

ÉTAPE 1 ÉTUDE DE CAS

Utiliser TEST pour optimiser les flux d'énergie dans une société textile

L'expérience de l'optimisation de l'usage énergétique dans TEST est illustrée ici avec une société textile (lavage de denim) exerçant ses activités en Tunisie. La société a un régime de production basé sur les trois-huit (3x8 h)

pendant 6/7 jours (dans des conditions normales de production), avec un taux horaire de production annuel de 6 912 heures.

Étape 1.4 : L'énergie comme flux prioritaire

Suite à l'analyse MFCA qui a identifié l'énergie comme étant le flux prioritaire le plus important, un audit énergétique a été réalisé.

L'audit énergétique a été dirigé par l'expert national en énergie en étroite collaboration avec l'équipe de l'entreprise. Cela a débouché sur un transfert de connaissances qui a renforcé les capacités internes de l'entreprise. Parmi les autres outils, l'expert a utilisé l'outil de cartographie de l'énergie fourni dans la boîte à outils TEST, qui a été adapté au contexte énergétique tunisien. Les données issues des factures énergétiques de l'entreprise à partir de l'année 2014 ont été enregistrées comme le montre le tableau 1.

SOURCE D'ÉNERGIE	CONSOMMATION TOTALE	COÛT TOTAL EN EUR	COÛT MOYEN DES MONTANTS FACTURÉS	FACTEUR DE PUISSANCE COS (PHI)	ICP POUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	ÉMISSIONS CO ₂ /AN
Électricité	2 156 984 kWh	139 587	0.07 EUR / kWh	0,92	1 kWh/jean produit	1 404 tonnes
Gaz	14 644 463 kWh _{th}	242 629	0.01 EUR / kWh		6,62 kWh _{th} /jean produit	3 992 tonnes

TABLEAU 1 : données de l'entreprise (factures énergétiques) et niveaux de référence de la performance de l'entreprise, au démarrage du projet

L'énergie totale annuelle (électricité et gaz) consommée par l'entreprise en 2014 était d'environ 16,8 GWh pour une production de 2 234 823 jeans, c'à-d. avec un indicateur de consommation d'énergie de 7,62 kWh/ jean produit. La répartition de la consommation énergétique entre le gaz et l'électricité était respectivement de 74 % et 26 %.

Étape 1.5 : Identification des domaines ciblés / des utilisateurs significatifs de l'énergie

Après avoir analysé la consommation d'énergie globale de l'entreprise, l'équipe du projet a procédé à l'identification des sources de consommation d'énergie pour les flux d'énergie prioritaire, et à la répartition de la consommation des principaux centres de coûts et d'usages énergétiques significatifs comme l'illustre la figure 1. À cet effet, des instruments de mesure incluant une caméra thermique infrarouge, des analyseurs du système électrique, un analyseur de combustion, un luxmètre et un équipement de mesure électrique et thermique ont été utilisés.

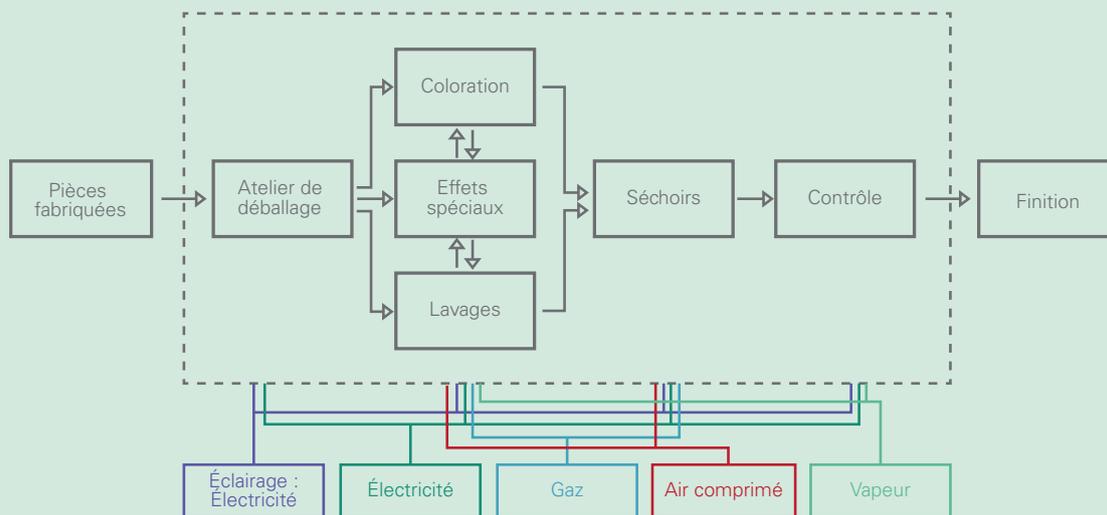
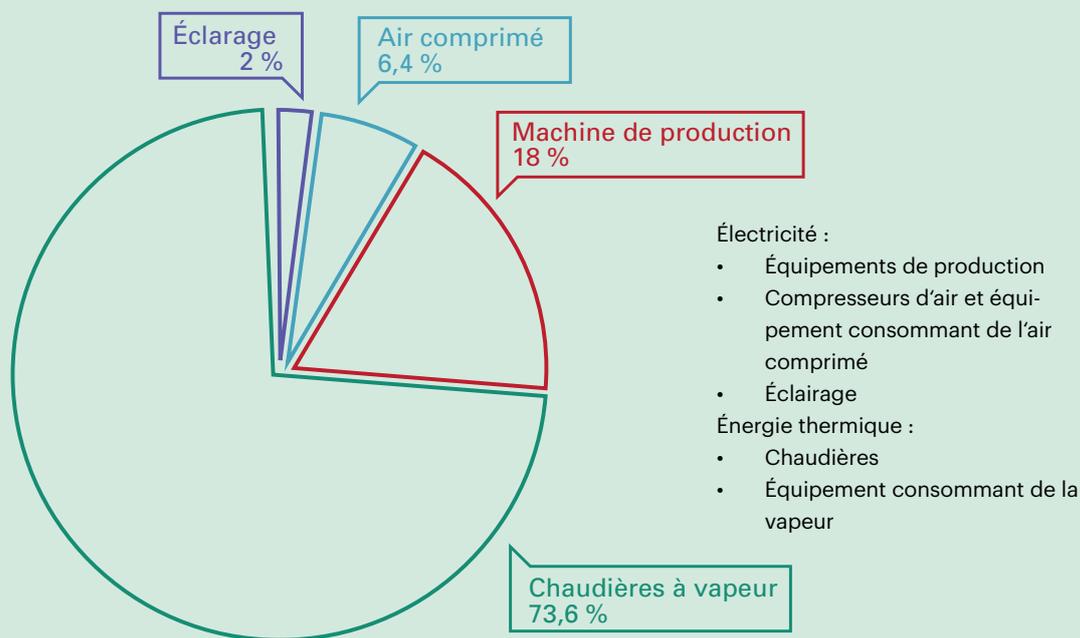


FIGURE 1 : Graphique des processus et flux d'énergie dans une usine de lavage de denim

Les usages énergétiques significatifs (tels qu'ils sont définies par la norme ISO 50001) correspondent à ceux qui représentent une consommation significative par rapport à la consommation totale et/ou représentent un potentiel significatif d'économies d'énergie conformément aux critères de sélection du domaine ciblé dans l'approche et la méthodologie TEST.

Le bilan énergétique et les domaines ciblés identifiés /les usages énergétiques significatifs, faisant l'objet d'un diagnostic approfondi et d'une mesure de l'énergie, sont listés dans la figure 2.



Répartition de la consommation totale annuelle en 2014

FIGURE 26: Bilan énergétique et domaines ciblés identifiés.

L'équipement consommant de l'énergie a été considéré comme une priorité élevée, en s'attachant spécialement à la consommation de vapeur. L'éclairage a également été inclus comme un domaine ciblé en raison d'un potentiel évident d'amélioration.

Étape 1.6 : Analyse des causes de l'inefficacité énergétique

Les causes suivantes d'inefficacité ont été détectées :

- L'analyse de la demande de la puissance maximale durant 2014, telle qu'indiquée sur les factures, a révélé que le contrat du modèle standard conclu avec l'entreprise d'électricité n'est pas adapté pour le régime de production et entraîne un coût supplémentaire de l'ordre de 6,4 %.
- Le circuit de distribution de vapeur ne fait pas l'objet d'une maintenance préventive, entraînant des fuites au niveau de l'isolation thermique des raccordements auxiliaires (vannes et brides).
- L'analyse des mesures électriques sur les différents équipements munis d'entraînements à vitesse variable a révélé un taux global d'harmoniques actuels très élevé (205 % plus élevé que le seuil de 10 %), entraînant la création d'une pollution harmonique au niveau du réseau d'électricité. Cette situation a conduit à des pannes et des dommages au niveau des cartes électroniques de ces équipements, et des pertes de matières et d'énergie.
- Les pertes d'énergie dues aux fuites sur le réseau et sur les machines consommant de l'air comprimé ont été identifiées durant la période de fermeture annuelle de l'usine. Ces pertes sont estimées à 376 659 kWh/an et s'élèvent à 27 119 €/an.
- Durant l'inspection du système d'éclairage, il a été découvert que les ballasts ferromagnétiques des anciens tubes néon T8 étaient toujours raccordés et que cela entraînait la double alimentation des nouveaux tubes T5. Cette configuration génère une consommation supplémentaire de 10 W par tube néon.
- Durant l'analyse détaillée, il a été remarqué que le fonctionnement à vide de certains équipements de production entraînait un gaspillage d'énergie injustifiée.

Étape 1.7 : Identification des mesures d'économies d'énergie

En abordant les causes d'inefficacité identifiées, un menu des options d'économies d'énergie a été élaboré, évalué et validé par l'entreprise, comme suit :

- Changement du type de contrat passé avec l'entreprise d'électricité et passage à un contrat à planification horaire avec les niveaux de puissance souscrite suivants :

PRIX COÛ- TANT (EUR)	RÉDUIT (KW)	PIC EN HIVER (KW)	SOIRÉE (KW)	PIC EN ÉTÉ (KW)	JOURNÉE (KW)
2 400	700	600	600	800	800

Cette action génère des gains financiers de l'ordre de 6,4 % sur la facture d'électricité.

- Réparation du système d'éclairage en éliminant les ballasts ferromagnétiques des anciens tubes néon T8. Les gains d'énergie qui sont garantis par cette action s'élèvent à 25 790 kWh, et autour de 16,9 t d'émissions de CO₂ sont évitées.
- La réparation des fuites d'air comprimé doit générer des gains d'énergie annuelles estimées d'environ 323 269 kWh (c'est-à-d. autour de 23 277 €) et autour de 210 t d'émissions de CO₂ ont été évitées.
- Isolation thermique des vannes et des brides du circuit de vapeur. Les gains d'énergie annuels de cette mesure ont été estimés à environ 86 205 kWh et il a été estimé que 57,4 t d'émissions de CO₂ ont été évitées.
- Contrôle de la combustion des chaudières pour éliminer le réglage incorrect de l'excès d'air. Cette action génère des économies annuelles d'environ 170 997 kWh et réduit les émissions de CO₂ d'environ 11,4 t.

- Traitement des harmoniques électriques par l'acquisition et l'installation de filtres passifs d'harmoniques sur chaque entraînement à vitesse variable de ces machines de production. Outre la protection de l'équipement électrique contre les effets nocifs des courants harmoniques, cette mesure génère des économies annuelles d'environ 12 365 kWh, un montant réduit des émissions de CO₂ de l'ordre de 8 t, et une diminution des coûts annuels de maintenance d'environ 23 078 €.
- Enfin, il a été recommandé d'améliorer la performance énergétique de l'équipement de production en renforçant les procédures de maintenance préventives ainsi que les procédures de production, et par le biais de l'assistance technique d'améliorer la productivité dans divers ateliers et stations de travail.

CONCLUSION

Toutes les mesures identifiées et validées ont été incluses dans le plan d'action TEST. Les gains attendus résultant de la mise en œuvre des mesures d'amélioration en termes d'économies d'énergie ont été estimés à 618 628 kWh/an, soit l'équivalent d'une réduction de 304,1 t CO₂/an. En outre, il est attendu qu'un gain financier de 66 686 €/an soit atteint pour un investissement d'environ 50 000 €, donnant lieu à un temps de retour sur investissement de neuf mois.

Les bons résultats du projet qui ont conduit à des gains substantiels en termes d'efficacité énergétique ont motivé la direction de l'entreprise à envisager d'établir un management de l'énergie selon la norme ISO 50001. Grâce à l'application de l'outil de cartographie de l'énergie et au diagnostic réalisé avec ce dernier, plusieurs éléments d'un système de management de l'énergie sont déjà en place, y compris l'analyse de la consommation énergétique (globale et des différentes utilisations finales), l'identification des usages énergétiques significatifs et le potentiel d'amélioration de la performance énergétique.

