



Étude de cas : Kruger LaSalle

L'efficacité énergétique dans la
production d'emballages en carton ondulé

Introduction

L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada (RNCAN) propose, dans le cadre du Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne, un incitatif financier afin d'aider les entreprises à accroître leur efficacité énergétique, à améliorer leurs procédés de production et à réduire leurs coûts. Cet incitatif vise à couvrir jusqu'à 50 p. 100 des frais de vérification énergétique faite par un entrepreneur spécialisé, sans toutefois dépasser 5 000 \$.

Dans le cadre du programme Incitatif pour les vérifications énergétiques industrielles de RNCAN, l'entreprise Kruger inc., fabricant de pâtes et papiers, a réalisé, en 2003, une vérification (audit) énergétique dans son installation de LaSalle, au Québec. L'usine Kruger de LaSalle se spécialise dans la fabrication et l'impression multi couleurs d'emballages en carton ondulé. La mise en application des mesures proposées, qui consistent à diminuer les fuites dans le réseau de distribution d'air comprimé et à remplacer les compresseurs d'air, a permis de réduire de 42 p. 100 le coût annuel de fonctionnement du système. De plus, la récupération de la chaleur dégagée par le compresseur d'air a permis de réduire les coûts de chauffage du bâtiment, et on a pu mettre fin à la consommation d'eau municipale pour le refroidissement du système précédent.

Faits saillants

- Réduction de 25 p. 100 de la consommation d'électricité par le système d'air comprimé
- Réduction de 42 p. 100 des coûts de fonctionnement du système d'air comprimé
- Réduction de 38 000 m³ dans la consommation annuelle d'eau
- Amélioration de la production due à une meilleure qualité de l'air comprimé

Profil de l'usine

La société Kruger est un important fabricant de pâtes et papiers. Elle possède des établissements au Québec, en Ontario, en Alberta, en Colombie-Britannique, à

Terre-Neuve-et-Labrador, aux États-Unis et au Royaume-Uni et emploie plus de 10 500 personnes de par le monde.

L'usine Kruger de LaSalle produit des emballages de carton ondulé, entièrement recyclables, pour une multitude d'industries des secteurs des aliments et des boissons, des produits chimiques, des textiles, des vêtements et de l'agriculture. Elle possède une capacité de production annuelle de 1,2 milliard de pieds carrés de carton ondulé.

Le carton ondulé est produit à partir de rouleaux de papier fabriqués dans d'autres usines et envoyés à l'usine de LaSalle. Les emballages sont produits en imprimant, découpant, pliant et collant le carton. L'usine de LaSalle se spécialise dans l'impression flexographique en quadrichromie, un procédé d'impression du carton ondulé qui utilise une forme imprimante souple et en relief.

Le processus de fabrication utilise l'électricité et le gaz naturel. Le gaz naturel est également utilisé pour le chauffage du bâtiment. Pour la période 2001-2002, la consommation annuelle d'électricité dépassait 7 GWh, pour un coût d'environ 425 000 \$, et la consommation de gaz naturel était d'environ 1 400 000 m³, pour un coût de l'ordre de 580 000 \$.

Vérification énergétique

L'étude réalisée à l'usine de LaSalle a été effectuée par R.O Poirier inc. a permis d'examiner le compresseur d'air et le réseau de distribution d'air comprimé et de trouver des mesures d'économie d'énergie susceptibles de réduire la consommation d'électricité par le système d'air comprimé. Kruger a reçu un appui financier de la part de l'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada, représentant 50 p. 100 des honoraires professionnels liés à la réalisation de l'étude.

L'usine de Kruger Lasalle utilise l'air comprimé pour faire fonctionner plusieurs équipements de production, tels que les presses d'impression, les convoyeurs et les dérouleurs de la machine à carton ondulé. Il sert aussi au nettoyage de divers équipements.

Au moment de la vérification énergétique, le système d'air comprimé comprenait deux compresseurs à vitesse fixe refroidis à l'eau, d'une puissance de 112 kilowatts (KW) et de 149,2 kW (150 chevaux-puissance (HP) et 200 HP), respectivement, et d'un réservoir d'air comprimé commun aux deux compresseurs. Pour la période 2001-2002, les frais d'exploitation du système d'air comprimé étaient de l'ordre de 131 000 \$. Ceci inclut les coûts d'électricité et la consommation d'eau utilisée pour le refroidissement des compresseurs.

L'analyse du système d'air comprimé a révélé un taux de fuites très élevé, de l'ordre de 45 p. 100 de la production d'air comprimé. La présence de ces fuites entraîne des périodes d'utilisation de compresseurs plus longues, et par conséquent, une augmentation de la consommation d'électricité : le coût annuel de production d'air comprimé a été évalué à 215 \$ par pi³/min (standard), dans les conditions normales de température et de pression – 15 °C (59 °F) et pression atmosphérique), ce qui est largement supérieur au coût habituellement rencontré pour les compresseurs à vis, soit 110 \$/ pi³/min (standard). De plus, ces fuites diminuaient la capacité du système à fournir de l'air comprimé au débit et à la pression requis par les équipements de l'usine.

Les mesures d'économie d'énergie proposées consistaient principalement à colmater les fuites d'air et à améliorer le système actuel en remplaçant les deux compresseurs par un nouvel appareil, tournant à vitesse variable et refroidi à l'air. La capacité de contrôle de la pression de l'air comprimé a été également améliorée avec l'addition d'un nouveau réservoir d'air.



Le taux de fuites a été déterminé en mesurant le débit d'air comprimé fourni par le système lorsqu'il n'y avait pas d'activité dans l'usine – les fins de semaine. La détection de fuites effectuée sur les équipements a indiqué qu'il y avait des fuites à la grandeur de l'usine, les fuites les plus importantes provenant des convoyeurs à rouleaux. Le personnel de l'usine a travaillé pour colmater les fuites, ce qui a réduit la demande d'air comprimé de l'usine de plus de 300 pi³/min (standard), ce qui représente environ 40 p. 100 de la production d'air comprimé du système.

Pour améliorer la performance du système d'air comprimé, les vérificateurs ont proposé des mesures qui portaient sur des composantes individuelles du système et sur le système en entier. Cependant, étant donné que les compresseurs en fonction dataient de plusieurs années et que leur performance avait baissé à moins de 70 p. 100 de leur débit de conception, l'usine a opté pour le remplacement de la totalité du système d'air comprimé. Cette option offrait aussi l'avantage d'une période de retour sur l'investissement plus courte.

Le système d'air comprimé de l'usine, a été remplacé par un seul compresseur à vitesse variable, refroidi à l'air et d'une puissance de 112 kW (150 HP). Contrairement à un compresseur à vitesse fixe, qui fonctionne tout le temps au même régime, un compresseur à vitesse variable ajuste la vitesse du moteur d'entraînement, de manière que la production d'air comprimé puisse s'adapter à la demande du procédé, ce qui réduit les coûts d'énergie. L'efficacité du nouveau compresseur étant plus grande, celui-ci étaient suffisamment puissant pour satisfaire aux besoins réduits en air comprimé de l'usine, résultant de l'élimination des fuites.

Le nouveau système se refroidissant à l'air, on n'a plus à utiliser de l'eau pour le refroidissement, comme c'était le cas avec l'ancien système. Les compresseurs d'air dégagent beaucoup de chaleur, et généralement 80 p.100 à 90 p.100 de l'énergie électrique fournie au compresseur est rejetée sous forme de chaleur. Dans le cas de Kruger LaSalle, le rejet d'air chaud par le compresseur à air est maintenant récupéré et utilisé comme source de chauffage du bâtiment supplémentaire pendant l'hiver, et renvoyé à l'extérieur pendant l'été, quand le chauffage n'est pas nécessaire.

Un nouveau réservoir d'air comprimé ayant un volume supérieur au réservoir déjà en place a aussi été installé. Ce réservoir reçoit l'air comprimé produit et agit comme un volume tampon en aval des compresseurs, amortissant de ce fait les fluctuations du débit d'air et permettant un meilleur contrôle de la pression du système.

Les travaux d'installation du nouveau compresseur ont été effectués par une équipe de sous-traitants dirigée par les ingénieurs de l'usine. Ces travaux n'ont pas affecté la production, car l'ancien système d'air comprimé a été maintenu en opération jusqu'à la mise en marche du nouveau système. Les coûts d'achat et d'installation ont été de 170 000 \$. Kruger LaSalle a aussi bénéficié d'une aide financière de 67 000 \$ d'Hydro-Québec, dans le cadre du Programme d'initiatives énergétiques, pour combler une partie des coûts d'achat et d'installation des nouveaux équipements.



Résultats

L'implantation des mesures proposées dans le cadre de cette vérification énergétique a permis à l'usine Kruger LaSalle de diminuer de plus que 40 p.100 la production d'air comprimé de l'usine, et de réduire de 42 p. 100 les frais annuels de fonctionnement du système d'air comprimé. Le colmatage des fuites a généré à lui seul des économies annuelles supérieures à 60 000 \$.

La diminution de la demande d'air comprimé et l'installation d'un nouveau compresseur à vitesse variable, refroidi à l'air, a permis une réduction d'environ 25 p.100 de la consommation d'électricité annuelle du système d'air comprimé et une diminution de 38 000 m³ de la consommation d'eau, ce qui a engendré des économies annuelles de 55 000 \$. La récupération énergétique sur l'air de refroidissement a permis une diminution de 21 000 m³ de la consommation annuelle de gaz naturel, soit des économies de 5 000 \$ sur les frais de chauffage du bâtiment.

Si l'on tient compte des coûts nets de 103 000 \$ et des économies de l'ordre de 60 000 \$, l'installation d'un nouveau système à air comprimé s'est révélée un investissement intéressant, étant donné son retour sur l'investissement rapide, d'environ 20 mois. En plus d'offrir des gains énergétiques importants, le nouveau compresseur permet de mieux réguler la pression du réseau. Ceci a également permis d'éliminer les arrêts de production dus aux baisses de pression dans le réseau de l'usine que causait l'ancien système d'air comprimé.

L'engagement de la société Kruger de favoriser des procédés respectueux de l'environnement pour l'utilisation des ressources naturelles, et le souci de Kruger LaSalle d'accroître l'efficacité énergétique de ses opérations en améliorant la performance de son système d'air comprimé ont été des facteurs déterminant pour le succès de cette vérification énergétique.

Ressources :

Kruger LaSalle
7474, rue Cordner
LaSalle (Québec) H8N 2W3
Site Web : kruger.com

R.O. Poirier Inc.
3341, rue Félix-Leclerc
Vaudreuil-Dorion (Québec) J7V 8W5
Courriel : ropoirier@qc.aira.com

Incitatif pour les vérifications énergétiques industrielles

Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne
Office de l'efficacité énergétique
Ressources naturelles Canada
Télécopieur : 613-992-3161
Courriel : info.industrie@mcan.gc.ca
Site Web : oee.mcan.gc.ca/peeic

Programme d'encouragement aux systèmes d'énergies renouvelables (PENSER)

Ressources naturelles Canada
Site web : www2.nrcan.gc.ca/es/erb/erb/francais/View.asp?x=692

La mosaïque numérique du Canada qui apparaît sur la page couverture est réalisée par Ressources naturelles Canada (Centre canadien de télédétection) et est une image composite constituée de plusieurs images satellites. Les couleurs reflètent les différences de densité de la couverture végétale : vert vif pour la végétation dense des régions humides du sud; jaune pour les régions semi-arides et montagneuses; brun pour le Nord où la végétation est très clairsemée et blanc pour les régions arctiques.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2006
N° d'inventaire : ??
ISBN ??

Also available in English under the title:
Case Study: Kruger LaSalle
Energy Efficiency in the Production of Corrugated Cardboard Packaging