

# Transformation du lait

## Résumé

Dans le cadre du programme de mise en œuvre «Topmotors», soutenu par SuisseEnergie, une entreprise de Suisse occidentale a réalisé un diagnostic de ses moteurs, avec succès. Une première mesure, au niveau d'une pompe d'alimentation, a ainsi permis d'économiser 51 852 kWh par an (-66%).

## Société

L'entreprise étudiée est une grande entreprise de production agroalimentaire de Suisse occidentale.

## Procédure: diagnostic moteur

L'élément central de la première étape d'analyse a été la discussion préliminaire avec le chef d'exploitation technique. Tous les paramètres nécessaires (consommation électrique annuelle et coûts annuels, tracé hebdomadaire de la puissance électrique, personnel, tarifs électriques, consommateurs non motorisés pour la vapeur, l'eau chaude, les centres de calcul et la cantine, etc.) ont été collectés afin de pouvoir établir une première estimation de potentiel à l'aide de SOTEA. Résultat: un potentiel d'économie estimé de 6,9% de la consommation d'énergie électrique totale de l'usine.

L'analyse fine s'est déroulée dans la seconde étape d'analyse. Dans celle-ci, les entraînements électriques ne sont pas analysés séparément, mais comme un système global. Les principales cibles sont les vieilles machines (de plus de 10 ans) ayant des heures de service élevées (plus de 2000 h/an). L'objectif est une optimisation complète du système d'entraînement plutôt qu'une amélioration de

composants individuels. Grâce aux valeurs d'exploitation documentées, un certain nombre de machines appropriées ont pu être sélectionnées.

Le bureau partenaire «Planair» en Suisse romande a ensuite réalisé des mesures dans la troisième étape d'analyse, et collecté des informations détaillées sur les différents entraînements. Le tracé du débit volumique et de la pression d'une pompe à eau d'alimentation (15 kW) pour une chaudière à gaz pendant le processus de production a été analysé de façon particulièrement précise, afin de collecter des informations sur la puissance moteur effectivement nécessaire. Après le relevé du débit volumique à l'aide de 1375 points de mesure, la pompe analysée a été choisie comme installation pilote pour une optimisation.

Les données de mesure ont fourni une image précise de l'état réel et ont servi de base pour l'optimisation. Comme d'habitude, les coûts du cycle de vie (coûts d'acquisition, coûts d'exploitation pour l'énergie de la machine) ont été entièrement pris en compte.

### Le diagnostic moteur en quatre étapes

Etape 1: Analyse du potentiel avec SOTEA

Etape 2: Liste de moteurs intelligente avec ILI

Etape 3: Mesures avec exploitation standard

Etape 4: Mise en œuvre avec Life Cycle Cost

## Résultats

Les principales conditions d'une mise en œuvre étaient les suivantes:

- Volume de production identique
- Interruption d'exploitation courte et planifiable lors de la transformation
- Pas de baisse de qualité lors du processus de démarrage et pendant l'exploitation
- Aucun risque de perturbation et de défaillance supplémentaire
- Pas de complexité supplémentaire en termes de maintenance et d'entretien
- Eventuellement améliorations sur le plan de l'hygiène

Les mesures ont permis d'établir un profil de pompe exact représentant précisément les heures de service en fonction du débit sur une année.

Sur la base de ces données, le dimensionnement de la nouvelle pompe et du moteur d'entraînement avec convertisseur de fréquence a été adapté idéalement à l'application et aux points de fonctionnement les plus fréquents. Un modèle de pompe approprié et plus efficace, d'une puissance de 7,5 kW, a été sélectionné. Grâce au dimension-

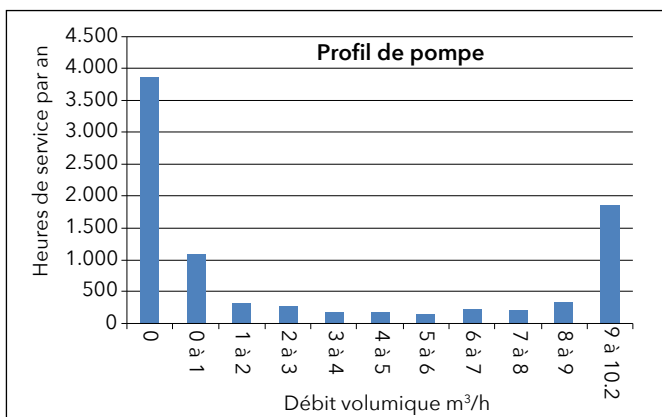
nement adéquat, à l'exploitation en fonction de la charge et à l'utilisation de composants efficaces, le rendement global moyen est passé de 14 à 39% et une économie d'énergie considérable a pu être réalisée, notamment en plage de charge partielle. L'exploitation à un débit volumique de 0 m<sup>3</sup>/h en présence d'une vanne fermée a pu être évitée grâce au nouveau convertisseur de fréquence. Les économies réalisées et le déroulement sans heurt de la transformation ont entièrement satisfait l'exploitant et assuré un accueil positif pour d'autres mesures de transformation. D'autres analyses sur des installations similaires sont déjà en cours.

## Bilan

L'entreprise a opté pour une transformation en deux étapes. Les mesures de transformation mentionnées ont été achevées en totalité et les mesures postérieures ont été effectuées. La mise en service et l'exploitation de la pompe se sont déroulées sans problème. Les résultats du projet pilote ont confirmé le potentiel d'efficacité calculé au préalable. La durée du retour sur investissement a été calculée avec les coûts d'investissement effectifs et les économies de coûts de l'énergie. Malgré des modifications relativement importantes dans la régulation et l'acquisition d'un système redondant, la durée de retour sur investissement de 3,3 ans correspond aux prescriptions du management. Les économies de cette pompe à elle seule, avec 51 852 kWh/an, couvrent approximativement la consommation électrique annuelle de 15 logements. Cette expérience positive a montré à l'entreprise le potentiel de l'efficacité énergétique et a renforcé la conscience que l'efficacité est un critère important dans les rénovations et les nouvelles acquisitions.

Débit volumique [m <sup>3</sup> /h]	Nombre de points de mesure	Heures de service [h/an]
0	612	3871
0 à 1	172	1088
1 à 2	50	316
2 à 3	45	285
3 à 4	28	177
4 à 5	28	177
5 à 6	24	152
6 à 7	36	228
7 à 8	34	215
8 à 9	53	335
9 à 10.2	293	1853
Total	1375	8697

Consommation avant	78 696 kWh/an
Consommation après	26 844 kWh/an
Economie	51 852 kWh/an 66%, 7 259 CHF
Coûts d'investissement	24 064 CHF
Durée du retour sur investissement	3,3 ans



Etat avant la transformation avec des moteurs de 12,5 kW (gauche) et après avec des moteurs de 7,5 kWh (droite)