'un diagnostiqueur, son utilisation reste entièrement volontaire. Il est toutefois une source d'amélioration des pratiques et pourrait être la base de réflexion pour un système de qualification et de certification des diagnostiqueurs en maîtrise de l'énergie.

La norme européenne EN 16001, parue en juillet 2009 sur les exigences et recommandations de mise en œuvre d'un système de management de l'énergie, inclut la réalisation d'un diagnostic énergétique initial (voir <http://www.afnor.org/profils/activite/energie/amelioration-de-l-efficacite-energetique-la-norme-nf-en-16001-systemes-de-management-de-l-energie-vient-d-etre-publiee>).

Une norme internationale ISO 50001 sur les Systèmes de management de l'énergie est en préparation (voir <http://www.iso.org/iso/fr/pressrelease.htm?refid=Ref1157>).

Références

Référentiel et Normes

Bonnes pratiques BP X30-120. Référentiel de bonnes pratiques – Diagnostic énergétique dans l'industrie (mars 2006). <http://www.boutique.afnor.org>

Accord AC X 30-121. Énergie – Diagnostic énergétique dans l'industrie – Expérimentation dans les entreprises agroalimentaires en Bretagne (juillet 2009) <http://www.boutique.afnor.org>

Norme NF EN 16001. Systèmes de management de l'énergie – Exigences et recommandations de mise en œuvre (juillet 2009). <http://www.afnor.org/certification/smq018>

Guides ADEME

Efficacité énergétique dans l'Union européenne: panorama des politiques et des bonnes pratiques, ADEME, 2008.

Éclairage industriel, co-édition ADEME/Syndicat de L'ÉCLAIRAGE, 2004.

Diagnostic énergétique des installations de ventilation industrielles, ADEME éditions, 2003, réf 4879.

Entreprises: optimisez vos consommations d'énergie, ADEME, 2003, réf. 4459.

Bonnes pratiques énergétiques dans l'industrie, ADEME Éditions, 2000, réf. 3745.

Sites Internet

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie – ADEME – <http://www.ademe.fr>

(voir notamment: Cahier des charges du pré-diagnostic et du diagnostic énergétique dans l'industrie, rubrique « Offre de l'ADEME », sous-rubrique « Entreprises » puis « Aide à la décision »)

Association française de normalisation – AFNOR – <http://afnor.org>

Association Technique Énergie Environnement – ATEE – <http://www.atee.fr>

Bureau européen de la directive IPPC (prévention et réduction intégrées de la pollution) – <http://eippcb.jrc.es>

Magazine *Énergie plus* – <http://www.energie-plus.com>

Magazine *Mesures*, 2007 « Diagnostic énergétique, à vous de jouer » http://www.mesures.com/archives/034_037_SODiagn.pdf

Motor Challenge, amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes à moteurs électriques, notamment dans l'industrie – <http://www.motorchallenge.fr/>

Étude de cas

Expérimentation dans les entreprises agroalimentaires en Bretagne

Raisons du projet

La Région Bretagne est en phase de développement d'un Plan Énergie. Elle est la première région agroalimentaire de France et les entreprises de l'agroalimentaire (IAA) y représentent près de la moitié de l'industrie soit, au plan énergétique, près des 2/3 des consommations globales.

Cette spécificité bretonne est à l'origine d'une action collective sur le diagnostic énergétique développée par un lot d'entreprises adhérentes de l'Association Bretonne des Entreprises de l'Agroalimentaire (ABEA), avec l'appui du Conseil Régional, de la Direction Régionale de l'Agriculture et Forêt, de l'ADEME et de l'AFNOR.

L'opération a fait l'objet d'une synthèse et de la publication d'un document par l'AFNOR AC X 30121 : Diagnostic énergétique dans l'industrie – Expérimentation dans les entreprises agroalimentaires en Bretagne (juillet 2009).

Description

Dans le cadre de cette action collective, treize diagnostics énergétiques de sites industriels agroalimentaires suivant la méthodologie décrite pour la phase 1 « Analyse préalable » du référentiel AFNOR BP X 30 120 sur les bonnes pratiques de diagnostic énergétique dans l'industrie ont été effectués par trois bureaux d'études sélectionnés par appel d'offres. Sept entreprises ont poursuivi la démarche de diagnostics en phase 2 « Analyse détaillée » et phase 3 « Recherche de solutions d'amélioration » du référentiel.

Les entreprises pour lesquelles la phase 1 suffisait et dont les enjeux en termes d'économies d'énergie ne nécessitaient pas d'approfondir l'analyse, n'ont pas poursuivi dans les phases 2 et 3.

Résultats techniques et financiers

Les détails des résultats sont confidentiels. Toutefois, certains résultats généraux peuvent être nommés. Parfois spécifiques à l'industrie agroalimentaire, parfois applicables à toute industrie, ils illustrent certains défis associés à la mise en œuvre du référentiel.

D'abord, il est important que les consommations d'énergie soient bien réparties par usage: production d'air comprimé, ventilation, chauffage, condition d'air, éclairage, bureautique, lignes de fabrication, etc. La collecte de données sur au moins une année entière est recommandée, étant donné la saisonnalité de la production, les conditions météorologiques variables, etc.

Ensuite, la définition de l'objectif et du périmètre du diagnostic est apparue cruciale également, les industries agroalimentaires ayant des productions multiples et parfois plusieurs activités sur le même site.

Il est aussi ressorti de l'expérimentation que les fréquentes évolutions de production dans le secteur demandent des modifications dans les installations, et une analyse du besoin réel en énergie est nécessaire afin d'adapter l'offre à la demande. Ainsi, le manque d'adaptation des installations au fil de l'évolution des sites représente la principale lacune dans le secteur. Des

Étude de cas (suite)

économies d'énergie conséquentes résultent de cette analyse par le re-dimensionnement, la restructuration des moyens et de l'organisation. Ce type de préconisation permet de mobiliser au plus tôt et d'être en prévoyance dans les investissements futurs. L'industriel pourra, lors d'une prochaine commande, mieux dimensionner son équipement, chiffrer la performance énergétique, demander un engagement à l'équipementier sur cette performance et réaliser une réception instrumentée.

Au plan des indicateurs de suivi énergétique, le secteur de l'agroalimentaire manque de références et la définition de ratios pertinents s'est avérée difficile du fait de la variété des procédés employés et des spécificités propres à chaque usine. Des critères d'analyse et des ratios de suivi de consommations d'énergie ont toutefois pu être dégagés, tels que : la consommation globale d'énergie/chiffre d'affaires, le besoin en utilité (air comprimé, froid, eau, ...), le coût de la maintenance/coût de l'énergie (%), etc.

Finalement, l'expérimentation a confirmé que l'industriel est un acteur important du diagnostic énergétique déployé dans son entreprise; il est responsable du management et de l'organisation, de la définition des priorités en matière d'économies d'énergie, de la fourniture et la qualité des données nécessaires au diagnostic, de la sensibilisation de son personnel. Il est aussi un bon connaisseur de la gestion des procédés mis en œuvre dans son entreprise tandis que le diagnostiqueur est un spécialiste de la gestion de l'énergie : le diagnostic est l'occasion de créer une synergie afin d'optimiser la performance énergétique de l'entreprise.

L'analyse préalable s'est déroulée en 4 étapes : la préparation du diagnostic avec l'industriel et la collecte des informations; la visite du site et les entretiens avec les différents acteurs;

l'analyse des données et la rédaction du pré-rapport qui permet l'échange entre le diagnostiqueur et l'industriel; la restitution de l'analyse préalable et la remise du rapport de phase 1.

Dans les cas où les phases 2 et 3 ont été réalisées, la poursuite de l'analyse a permis de collecter des informations complémentaires plus détaillées, dont la réalisation d'une campagne de mesures et la recherche de solutions d'amélioration établissant le choix pour l'industriel dans l'élaboration de son plan d'actions. Pour un suivi approprié des consommations énergétiques, l'expérience montre qu'il est indispensable que l'industriel s'organise en matière d'acquisition de données en temps réels pour être en mesure d'anticiper les dérives. Il est nécessaire que l'industriel pérennise le plan de comptage préconisé par le diagnostiqueur.

Le tableau suivant présente les préconisations d'action proposées. Au plan technique, des possibilités d'amélioration résident notamment dans l'optimisation de la production de vapeur, la récupération de chaleur ou la rénovation des circuits d'air comprimé, par exemple. Très souvent, une solution proposée correspond à une combinaison d'actions. Par exemples, le changement d'équipement et la formation du personnel; l'achat d'un compresseur à vitesse variable associé à une gestion en cascade des compresseurs et à un comptage électronique; le décalage des heures de démarrage des principaux moteurs électriques et la renégociation du contrat de fourniture d'électricité.

Stratégie de mise en œuvre et financement

L'action collective s'est organisée autour d'une plateforme d'échanges qui a réuni à intervalles réguliers les participants (bureaux d'études, industriels, institutionnels) pour partager sur

Tableau. Exemple de préconisations dans le secteur agroalimentaire

Bonnes pratiques comportementales
<ul style="list-style-type: none">• Management: nomination d'un responsable Énergie compétent.• Sensibilisation du personnel (cruciale) : fixer des objectifs d'économies d'énergie, donner des consignes simples (éteindre les éclairages inutiles, stopper les appareils non utilisés), informer sur les coûts du gaspillage (coût d'une frigorie perdue, fuites).• Formation du personnel aux usages énergétiques et à l'utilisation rationnelle de l'énergie.• Connaissance des installations : plan général de l'installation et des réseaux de distribution, documentations techniques, adaptation de la disponibilité énergétique aux besoins.• Suivi d'exploitation : suivi des tarifs et des factures, vérification régulière des installations et des équipements.
Bonnes pratiques relatives aux processus d'exploitation
<ul style="list-style-type: none">• Renégociation des contrats de fourniture d'énergie. Effacement des pointes.• Gestion des purges des chaudières.• Campagne de recherche de fuites d'air comprimé, adéquation des pressions.• Régulation/Suivi de la ventilation des centrales de traitement d'air.• Délestages.• Plan de comptage et suivi des consommations d'énergie et des actions mises en place.
Actions nécessitant des investissements
<ul style="list-style-type: none">• Récupération de chaleur sur les autoclaves pour préchauffage de l'eau de la chaudière.• Récupération de chaleur sur le condenseur vers le circuit d'eau.• Récupération de chaleur sur les fours vers les centrales d'air.• Basculement de l'alimentation des tours aéroréfrigérantes sur l'eau de forage.• Mise en place de compteurs d'énergie.

Étude de cas (suite)

les pratiques et leur vécu, dégager des synergies et définir des spécificités propres au secteur de l'agroalimentaire.

L'action collective sur le diagnostic énergétique a été développée par l'Association Bretonne des Entreprises de l'Agroalimentaire ABEA, avec l'appui du Conseil Régional, de la Direction Régionale de l'Agriculture et Forêt, de l'ADEME, et de l'AFNOR. L'AFNOR et l'ADEME ont coordonné le projet. Les diagnostiqueurs ont été formés sur la base d'un module ADEME par l'AFNOR, et les entreprises ont été sensibilisées par les diagnostiqueurs.

La convention de partenariat a été signée en octobre 2006. Un comité de pilotage a été constitué, les diagnostiqueurs ont été sélectionnés, ainsi que les industriels IAA volontaires pour participer au projet. La phase de réalisation des diagnostics a commencé en juin 2007 pour s'achever début 2008 par la diffusion des recommandations à chaque entreprise. Entre-temps, la plateforme d'échanges s'est réunie en fin de chaque phase du diagnostic, pour faire le bilan des actions menées. En phase finale du diagnostic, un rapport de synthèse portant sur l'intervention elle-même et son déroulement, les résultats principaux à retenir, ainsi qu'un plan de suivi des consommations et des économies d'énergie (tableau de bord, comptage, ...) est produit et remis à l'industriel.

L'opération est d'un montant de 142000 euros se répartissant comme suit: ADEME 39%, ABEA 30%, Conseil régional 27%, DRAF 4%. Le coût de réalisation du diagnostic pour l'industriel (inclus dans le budget ABEA, auquel s'ajoute le temps passé à l'opération) a été remboursé dès la mise en œuvre des premières actions d'économies d'énergie.

Conclusion

L'expérimentation montre que le diagnostic énergétique apporte une véritable modification culturelle chez l'industriel. En effet,

au terme d'un diagnostic, l'industriel est informé des solutions à mettre en œuvre pour réaliser des économies d'énergie dans son entreprise. Il est alors en mesure de développer une démarche de maîtrise de l'énergie sur le long terme par la mise en place d'une comptabilité de l'énergie sous la responsabilité de personnel qualifié, par la prise en compte de l'efficacité énergétique dès la conception des nouvelles installations, lors de l'évolution de l'outil industriel ou de l'achat d'un équipement. L'expérimentation dans les industries agroalimentaires montre aussi que les solutions identifiées pour atteindre tout ou partie des gisements d'économies d'énergie sont souvent liées à une adaptation et une optimisation des installations existantes par rapport à des besoins qui ont évolué. Une réévaluation des besoins énergétiques via un diagnostic énergétique est donc pertinente lors de l'évolution du site industriel et de l'outil de production.

L'approche proposée a permis d'appliquer une méthodologie commune de diagnostic énergétique à un lot d'IAA de taille et de secteurs d'activité représentatifs, et donc d'optimiser les diagnostics en échangeant au cours de l'expérimentation. De façon collective, l'approche a permis de dégager les éléments d'un cahier des charges d'une démarche exemplaire de maîtrise de l'énergie dans le secteur agroalimentaire, et de définir des méthodes de mesures des flux d'énergie et des indicateurs de performance énergétique à caractère plus général (applicables à d'autres industries), valables pour un document normatif.

Références

AFNOR AC X 30-121. Énergie – Diagnostic énergétique dans l'industrie – Expérimentation dans les entreprises agroalimentaires en Bretagne <http://www.boutique.afnor.org>

ABEA <http://bretagne.cci.fr/abea>

Agrobat <http://agrobat.fr/contenu.php>

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche <http://agriculture.gouv.fr>



Institut de l'énergie et de l'environnement
de la Francophonie
IEPF

L'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF) est un organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF). Il est né en 1988 de la volonté des chefs d'État et de gouvernement des pays francophones de conduire une action concertée visant le développement du secteur de l'énergie dans les pays membres. En 1996, cette action a été élargie à l'Environnement. Basé à Québec (Canada), l'Institut a aujourd'hui pour mission de contribuer au renforcement des capacités nationales et au développement de partenariats dans les domaines de l'énergie et de l'environnement.

Institut de l'énergie et de l'environnement
de la Francophonie (IEPF)
56, rue Saint-Pierre, 3^e étage
Québec (QC) G1K 4A1 Canada
Téléphone: (1 418) 692 5727
Télécopie: (1 418) 692 5644
Courriel: iepf@iepf.org
Site Web: www.iepf.org



50%
Imprimé avec des encres végétales sur du papier dépourvu d'acide et de chlore et contenant 50% de matières recyclées dont 15% de matières post-consommation.

Imprimé en décembre 2009

Les fiches techniques PRISME (Programme International de Soutien à la Maîtrise de l'Énergie) sont publiées par l'IEPF.

Directeur de la publication:

Fatimata DIA Touré, directrice, IEPF

Comité éditorial:

Sibi Bonfils, directeur adjoint, IEPF

Jean-Pierre Ndoutoum, responsable de programme, IEPF

Supervision scientifique et technique:

Maryse Labriet, ENERIS Environment Energy Consultants

Rédaction:

Sylvie Riou, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, France

sylvie.riou@ademe.fr

Édition et réalisation graphique:

Communications Science-Impact