

ÉTAPE 1.6 ÉTUDE DE CAS

Analyse détaillée des flux d'énergie

Une entreprise laitière de petite taille au Liban avait déjà étudié certaines mesures d'amélioration pour économiser de l'eau et de l'énergie avant qu'elle ne commence le projet TEST. Ce qui a fait pencher la balance dans la décision de l'équipe de gestion du projet MED TEST II d'inclure cette entreprise a été l'enthousiasme et la motivation sans limites du propriétaire de mettre en œuvre les mesures de l'ERPP dans son entreprise. Cet engagement est à l'origine de cette success story.

Il a été découvert que l'énergie était le deuxième flux prioritaire après les matières premières en raison de ses coûts SNP significatifs et du potentiel d'augmentation de l'efficacité énergétique de l'entreprise : la consommation d'énergie spécifique de l'usine était de 0,45 KWh/kg de lait, alors que le référentiel international des meilleures pratiques dans le secteur laitier est de 0,3 KWh/kg de lait.

»La consommation d'énergie spécifique à la fois des systèmes d'eau réfrigérée et à vapeur a été analysée grâce aux données recueillies ...«

Au début du projet, l'entreprise a été convaincue d'installer un système d'information : globalement, 36 compteurs ont été installés dans l'entreprise, principalement pour suivre l'usage de l'énergie et de l'eau. Des lectures à partir des compteurs ont été enregistrées chaque jour à la fin de chaque roulement ainsi que les quantités de production laitière exprimées en tant que poids du lait transformé et du type de produit fabriqué. La décision d'installer le système d'information au démarrage du projet était cruciale, car il n'y avait pas d'historique pour l'usage énergétique de l'usine autre que les factures d'électricité et de combustible, et elles n'ont pas été suffisantes pour établir des bases de référence fiables au niveau des domaines ciblés choisis. Cette décision a été adoptée pour plusieurs raisons : la plus importante étant que « effectuer des lectures quotidiennes s'apparente à prendre le pouls de l'usine » a déclaré le directeur de l'usine. Cela s'est également révélé être une manière très efficace d'engager à la fois

la direction et les opérateurs en améliorant l'efficacité des ressources (ce phénomène a été observé non seulement dans cette entreprise mais également dans d'autres entreprises où les systèmes de suivi ont été installés au démarrage du projet TEST).

Les lectures quotidiennes des paramètres critiques d'exploitation ont permis l'analyse des données de consommateurs d'énergie spécifiques. À partir de là, deux consommateurs d'énergie significatifs ont été identifiés : les systèmes à vapeur et d'eau réfrigérée. Durant l'étape 1.5, les niveaux de référence de l'énergie ont été calculés pour suivre l'efficacité énergétique de ces domaines ciblés.

Les données recueillies ont également permis de réaliser une analyse de régression durant l'étape 1.5 au niveau des deux domaines ciblés, à partir de données réelles, qui ont été utilisées pour fixer non seulement les références de base pour les chaudières et les refroidisseurs mais également pour analyser leur performance énergétique. Pour les chaudières, la régression entre la consommation de l'énergie et les quantités de lait transformées a entraîné un faible coefficient de corrélation ($R^2=0,6$). Dans le même temps, l'unique régression faite entre la consommation énergétique et la température ambiante de la chaudière a également montré un faible coefficient de corrélation ($R^2=0,3$). Les consultants ont réalisé ensuite une analyse de régression multiple lorsqu'ils ont pensé que la consommation énergétique avait été affectée par la température ambiante outre le niveau de production. La régression multiple a montré une corrélation améliorée ($R^2=0,77$). L'équation de la régression résultante était $E_b = 0,36 * P - 425 * T - 9141$ (lorsque E_b est l'énergie consommée par la chaudière en KWh, P est la quantité de lait transformée en kg et T est la température ambiante en °C)

ÉTAPE 1.6 ÉTUDE DE CAS

Analyse détaillée des flux d'énergie



L'analyse de régression pour les refroidisseurs a fait ressortir de meilleurs résultats. La corrélation entre la consommation d'énergie du refroidisseur et les quantités de lait transformées a donné un $r^2=0,75$. Le coefficient de corrélation a augmenté à $R^2=0,997$ lorsque la température ambiante a été prise en considération. L'équation de régression obtenue a été $E_c = 0,077 * P - 138 * T + 3870$ et elle est utilisée comme niveau de référence pour le système d'eau réfrigérée (lorsque E_c est l'énergie consommée par le refroidisseur en KWh et les autres symboles sont ceux indiqués ci-dessus).

Les résultats de l'analyse de régression ont conduit à plus d'investigations pour comprendre les inefficacités à l'intérieur de chacun de ces deux utilisateurs d'énergie. La consommation d'énergie spécifique à la fois des systèmes d'eau réfrigérée et à vapeur a été analysée grâce aux données recueillies (consommation du combustible et production de vapeur pour la chaudière, la consommation d'électricité et l'effet de refroidissement pour les refroidisseurs). L'efficacité de la chaudière était d'environ 70 % tandis que le Coefficient de performance du système de réfrigération était presque de 1,3, ces deux valeurs indi-

quant une faible efficacité. D'autres investigations se sont poursuivies pour déterminer les causes profondes de ces inefficacités, l'activité principale de l'étape 1.6

Les défaillances suivantes ont été identifiées :

- Les éléments internes de la chaudière n'ont pas été nettoyés régulièrement
- Le brûleur de la chaudière était inadapté et cela entraîné un rapport de mélange air-combustible inférieur aux attentes
- Deux chaudières ont été utilisées tandis qu'une seule pouvait faire l'affaire (mauvaise adaptation des charges)
- Les ailettes du condensateur du refroidisseur étaient encrassées et tordues
- La configuration des tuyaux réfrigérants dans le bac à accumulation de glaces du refroidisseur n'était pas propice à un bon transfert de chaleur