

Bonnes pratiques énergétiques dans l'industrie :

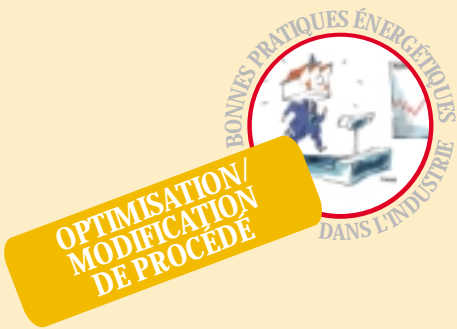
pour une meilleure efficacité et rentabilité



FICHES



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie



LA MAÎTRISE DES DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES OPTIMISÉE PAR LA GESTION TECHNIQUE CENTRALISÉE

LEXMARK INTERNATIONAL

SITE : Orléans

ADRESSE :

RN 152
Boigny-sur-Bionne – BP 9001
45910 Orléans

GROUPE : LEXMARK

ACTIVITÉ :

Fabrication et
commercialisation de toners

CODE NAF : 300 A

PRODUCTION : 1 500 t/an

EFFECTIF : 570 personnes

CONTACTS :

Jean Lesche
Responsable maintenance

Emmanuel Angot
Ingénieur Production

Téléphone : 02 38 71 12 57

Télécopie : 02 38 71 15 95

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 1,60 MF

TEMPS DE RETOUR : 2 ans

GAIN FINANCIER : 880 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 653 tep/an

« Nous souhaitons produire une nouvelle catégorie de produits dont les caractéristiques techniques très spécifiques étaient impossibles à atteindre avec notre ancienne chaîne. Cette contrainte a été décisive dans cette opération.

Nous souhaitons également atteindre une qualité optimale pour l'ensemble de notre production. Toutefois, celle-ci devait être atteinte à des coûts acceptables. La chasse aux économies d'énergie nous a permis de répondre pleinement à ces contraintes de coûts. »

ÉNERGIE	CONSUMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	13 495 MWh – 2 996 tep
Gaz de réseau	5 415 MWh – 417 tep	547 kF
Total	3 413 tep	5 167 kF



PHOTO : LEXMARK INTERNATIONAL

NATURE DE L'OPÉRATION :

Renouvellement total d'une ligne de production avec mise en place de la gestion technique centralisée et de la variation électronique de vitesse.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

En 1995, l'arrivée sur le marché de nouveaux toners aux caractéristiques techniques très spécifiques contraint l'entreprise à procéder au renouvellement total de sa ligne qui datait de plus de 20 ans.

La refonte de l'outil de production s'inscrit dans une démarche triple :

- Amélioration de la qualité produit ;
- Augmentation du rendement ;
- Augmentation de la productivité.

Dans la nouvelle configuration, un système de supervision (GTC) contrôle et régule l'ensemble des postes consommateurs d'énergie de la chaîne. Par ailleurs, 90 % des moteurs des équipements nécessaires au procédé sont maintenant équipés de la variation électronique de vitesse.

D'autres actions de maîtrise des consommations d'énergie ont été effectuées sur le site : voir l'autre fiche Lexmark International page 92.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1995.

APPLICATION : Optimisation de procédé.

SOLUTION TECHNIQUE : VEV, GTC.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE :

- Elfotec (la GTC) ;
- Alstom (les variateurs) ;
- Lexmark.

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT :

De l'ordre de 1,60 MF si l'on ne considère que la partie de l'investissement concernant la variation de vitesse et la GTC.

55 MF au total pour la nouvelle ligne de production.

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT :

2 ans minimum si l'on admet que la GTC et la régulation sont majoritairement responsables des économies d'énergie générées.

PRÉCAUTIONS PRISES :

Essais fonctionnels sur les machines pendant 8 mois.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Relevé mensuel des consommations d'énergie de la ligne de production.



PHOTO : LEXMARK INTERNATIONAL

BILAN ÉNERGÉTIQUE**CONSOMMATIONS AVANT :**

4 320 MWh/an (959 tep/an) d'électricité pour le fonctionnement de la ligne.

CONSOMMATIONS APRÈS :

1 380 MWh/an (306 tep/an) d'électricité pour le fonctionnement de la ligne (à production constante).

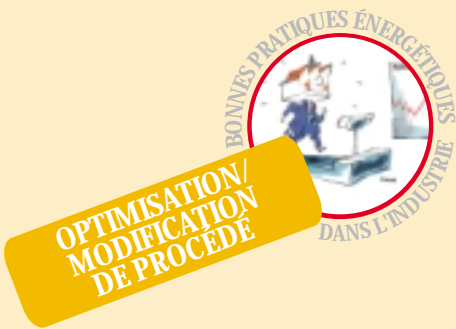
GAIN DIRECT :

2 940 MWh/an (653 tep/an).
Soit **68 % d'économie d'énergie** sur la ligne de production par rapport à la consommation avant opération.

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 880 kF/an.

Procédé fiabilisé par la régulation et le paramétrage à distance.



MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME DE COMMANDE PRÉDICTIVE SUR UN FOUR DE CUISSON DE CÉRAMIQUES

PORCELAINE DE SOLOGNE

SITE : Lamotte-Beuvron

ADRESSE :

98, avenue de Vierzon
41600 Lamotte-Beuvron

GROUPE :

YVES DESHOULIÈRES-APILCO

ACTIVITÉ : Fabrication
de porcelaine et décoration

CODE NAF : 262 A

PRODUCTION : 880 t/an

CHIFFRE D'AFFAIRES :
60 MF/an – 9,15 M€/an

EFFECTIF : 145 personnes

CONTACT :

Louis Braun

Directeur de production

Téléphone : 02 54 95 61 00

Télécopie : 02 54 95 61 01

Email :

porcelaine.sologne@wanadoo.fr

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 400 kF

TEMPS DE RETOUR : 2,5 ans

GAIN FINANCIER : 156 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 62 tep/an

« Grâce à ce nouveau système, nous avons atteint une constance de qualité sur l'ensemble de nos produits. Par ailleurs, nous avons pu développer une nouvelle gamme de produits pour laquelle les conditions de fabrication sont très difficiles à respecter avec un four classique.

Je pense que nous avons ainsi réussi à développer un avantage concurrentiel tout en optimisant nos rendements et notre consommation énergétique. »

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	1 592 MWh – 353 tep
Gaz de réseau	6 345 MWh – 489 tep	567 kF
Total	842 tep	1 139 kF

NATURE DE L'OPÉRATION :

Mise en place d'un système de commande prédictive permettant le contrôle et l'adaptation des atmosphères de cuisson d'un four de cuisson de céramiques.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

La cuisson des produits céramiques nécessite que le four fonctionne en suivant des consignes établies pour chaque type de produit à partir de courbes expérimentales.

Avant l'opération, l'entreprise utilisait un four classique à vannes, équipé de quatre lignes préréglées permettant de fixer les différentes atmosphères du cycle de cuisson.

En 1995, suite à une grave avarie sur le four, l'entreprise est contrainte de le remplacer.

Afin de gagner en flexibilité, et d'optimiser les rendements et les consommations énergétiques il est décidé de mettre en place un système de commande prédictive sur le nouveau four.

Par rapport à un système classique à vannes, celui-ci permet de mesurer, grâce à une sonde, le taux d'oxygène dans l'enceinte du four et de le réguler en temps réel. Le système permet également de calculer la quantité de gaz nécessaire à la cuisson en fonction de la qualité du gaz, du produit à cuire et de sa masse.

La commande prédictive se compose d'un automate programmable assurant le séquençement de démarrage/arrêt et les sécurités actives, de deux programmeurs pour la gestion des températures et des atmosphères et de deux régulateurs.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1995.

APPLICATION : Optimisation de procédé.

SOLUTION TECHNIQUE :

Système de commande prédictive.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE : Ceric Item.

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT :

400 kF si l'on ne considère que le surcoût de la commande prédictive par rapport à un système classique à vannes (1,40 MF au total).

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT :

2,5 ans sur le surcoût.

PRÉCAUTIONS PRISES :

Nombreuses simulations de cuisson à vide pour paramétrer le système.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Suivi journalier des consommations du four.



PHOTO : PORCELAINE DESOLOGNE

BILAN ÉNERGÉTIQUE**CONSOMMATIONS AVANT :**

5 371 MWh/an (414 tep/an) de gaz pour la cuisson des produits céramiques.

CONSOMMATIONS APRÈS :

4 571 MWh/an (352 tep/an) de gaz pour la cuisson des produits céramiques.

GAIN DIRECT :

800 MWh/an (62 tep/an).

Soit **15 % d'économie d'énergie** sur la cuisson des produits céramiques par rapport à la consommation avant opération.

RETOMBÉES

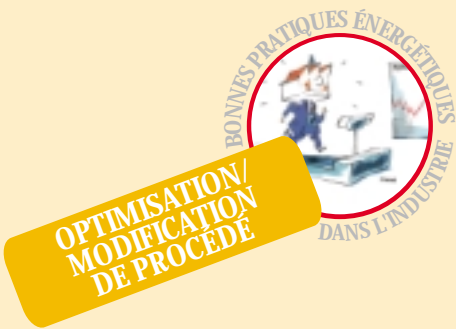
Gain financier lié aux économies d'énergie : 56 kF/an.

Gain financier indirect : 100 kF/an liés à la réduction du taux de produits défectueux.

Productivité : diminution du cycle de cuisson d'une heure en moyenne par produit.

Possibilité de reproduire une fabrication type et donc de garantir un même niveau de qualité produit.

Conditions de travail : facilité de programmation et souplesse d'utilisation.



MISE EN PLACE DE TUBES IMMERGÉS COMPACTS POUR LE CHAUFFAGE DE BAINS D'UNE UNITÉ DE DÉCAPAGE

VALTI

SITE : Montbard

ADRESSE :

BP 20
21501 Montbard Cedex

GROUPE : VALLOUREC

ACTIVITÉ :

Fabrication de tubes en acier
pour l'industrie du roulement

CODE NAF : 272 C

PRODUCTION : 41 552 t/an

CHIFFRE D'AFFAIRES :

351 MF/an – 53,5 M€/an

EFFECTIF : 260 personnes

CONTACTS :

Yvonne Gautherot
Responsable décapage

Jean-François Michelet
Responsable parachèvement

Téléphone : 03 80 89 54 38

Télécopie : 03 80 89 55 42

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 500 kF

TEMPS DE RETOUR : 11 mois

GAIN FINANCIER : 530 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 334 tep/an

« Au-delà des économies d'énergie, la suppression de la vapeur dans l'atelier de décapage a apporté une simplification des réseaux de tuyauteries, et une diminution des risques liés à la vapeur... Le passage à un autre moyen de chauffage doit s'accompagner d'une remise en cause complète des besoins thermiques compte tenu du potentiel de progrès qu'autorisent les tubes immergés compacts. »

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	12 266 MWh – 2 723 tep
Gaz de réseau	27 222 MWh – 2 096 tep	2 500 kF
Fioul domestique	35 892 l – 30 tep	64 kF
Total	4 849 tep	6 148 kF

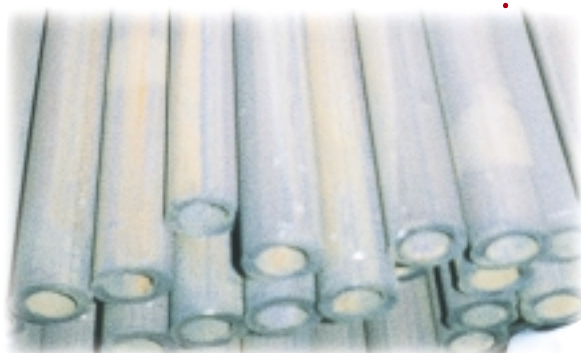


PHOTO: VALTI

NATURE DE L'OPÉRATION :

Mise en place de tubes immergés compacts pour le chauffage des bains d'une installation de décapage.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

Pour la fabrication des tubes, le décapage est l'une des étapes du procédé qui nécessite le chauffage de certains bains (bains acides de décapage, bains de rinçage...).

Le chauffage des bains était assuré jusqu'alors par une chaudière :

- Les bains acides étaient chauffés par circulation sur un échangeur graphite alimenté en vapeur par la chaudière.
- Les bains de rinçage étaient chauffés par serpents immergés et récupération des condensats.

En 1999, l'entreprise se trouve confrontée au problème de la mise en conformité de sa chaudière à la norme NF E 32020 relative à la surveillance des générateurs de vapeur. Compte tenu de la vétusté de la chaudière existante, il est alors décidé de procéder à son remplacement. Deux options sont envisagées : l'achat d'une nouvelle chaudière ou l'investissement dans une solution avec tubes immergés compacts. Malgré un investissement de départ plus important, l'entreprise décide finalement d'opter pour les tubes immergés compacts qui permettent de réduire de près de la moitié les coûts de fonctionnement, notamment grâce aux économies d'énergie générées.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1999.

APPLICATION : Optimisation de procédé.

SOLUTION TECHNIQUE : Tubes immergés compacts.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE : Thermigas.

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT :

500 kF si l'on ne considère que le surcoût d'investissement par rapport à l'achat d'une nouvelle chaudière (1 MF pour la totalité de l'opération).

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT :

11 mois (près de 2 ans pour la totalité de l'investissement).

PRÉCAUTIONS PRISES :

De façon à assurer un meilleur échange, certains bacs ont dû être modifiés.

Pour d'autres, les tubes ont dû être placés dans des cuves auxiliaires.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Relevé mensuel des consommations de gaz de l'atelier de décapage.

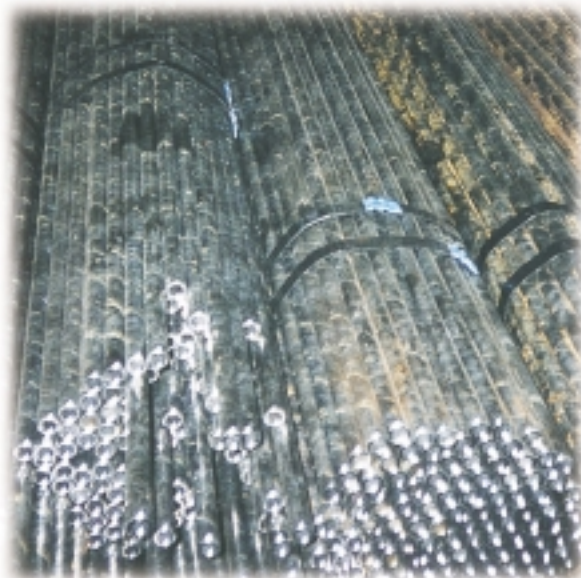


PHOTO: VALTI

BILAN ÉNERGÉTIQUE**CONSOMMATIONS AVANT :**

10 867 MWh/an (836 tep/an) uniquement pour le chauffage des bains.

CONSOMMATIONS APRÈS :

6 520 MWh/an (502 tep/an) pour le chauffage des bains (estimation sur la base des premiers mois de fonctionnement).

GAIN DIRECT :

4 347 MWh/an (334 tep/an) pour le chauffage des bains.
Soit **40 % d'économie d'énergie** sur le chauffage des bains par rapport à la consommation avant opération.

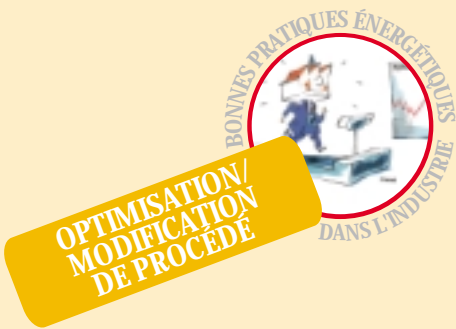
RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 390 kF/an.

Gain financier indirect : 140 kF/an liés à l'allégement des charges de maintenance et au gain sur le traitement de l'eau.

Sécurité renforcée : suppression de la vapeur sous pression.

Environnement : baisse de la consommation d'eau potable et réduction des condensats.



MISE EN PLACE D'UNE CHAUDIÈRE GAZ BAS NO_x AVEC RÉCUPÉRATEUR DE CHALEUR SUR FUMÉES

COSSERAT

SITE : Amiens

ADRESSE :

200, rue Marbely
BP 0910
80000 Amiens Cedex 1

ACTIVITÉ :

Ennoblement de velours et
tissus d'habillement

CODE NAF : 172 A

PRODUCTION :

5,2 M de mètres/an

CHIFFRE D'AFFAIRES :

120 MF/an – 18,3 M€/an

EFFECTIF :

180 personnes

CONTACT :

Joël Ibled

Responsable maintenance

Téléphone : 03 22 54 39 05

Télécopie : 03 22 52 37 36

Email : gaspard@pop.nnx.com

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 2,10 MF

TEMPS DE RETOUR : 3,5 ans

GAIN FINANCIER : 587 k€/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 612 tep/an

« Quand Cosserat s'est engagé dans le projet de remplacer le fioul par le gaz naturel, c'était pour répondre à un problème de pollution. Cependant nous ne voulions pas négliger l'aspect énergie. Aujourd'hui nous ne pouvons que nous féliciter de ce choix, d'autant que les retombées de ce changement d'énergie sont supérieures à nos prévisions. »



PHOTO : COSSERAT

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	3 602 MWh – 800 tep
Gaz de réseau	39 498 MWh – 3 041 tep	3 260 k€
Fioul lourd	133 t – 127 tep	100 k€
Total	3 968 tep	4 802 k€

OPÉRATION

NATURE DE L'OPÉRATION :

Remplacement de 2 chaudières fioul par une chaudière gaz bas NOx avec récupérateur de chaleur sur fumées.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

La production est de 17,7 t/h de vapeur saturée à 12 bars utilisée à 70 % pour le procédé (en direct sur les bains de lavage et de teinture et en indirect sur les séchoirs) et à 30 % pour le chauffage des locaux.

Jusqu'en 1997, l'entreprise disposait de 2 chaudières fonctionnant au fioul lourd. Les émissions représentaient 230 t/an de SO₂, 33 t/an de NOx et 15 t/an de poussières.

En 1998, afin de réduire ou supprimer les émissions de SO₂, de NOx et de poussières, la décision est prise de remplacer les 2 chaudières par une seule chaudière gaz bas NOx équipée d'un récupérateur de chaleur sur les fumées.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1998.

APPLICATION :

- Production et distribution de vapeur ;
- Chauffage des locaux.

SOLUTION TECHNIQUE :

Chaudière bas NOx, récupération de chaleur.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE : Babcock Wanson.

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT :

2,10 MF (dont 95 kF pour le récupérateur de chaleur).

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT :

3,5 ans sur la totalité de l'investissement.

PRÉCAUTIONS PRISES :

Conservation des deux chaudières fioul en état de marche pour du secours.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Relevé quotidien du compteur gaz de la chaufferie.

BILAN ÉNERGÉTIQUE

CONSOMMATIONS AVANT :

3 256 t de fioul (3 100 tep/an) pour le fonctionnement des chaudières.

CONSOMMATIONS APRÈS : 2 488 tep/an.

- 30 666 MWh/an de gaz pour la chaudière bas NOx.
- 133 t/an de fioul pour maintenir une ancienne chaudière en état de marche.

GAIN DIRECT :

612 tep/an.

Soit **20 % d'économie d'énergie** pour le poste production de chaleur par rapport aux consommations avant opération.



PHOTO : COSSERAT

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 223 kF/an.

Gain financier indirect : 364 kF/an (sur la taxe parafiscale sur l'air, les travaux d'entretien, le réchauffage du fioul, les produits additifs).

Environnement : réduction des SOx de 216 t/an, réduction des poussières de 15 t/an, réduction des NOx de 24 t/an.

Amélioration de l'image de marque de l'entreprise (participation à la politique antipollution de la ville d'Amiens).

Conduite et maintenance allégées.

Durée de vie allongée de l'équipement (réduction des risques de corrosion car disparition des oxydes de soufre).



**OPTIMISATION/
MODIFICATION
DE PROCÉDÉ**

O PTIMISATION D'UN SYSTÈME DE PRODUCTION DE VAPEUR

FROMAGERIES BEL

SITE : Évron

ADRESSE :

BP 129
53601 Évron Cedex 01

GROUPE : FROMAGERIES BEL

ACTIVITÉ :

Fabrication de fromages

CODE NAF : 155 C

PRODUCTION : /

CHIFFRE D'AFFAIRES : /

EFFECTIF : 750 personnes

CONTACT :

Régis Breton

Responsable maintenance

Téléphone : 02 43 26 81 00

Télécopie : 02 43 26 81 01

Email : rbreton@fromageries-bel.fr

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 1,60 MF

TEMPS DE RETOUR : 2,5 ans

GAIN FINANCIER : 650 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 556 tep/an

« Dans ce type d'opération, il est indispensable de commencer par une campagne de mesures pour comprendre où se situent les problèmes.

Si nous n'avions pas réalisé ce travail préliminaire, nous aurions investi plus pour finalement disposer d'un système moins performant.

Par ailleurs, cette analyse nous a permis de vraiment prendre conscience du coût induit par les fuites sur le réseau. De mon point de vue, c'est l'action la plus intéressante : investissement faible, gains importants. »

ÉNERGIE

CONSOMMATION EN 1999

FACTURE EN 1999

Électricité

15 751 MWh – 3 497 tep Non disponible

Gaz de réseau

47 596 MWh – 3 665 tep Non disponible

Fioul lourd

152 760 t – 145 427 tep Non disponible

Fioul domestique

566 963 l – 479 tep Non disponible

Total

153 068 tep /



PHOTO : FROMAGERIES BEL

NATURE DE L'OPÉRATION : Étude et optimisation d'un réseau de production et de distribution de vapeur.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

La vapeur est utilisée pour les étapes du procédé : la pasteurisation, le caillage, la concentration du sérum et l'eau chaude. Jusqu'en 1997, la production de vapeur était principalement assurée par un générateur gaz d'une capacité de 10 t/h. Un deuxième générateur au fioul d'une capacité de 13 t/h, vétuste, ne fonctionnait que rarement. Suite à une série de problèmes sur le réseau :

- Chutes de pression ;
- Problèmes de primage (eau liquide dans la vapeur) ;

une étude est engagée afin d'identifier les actions à entreprendre.

Sur la base des résultats de cette étude, un programme de rénovation est mis en œuvre.

- Achat d'une nouvelle chaudière dimensionnée aux besoins de l'usine en remplacement de la chaudière fioul vétuste (alors que l'entreprise prévoyait de la conserver et d'acheter un autre petit générateur) ;

- Suppression des fuites : réparation des vannes qui laissaient passer de la vapeur même à l'arrêt des installations ;

- Redimensionnement du circuit de départ vapeur et mise à niveau de la régulation.

D'autres actions de maîtrise des consommations d'énergie ont été effectuées sur le site : voir l'autre fiche Fromageries Bel page 82.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1997.

APPLICATION : Production et distribution de vapeur.

SOLUTION TECHNIQUE : Suppression des fuites, remise à niveau du réseau.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE :

- Barrault Recherche (campagne de mesures) ;
- Babcock Wanson (chaudière) ;
- Salmson (vannes de régulation).

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT : 1,60 MF

- 240 kF pour la campagne de mesures ;
 - 1,20 MF pour la nouvelle chaudière ;
 - 150 kF pour le redimensionnement du circuit.
- Notons que dans la solution initialement prévue, l'investissement était de 1,80 MF (chaudière de 5 t/h et révision décennale de la chaudière fioul).

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT :

2,5 ans sur l'ensemble de l'opération (la seule action sur la suppression des fuites a permis d'amortir en une année le coût de la campagne de mesures).

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Comptage mensuel des consommations globales de vapeur.



PHOTO: FROMAGERIES BEL

BILAN ÉNERGÉTIQUE

CONSOMMATIONS AVANT :

53 327 MWh/an (4 106 tep/an) pour la vapeur en considérant que la chaudière fioul ne fonctionnant que rarement avait une consommation quasi nulle.

CONSOMMATIONS APRÈS :

46 104 MWh/an (3 550 tep/an) pour la vapeur.

GAIN DIRECT :

7 223 MWh/an (556 tep/an).
Soit **13,5 % d'économie d'énergie** pour la production de vapeur par rapport à la consommation avant opération (à production constante).

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 650 kF/an.

Investissement évité : 200 kF.

Allègement des charges de maintenance : non quantifié.

Procédé fiabilisé : diminution du primage.

Sécurité de fonctionnement par la présence d'une chaudière de secours.

Mise en conformité de la chaufferie.



VARIATION ÉLECTRONIQUE DE VITESSE SUR DES MOTEURS ENTRAÎNANT LES POMPES D'UN RÉSEAU D'EAU

BRASSERIES KRONENBOURG

SITE :

Usine de Champigneulle

ADRESSE :

2, rue Gabriel Bour
54250 Champigneulle

GROUPE : DANONE

ACTIVITÉ : Fabrication
et conditionnement de bière
et boissons rafraîchissantes

CODE NAF : 159 N

PRODUCTION :

3 M hectolitres/an

CHIFFRE D'AFFAIRES : /

EFFECTIF : 350 personnes

CONTACTS :

Georges Ardoin

Responsable centrale fluides
et environnement

Gérald Helwig

Chef des services techniques
et environnement

Téléphone : 03 83 39 50 00

Télécopie : 03 83 39 51 54

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 300 kF

TEMPS DE RETOUR : 2 ans

GAIN FINANCIER : 150 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 107 tep/an

« Le bilan global de l'opération est très positif.
Les mesures sur site réalisées avant l'opération
nous ont beaucoup aidées.
C'est une opération extrêmement rentable,
les économies ont d'ailleurs été supérieures
à nos prévisions. »

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	30 273 MWh – 6 721 tep
Gaz de réseau	77 770 MWh – 5 983 tep	5 016 kF
Fioul lourd	1 153 t – 1 098 tep	879 kF
Fioul domestique	70 000 l – 59 tep	96 kF
Autre (propane)	217 t – 238 tep	452 kF
Total	14 099 tep	16 099 kF

NATURE DE L'OPÉRATION :

Mise en place de la variation électronique de vitesse sur les moteurs entraînant les pompes à eau dans le but d'optimiser l'adéquation entre l'offre et la demande.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

L'usine utilise 3 circuits d'eau indépendants pour la fabrication de bière et le nettoyage des installations.

Avant l'opération, le débit moyen sur l'ensemble du réseau d'eau était largement inférieur à la capacité maximale de fonctionnement des pompes.

Afin de réduire la consommation électrique, les responsables ont procédé à la mise en place de VEV sur les moteurs entraînant les 3 pompes à eau (tout en conservant la possibilité de monter le régime en périodes de pointe).

D'autres actions de maîtrise des consommations énergétiques ont été effectuées sur le site : voir l'autre fiche Brasseries Kronenbourg page 76.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1994.

APPLICATION : Réseau d'eau.

SOLUTION TECHNIQUE : VEV.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE : Danfoss.

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT : 300 kF.

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT : 2 ans.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Le suivi global des consommations est hebdomadaire. Pour la VEV le suivi des coûts est annuel.



PHOTO : BRASSERIES KRONENBOURG

BILAN ÉNERGÉTIQUE**CONSOMMATIONS AVANT :**

1 000 MWh/an (222 tep/an) sur les moteurs des pompes.

CONSOMMATIONS APRÈS :

520 MWh/an (115 tep/an) sur les moteurs des pompes.

GAIN DIRECT :

480 MWh/an (107 tep/an).
Soit **48 % d'économie d'énergie** sur les moteurs des pompes par rapport à la consommation avant opération.

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 150 kF/an.

Augmentation de la durée de vie du matériel.

Amélioration des conditions de travail : réduction du bruit.



OPTIMISATION DES MODES DE FONCTIONNEMENT DES COMPRESSEURS DANS UNE CENTRALE D'AIR COMPRIMÉ

FRANÇAISE GARDY

SITE : Chamforgueil

ADRESSE :

Centre d'activité des Blettrys
71104 Chamforgueil

GROUPE : SCHNEIDER

ACTIVITÉ :

Fabrication de produits de protection différentielle, tableaux d'abonnés, gamme multineuf.

CODE NAF : 312 A

PRODUCTION : /

CHIFFRE D'AFFAIRES :

330 MF/an – 50,3 M€/an
(Prix de cession)

EFFECTIF : 630 personnes

CONTACT :

Monsieur Lefebvre

Responsable des services généraux

Téléphone : 03 85 47 65 43

Télécopie : 03 85 47 65 00

Email :

guy-lefebvre@mail.schneider.fr

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 100 kF

TEMPS DE RETOUR : 2 ans

GAIN FINANCIER : 48 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 30 tep/an

« Cette opération nous a non seulement permis de faire des économies d'énergie, mais surtout, elle nous a permis de gagner en flexibilité. Nous sommes maintenant capables de travailler avec des équipes restreintes en ne produisant que la quantité d'air vraiment nécessaire aux besoins de la production. »

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	3 200 MWh – 710 tep
Gaz de réseau	1 350 MWh – 104 tep	207 kF
Total	814 tep	1 485 kF

NATURE DE L'OPÉRATION :

Analyse et optimisation des modes de fonctionnement des compresseurs d'une centrale d'air comprimé par la mise en place d'un compresseur d'air à vitesse variable.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

L'air comprimé est utilisé pour le fonctionnement des machines automatiques. Jusqu'en 1998, la centrale d'air comprimé de l'entreprise se composait de deux compresseurs en fonctionnement et un en secours.

À la suite d'un diagnostic énergétique du système, il apparaît que des économies d'énergie peuvent être réalisées en optimisant les modes de fonctionnement des compresseurs.

Dans la nouvelle configuration, le compresseur de secours est remplacé par un compresseur à VEV (puissance de 13 à 63 kW).

Par ailleurs, il n'est plus utilisé en secours mais en appoint. Il intervient seul quand le nombre de machines en fonctionnement est restreint (notamment les fins de semaine où l'équipe est réduite) et en parallèle à l'un des gros compresseurs durant la semaine.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1998.**APPLICATION :** Système d'air comprimé.**SOLUTION TECHNIQUE :** VEV.**INSTALLATEUR/PRESTATAIRE :**

- SOCOTEC (campagne de mesures) ;
- SIXM (compresseur à vitesse variable).

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT :

165 kF pour l'ensemble de l'investissement (150 kF pour le compresseur à VEV et 15 kF pour la campagne de mesures). Le surcoût lié à la VEV seule est de l'ordre de 100 kF.

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT :

3,4 ans (2 ans si l'on ne considère que le surcoût d'investissement lié à la VEV).

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Suivi hebdomadaire de l'ensemble des consommations électriques du site.



PHOTO : FRANÇOISE GARDY

BILAN ÉNERGÉTIQUE**CONSOMMATIONS AVANT :**

695 MWh/an (154 tep/an) d'électricité pour la production d'air comprimé.

CONSOMMATIONS APRÈS :

560 MWh/an (124 tep/an) d'électricité pour la production d'air comprimé.

GAIN DIRECT :

135 MWh/an (30 tep/an).

Soit **20 % d'économie d'énergie** pour la production d'air comprimé par rapport à la consommation avant opération.

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 48 kF/an.

Gain en flexibilité dans l'organisation du travail.

Image de marque : obtention d'un prix « environnement » par la région.



**SYSTÈME
D'AIR COMPRIMÉ**

OPTIMISATION D'UN SYSTÈME D'AIR COMPRIMÉ

LE JOINT FRANÇAIS

SITE : Saint-Brieuc

ADRESSE :

BP 513
22005 Saint-Brieuc Cedex 1

GROUPE : HUTCHINSON

ACTIVITÉ :

Fabrication de joints plats
et de pièces moulées
en élastomère

CODE NAF : 251 E

PRODUCTION : 3 300 t/an

CHIFFRES D'AFFAIRES :

360 MF/an – 54,9 M€/an

EFFECTIF : 700 personnes

CONTACT :

Frédéric Goulard

Responsable matériel, ingénierie,
maintenance, bâtiment

Téléphone : 02 96 62 77 50

Télécopie : 02 96 62 77 79

Email :

frederic.goulard.ljf@hutchinson.fr

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 30 k€

TEMPS DE RETOUR : 6 mois

GAIN FINANCIER : 60 k€/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 60 tep/an

« Cette opération est en fait une simple mesure de bon sens. Auparavant notre matériel n'était pas adapté à notre procédé. Par ce seul "petit" investissement nous nous sommes réajustés et nous avons obtenu un gain appréciable.

À notre grande satisfaction le gain s'évalue aussi bien en terme d'économies d'énergie, qu'en terme de confort de travail.

Désormais, nous sommes donc très vigilants sur les fuites d'air comprimé.

Ce système est sans doute transposable à d'autres secteurs qui ont des besoins en terme de séchage ou de soufflage par exemple. »

ÉNERGIE	CONSUMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	18 400 MWh – 4 085 tep
Gaz de réseau	9 000 MWh – 693 tep	950 k€
Total	4 778 tep	7 650 k€



PHOTO: LE JOINT FRANÇAIS

NATURE DE L'OPÉRATION :

Audit du système d'air comprimé et optimisation par l'isolation du poste « séchage » de l'ensemble du réseau et réduction de la pression.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

L'air comprimé est utilisé dans le procédé de fabrication. Jusqu'en 1998, la centrale de production d'air comprimé comprenait 4 compresseurs, dont un en secours.

Dans le cadre d'un programme de « chasse aux fuites », il est décidé de procéder à un audit du réseau d'air comprimé.

Cette analyse a permis de faire apparaître un certain nombre de dysfonctionnements.

En particulier, il est apparu qu'un des 3 compresseurs installés ne fonctionnait que pour absorber les pointes de demande du poste séchage et que ce même poste nécessitait une pression inférieure à celle de 7 bars fournie par la centrale.

Deux actions sont alors entreprises pour optimiser le réseau d'air comprimé :

- Isolation du poste de séchage de l'ensemble du réseau ;
- Installation sur ce poste d'une turbine à soufflantes d'une puissance de 5 kW délivrant 400 m³/h sous 1,3 bars fonctionnant seulement pendant le temps de séchage.

Aujourd'hui, la centrale de production d'air comprimé ne fonctionne plus qu'avec 2 compresseurs, le 3^e est maintenu en secours, et le 4^e a été arrêté.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1998.

APPLICATION : Système d'air comprimé.

SOLUTION TECHNIQUE : Réduction de la pression, modification du réseau.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE : Sermath (la turbine à soufflantes).

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT : 30 kF (la turbine à soufflantes).

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT : 6 mois.

PRÉCAUTIONS PRISES :

Réduction des niveaux sonores par la mise en place d'un caisson isolant phonique encapsulant la turbine.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Relevé mensuel de l'ensemble des consommations électriques de l'entreprise.

Il n'y a pas de suivi particulier des consommations des compresseurs d'air comprimé.

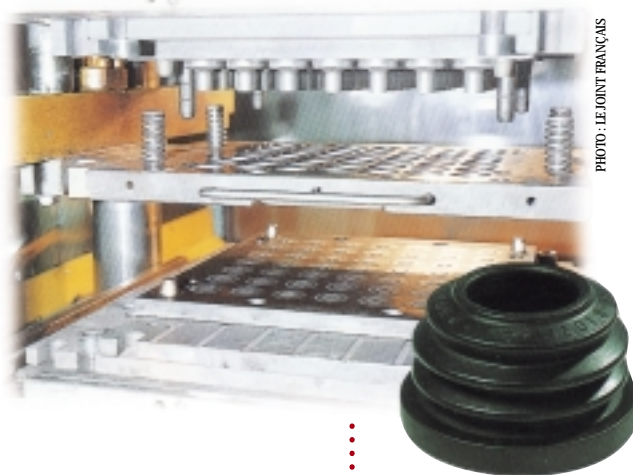


PHOTO : LE JOINT FRANÇAIS

BILAN ÉNERGÉTIQUE**GAIN DIRECT :**

214 MWh/an (60 tep/an) d'électricité

sur le séchage (estimation sur la base des puissances installées).

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 60 kF/an (estimation).

Conditions de travail : réduction de la pression acoustique de 20 dBA.

Environnement : l'arrêt d'un compresseur à piston a permis de diminuer les condensats liés au traitement à l'huile des pistons des compresseurs.



**SYSTÈME
FRIGORIFIQUE**

OPTIMISATION D'UN SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT DE PRESSES À INJECTER

BRENTA

SITE : Amiens

ADRESSE :

47 bis, rue Alexandre Dumas
80094 Amiens Cedex 3

GROUPE : BRENTA SRL

ACTIVITÉ :

Fabrication de composants
plastiques

CODE NAF : 252 H

PRODUCTION : 2 500 t/an

CHIFFRE D'AFFAIRES :

19,60 MF/an – 3 M€/an

EFFECTIF : 49 personnes

CONTACT :

Jean-Jacques Léger

Directeur

Téléphone : 03 22 33 26 80

Télécopie : 03 22 33 26 89

Fiche extraite de l'ouvrage
BONNES PRATIQUES ÉNERGÉTIQUES
DANS L'INDUSTRIE
(ref. 3745)



DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 885 kF

TEMPS DE RETOUR : 2,4 ans

GAIN FINANCIER : 365 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 189 tep/an

« Dans notre secteur, l'énergie est stratégique. Elle représente le poste de dépenses le plus important après les salaires. Nous ne pouvons donc plus nous permettre de la gaspiller comme c'était le cas avant ce projet. La séparation des systèmes de refroidissement en deux réseaux distincts s'est avérée très efficace au plan énergétique. Par ailleurs, le choix du « freecooling » a été très positif. Je pense qu'il est responsable d'une grande partie des gains énergétiques. Pour nous, cette action est une réussite totale. »

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	5 976 MWh – 1 326 tep
Gaz de réseau	1 400 MWh – 110 tep	103 kF
Total	1 436 tep	1 783 kF



PHOTO : BRENTA

NATURE DE L'OPÉRATION :

Optimisation du système de refroidissement de presses à injecter par séparation des réseaux de refroidissement des moules et de l'huile des machines.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

Le froid est utilisé pour le refroidissement des moules et de l'huile hydraulique des presses à injecter.

Jusqu'en 1998, cette opération s'effectuait par le biais d'un réseau unique d'eau réfrigérée à 9 °C. Suite à une expérience réalisée sur un site italien du groupe – qui a démontré qu'une eau de 25 °C à 35 °C suffisait pour le refroidissement des échangeurs d'huile – il est décidé de séparer les réseaux de refroidissement. Sur la base des résultats d'une campagne de mesures, deux actions sont conduites :

- Pour les moules : remplacement des installations existantes par 2 groupes aéroréfrigérants avec « freecooling » intégré. Ce système permet d'effectuer un refroidissement par air prioritaire et d'utiliser les compresseurs frigorifiques uniquement en cas de besoin ;
- Pour l'huile : création d'un nouveau circuit de refroidissement avec installation d'un groupe aéroréfrigérant sans freecooling.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1998.

APPLICATION : Système frigorifique.

SOLUTION TECHNIQUE :

Séparation des réseaux de refroidissement, mise en œuvre du freecooling.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE :

- Searle (aéroréfrigérant) ;
- Climavenetta (groupe de freecooling) ;
- Serti (campagne de mesures).

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT : 885 kF.

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT : 2,4 ans.

PRÉCAUTIONS PRISES :

Utilisation d'eau glycolée pour éviter le gel en hiver.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Relevé mensuel des consommations des machines.



PHOTO : BRENTA

BILAN ÉNERGÉTIQUE**CONSOMMATIONS AVANT :**

5 849 MWh/an (1 298 tep/an) d'électricité pour le fonctionnement des presses à injecter.

CONSOMMATIONS APRÈS :

4 999 MWh/an (1 110 tep/an) d'électricité pour le fonctionnement des presses à injecter (à production constante).

GAIN DIRECT :

850 MWh/an (188 tep/an).
Soit **15 % d'économie d'énergie** directement attribuables à cette action.

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 305 kF/an.

Gain financier indirect : 60 kF/an liés à l'économie sur l'eau (réduction de 2 800 m³/an).

Simplification de la maintenance.



**SYSTÈME
FRIGORIFIQUE**

OPTIMISATION DE LA PRODUCTION DE FROID POUR DES PRODUITS LAITIERS

EURIAL POITOURAINE

SITE : Herbignac

ADRESSE :

La Gassun
44410 Herbignac

GROUPE :

EURIAL POITOURAINE

ACTIVITÉ :

Fabrication de produits laitiers

CODE NAF : 745 A

PRODUCTION : 180 000 m³/an

CHIFFRE D'AFFAIRES :

500 MF/an – 76,5 M€/an

EFFECTIF : 145 personnes

CONTACT :

Monsieur Senet

Responsable technique

Téléphone : 02 40 00 37 00

Télécopie : 02 40 88 93 65

Fiche extraite de l'ouvrage
BONNES PRATIQUES ÉNERGÉTIQUES
DANS L'INDUSTRIE
(ref. 3745)



DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 573 kF

TEMPS DE RETOUR : 2 ans

GAIN FINANCIER : 280 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 79 tep/an

« La maîtrise de l'énergie passe d'abord par une excellente maîtrise du matériel en place, et une bonne estimation de ses besoins.

Un matériel adéquat nous a permis d'optimiser au maximum notre fabrication. Une bonne collaboration avec nos fournisseurs nous a permis d'installer ce matériel dans un délai très acceptable.

Nous sommes vraiment satisfaits de cette opération. D'ailleurs nous avons choisi d'adopter la même démarche sur plusieurs produits. »

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	21 474 MWh – 4 767 tep
Gaz de réseau	57 456 MWh – 4 424 tep	3 323 kF
Fioul lourd	937 t – 892 tep	683 kF
Fioul domestique	11 400 l – 10 tep	18 kF
Total	10 093 tep	11 231 kF



PHOTO : EURIAL POITOURAINE

NATURE DE L'OPÉRATION :

Mise en place d'une régulation et de la VEV sur le réseau production de froid d'un site de production de produits laitiers.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

Le froid est utilisé dans le procédé notamment pour la pasteurisation et la conservation des produits laitiers en sortie de chaîne de fabrication. La centrale froid se compose de 3 groupes fonctionnant à des régimes différents selon leur position sur le circuit d'eau glacée.

Avant l'opération, l'absence de coordination et de régulation entre ces différents groupes provoquait un mauvais rendement global (deux des groupes fonctionnaient en sous-régime), des problèmes de qualité produit, de conservation et de bactéries (la température « départ usine » des produits atteignaient parfois 5 °C au lieu de 0 - 1 °C normalement).

En 1996, après l'étude de son système frigorifique, l'entreprise décide d'améliorer le fonctionnement des installations existantes.

Deux actions sont entreprises :

- Mise en place d'un automate équipé d'un capteur de pression différentielle pour coordonner l'ensemble de la production de froid et garantir la stabilité des températures de retour de chaîne ;
- Mise en place d'un variateur électronique de vitesse sur la première des pompes installées en cascade afin d'en optimiser le fonctionnement.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1996.

APPLICATION : Système frigorifique.

SOLUTION TECHNIQUE :

- Régulation ;
- VEV.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE : CETELEC.

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT : 573 kF.

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT : 2 ans.

PRÉCAUTIONS PRISES :

Conservation de l'option « mode manuel » en cas de problème.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Relevé mensuel des compteurs spécifiques à l'installation.

CONSOMMATIONS AVANT :

1 270 MWh/an (282 tep/an) d'électricité pour la production d'eau glacée.

CONSOMMATIONS APRÈS :

913 MWh/an (203 tep/an) d'électricité pour la production d'eau glacée.

GAIN DIRECT :

357 MWh/an (79 tep/an).

Soit **28 % d'économie d'énergie** pour la production d'eau glacée par rapport à la consommation avant opération (à production constante).



PHOTO: EURIAL POTOURAINE

Gain financier lié aux économies d'énergie : 80 kF/an.

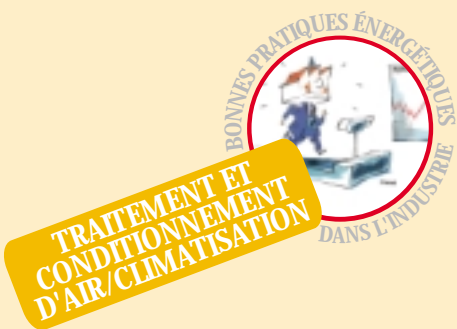
Gain financier indirect : 200 kF/an liés à l'effacement des appels de puissance frigorifique en heures de pointe et à la réduction des pénalités de dépassement.

Qualité : réduction du taux de produits défectueux.

Amélioration de la capacité de stockage de froid (les températures sont plus élevées au retour usine et le compresseur tourne beaucoup plus vite).

Maintenance : optimisation de la durée de vie du matériel par une meilleure utilisation.

Sécurité : diminution du nombre des compresseurs.



VARIATION ÉLECTRONIQUE DE VITESSE EN VENTILATION DES SALLES BLANCHES

ALTIS SEMICONDUCTOR

SITE : Corbeil-Essonnes

ADRESSE :

224, boulevard John Kennedy
91100 Corbeil-Essonnes

GROUPE :

IBM – INFINEON

ACTIVITÉ :

Fabrication de composants
électroniques semi-conducteurs
(logiques et mémoires
dynamiques avancées)

CODE NAF : 748 K

PRODUCTION :

Capacité installée
de 35 000 tranches/mois
(en 1999)

CHIFFRE D'AFFAIRES : /

EFFECTIF : 1 750 personnes

CONTACT :

Philippe Colombo

Ingénieur d'études département travaux
et installations industrielles

Téléphone : 01 60 88 58 34

Télécopie : 01 60 90 95 67

Email :

philippe.colombo@altissemiconductor.com

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 5 MF

TEMPS DE RETOUR : 1,5 ans

GAIN FINANCIER : 3,10 MF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 3 442 tep/an

« Cette opération s'est inscrite dans le cadre d'une réflexion de groupe sur les gisements d'économies d'énergie. Nous sommes entièrement satisfaits du résultat d'autant que cette solution nous a permis de corriger la situation à des coûts financiers très acceptables.

Cette expérience est la preuve que dans la politique de maîtrise d'énergie d'une entreprise, l'un des principaux critères à considérer est l'adaptation du matériel aux besoins. »

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	348 300 MWh – 77 323 tep
Gaz de réseau	65 900 MWh – 5 074 tep	5 871 kF
Fioul domestique	1 728 000 l – 1 424 tep	2 192 kF
Total	83 821 tep	86 706 kF

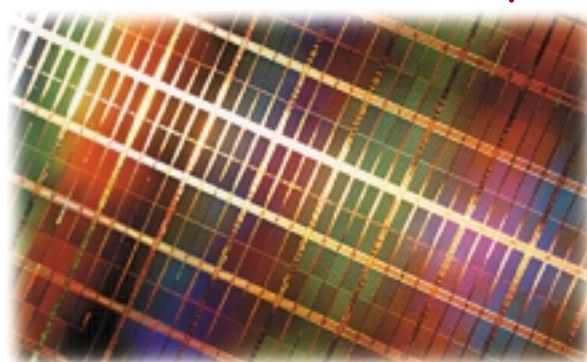


PHOTO : ALTIS SEMICONDUCTOR

OPÉRATION

NATURE DE L'OPÉRATION :

Étude et installation de variateurs électroniques de vitesse sur des ventilateurs alimentant en air dépoussiéré les salles blanches de production de circuits intégrés.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

Les ventilateurs sont utilisés pour alimenter en air dépoussiéré les salles blanches dans lesquelles sont fabriqués les composants électroniques.

Avant l'opération, les ventilateurs tournaient à plein régime et des volets inclineurs permettaient de limiter le débit d'air suivant les besoins.

En 1997, une analyse du système a montré que les ventilateurs étaient surdimensionnés par rapport aux besoins (en partie dû à la réduction de la surface des salles blanches).

Pour pallier les gaspillages liés à cette situation, et préserver au maximum l'existant, la décision est prise d'équiper les ventilateurs de variateurs électroniques de vitesse. 97 recycleurs sont alors équipés de variateurs de 3,5 à 22 kW et 54 recycleurs plus puissants de variateurs de 75 kW.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1997.

APPLICATION : Traitement d'air.

SOLUTION TECHNIQUE : VEV.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE :

- Fournisseurs : Clemessy et CEGELEC-ALSTOM ;
- Équipementiers : ABB et Danfoss.

MONTANT TOTAL DE L'INVESTISSEMENT : 5 MF.

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT : 1,5 ans.

PRÉCAUTIONS PRISES :

- Installation d'un câble blindé entre le variateur et le moteur du ventilateur afin de minimiser les perturbations rayonnées.
- Matériel compatible à la norme CEM (EN 81 800-3).

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Pendant l'année 1998, suivi mensuel de la consommation électrique pour évaluer avec précision les gains.

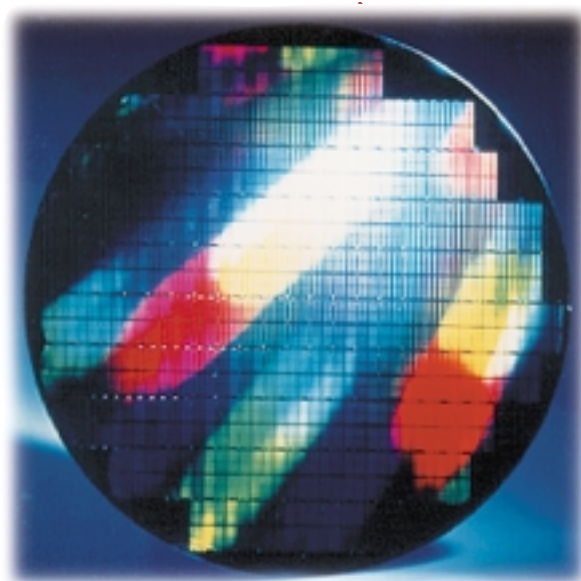


PHOTO : ALIÉS SEMICONDUCTOR

BILAN ÉNERGÉTIQUE

CONSOMMATIONS AVANT :

52 560 MWh/an (11 668 tep/an) d'électricité sur les ventilateurs des salles blanches.

CONSOMMATIONS APRÈS :

37 055 MWh/an (8 226 tep/an) d'électricité sur les ventilateurs des salles blanches.

GAIN DIRECT :

15 505 MWh/an (3 442 tep/an).

Soit **29 % d'économie d'énergie** sur les ventilateurs des salles blanches par rapport à la consommation avant opération.

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 3,10 MF/an.

Conditions de travail : réduction du bruit des ventilateurs.



TRAITEMENT
DES EFFLUENTS

INSTALLATION D'UN ÉVAPORATEUR CONCENTRATEUR ÉQUIPÉ DE COMPRESSION MÉCANIQUE DE VAPEUR

ALCATEL division circuits imprimés

SITE : Coutances

ADRESSE :

Avenue d'Ochsenfurt
50211 Coutances

GROUPE : ALCATEL

ACTIVITÉ :

Fabrication de circuits imprimés
multicouches

CODE NAF : 321 A

PRODUCTION :

130 000 m³ de circuits

CHIFFRE D'AFFAIRES :

300 MF/an – 45,8 M€/an

EFFECTIF : 300 personnes

CONTACT :

Jean-Paul Cotte

Responsable Environnement

Téléphone : 02 33 76 32 64

Télécopie : 02 33 76 32 49

Email :

patrick.prive@alcatel.net

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 300 kF

TEMPS DE RETOUR : 8 mois

GAIN FINANCIER : 437 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 350 tep/an

« Avant de procéder à cet investissement, nous avons pris le temps de la réflexion. Nous avons réussi à traiter notre produit à un moindre coût énergétique. Par ailleurs, le faire par nos propres moyens est plus facile à gérer et moins onéreux que de le faire sous traiter. »

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	17 667MWh – 3 922 tep
Gaz de réseau	1 500 MWh – 115 tep	273 kF
Fioul domestique	15 000 l – 13 tep	27 kF
Total	4 050 tep	5 070 kF

OPÉRATION

NATURE DE L'OPÉRATION :

Installation d'un évaporateur concentrateur équipé de compression mécanique de vapeur pour le traitement des effluents.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

La gravure est une étape de la fabrication de circuits imprimés qui génère des effluents complexes à traiter en raison de leur concentration en résines synthétiques.

Jusqu'en 1995, le traitement de ces effluents était réalisé en interne (traitement chimique) et pour partie en externe par la station de traitement de la ville de Coutances.

Suite à l'accroissement de la production, et donc du volume des effluents à traiter, l'entreprise décide d'internaliser le traitement de ses effluents.

Deux options sont envisagées (évaporateur à triple effets et évaporateur à CMV).

Finalement il est décidé d'opter pour la CMV compte tenu d'un coût de fonctionnement inférieur (consommation d'énergie plus faible) et malgré un investissement de départ plus lourd.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1995.

APPLICATION : Traitement des effluents.

SOLUTION TECHNIQUE : CMV.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE : EPSI.

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT :

300 kF en considérant la partie à l'origine des économies d'énergie, à savoir la CMV (2,50 MF pour la totalité de l'opération).

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT :

8 mois si l'on ne considère que la CMV.

PRÉCAUTIONS PRISES :

Phase de transition de 6 mois avant l'arrêt complet de l'envoi d'effluents vers la station de traitement de la ville.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Suivi mensuel des consommations d'énergie de l'évaporateur.

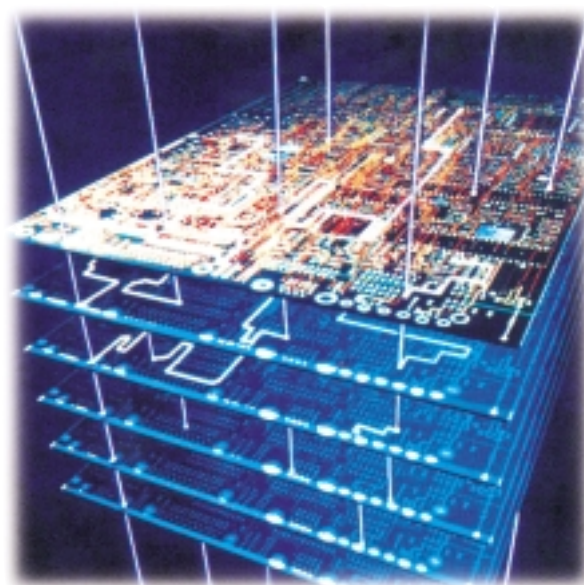


PHOTO : ALCANTER

BILAN ÉNERGÉTIQUE

CONSOMMATIONS AVANT :

1 890 MWh/an (420 tep/an) d'électricité pour traitement des effluents (estimation de l'alternative envisagée par l'entreprise pour un évaporateur à triple effets électrique) .

CONSOMMATIONS APRÈS :

315 MWh/an (70 tep/an) d'électricité pour le traitement des effluents (consommation réellement constatée avec un évaporateur à CMV).

GAIN DIRECT :

1 575 MWh/an (350 tep/an).
Soit **83 % d'économie d'énergie** par rapport à l'évaporateur à triple effets envisagé au préalable.

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 425 kF/an grâce à la CMV.

Gain financier indirect : 12 kF/an liés à l'absence de consommation d'eau de refroidissement par le compresseur.

Sécurité et hygiène améliorées : ce procédé ne nécessite pas de manipulation de produits chimiques.



TRAITEMENT PAR ÉPURATEUR RÉGÉNÉRATIF DES REJETS ATMOSPHÉRIQUES DE ROTATIVES OFFSET

ROCKSON

SITE : Rognac

ADRESSE :

RN 113
13340 Rognac

ACTIVITÉ :

Impression de périodiques
et de catalogues

CODE NAF : 222 C

PRODUCTION :

237 M de tours machines

CHIFFRE D'AFFAIRES :

121 MF/an – 18,5 M€/an

EFFECTIF : 92 personnes

CONTACT :

Jacques Michaut
Responsable qualité

Téléphone : 04 42 87 64 64

Télécopie : 04 42 87 32 18

Email :

michautj@wanadoo.fr

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 600 kF

TEMPS DE RETOUR : 1,5 ans

GAIN FINANCIER : 415 kF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 356 tep/an

« Avant de nous engager dans cette opération, nous étions sceptiques quant aux gains énergétiques que nous pourrions réaliser avec le procédé régénératif. Finalement les économies réalisées sont largement supérieures à nos attentes.

Par ailleurs, nous sommes en avance sur la réglementation environnementale, ce que nous considérons comme une force, car elle est amenée à se durcir. »



PHOTO : IMPRIMERIE ROCKSON

ÉNERGIE	CONSOMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	1 323 MWh – 294 tep
Gaz de réseau	6 160 MWh – 474 tep	609 kF
Total	768 tep	2 190 kF



NATURE DE L'OPÉRATION :

Mise en place d'un épurateur régénératif pour le traitement des rejets atmosphériques issus du séchage sur encre de rotatives offset.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

À la fin du procédé d'impression, les rejets atmosphériques issus du séchage des encres sur rotatives offset nécessitent une épuration (incinération des COV).

Jusqu'en 1999, celle-ci était réalisée grâce à un épurateur récupératif relié à 3 rotatives. Le principe de cette technique est que l'air pollué entrant dans le système est chauffé par l'air épuré par l'intermédiaire d'un échangeur. La chaleur résiduelle de l'air épuré n'était pas utilisée.

Pour faire face à une augmentation de la production et afin de moderniser son outil de production, l'entreprise décide de renouveler totalement son parc de rotatives.

Dans ce cadre, une réflexion est également menée sur le poste « épuration » qui ne permet plus de répondre aux impératifs de la production (capacité de traitement insuffisante).

Après étude, il est finalement décidé d'investir dans un équipement plus performant basé sur le procédé régénératif. Le principe est que l'air pollué entrant est chauffé par un lit de céramique, puis l'air épuré chauffe en sortant du système un deuxième lit de céramique ; le flux d'air est ensuite inversé pour utiliser l'énergie accumulée dans le deuxième lit.

Dans la nouvelle configuration, l'épurateur est relié à 3 rotatives. Il a une capacité de traitement de 90 000 Nm³/heure.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1999.

APPLICATION : Traitement des effluents.

SOLUTION TECHNIQUE : Épurateur régénératif.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE : Megtec Systems.

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT :

600 kF si l'on ne considère que le surcoût d'un épurateur régénératif par rapport à un épurateur récupératif. 3 MF pour la totalité de l'opération.

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT :

1,5 ans si l'on ne considère que le surcoût.

PRÉCAUTIONS PRISES :

- 3 mois de tests ont été effectués sur l'épurateur.
- Mise en place d'un réservoir « puff-cleaner » destiné à éviter les pics de COV à l'inversion de flux dans l'épurateur.

SUIVI DES CONSOMMATIONS :

Suivi mensuel des consommations de gaz.



PHOTO : IMPRIMERIE BOCESSON

BILAN ÉNERGÉTIQUE**CONSOMMATIONS AVANT :**

10 775 MWh/an (830 tep/an) de gaz.

CONSOMMATIONS APRÈS :

6 160 MWh/an (474 tep/an) de gaz
(à production constante).

GAIN DIRECT :

4 615 MWh/an (356 tep/an).

Soit **42 % d'économie d'énergie** exclusivement attribuable au changement de l'épurateur.

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : 415 kF/an.

Maintenance allégée.

Procédé d'épuration fiabilisé.

Environnement : faible teneur en CO, NO_x et CH₄.



DISTRIBUTION/
LOGISTIQUE

OPTIMISATION DU TAUX DE REMPLISSAGE DES CAMIONS

DONNÉES CLÉS

INVESTISSEMENT : 500 kF

TEMPS DE RETOUR : 1,5 mois

GAIN FINANCIER : 4 MF/an

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : 126 tep/an

« Cette opération présentait un risque commercial non négligeable.

Pourtant, aujourd'hui nos clients sont eux aussi très contents de notre initiative : ils ont moins de camions à décharger et leurs commandes ne sont pas fractionnées.

L'application du système de double palettisation n'est possible que pour des produits de faible densité. »

VICO SA

SITE : Vic-sur-Aisne

ADRESSE :

BP 01
02290 Vic-sur-Aisne

GROUPE : INTER-SNACKS

ACTIVITÉ :

Fabrication de chips
et de flocons

CODE NAF : 153 A

PRODUCTION :

25 000 t de chips
et 7 000 t de flocons

CHIFFRE D'AFFAIRES :

750 MF/an – 114,4 M€/an

EFFECTIF : 550 personnes

CONTACT :

Patrick Weiss

Responsable logistique

Téléphone : 03 23 55 44 61

Télécopie : 03 23 55 44 60

Email : pweiss@vico.fr

ÉNERGIE	CONSUMMATION EN 1999	FACTURE EN 1999
	Électricité	18 900 MWh – 4 196 tep
Fioul lourd	13 675 t – 13 020 tep	10 735 kF
Total	17 216 tep	16 597 kF

NATURE DE L'OPÉRATION :

Optimisation du taux de chargement des camions par la modification du conditionnement des produits et la mise en place de la double palettisation.

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'OPÉRATION :

Pour livrer ses produits dans les 2 500 points de vente répartis sur toute la France, Vico SA affrète 9 000 camions par an.

Jusqu'en 1995, les produits étaient conditionnés et placés sur des palettes de 1,8 mètres de hauteur. Dans cette configuration, un camion de taille standard pouvait recevoir 38 palettes au sol. Compte tenu de la hauteur des camions (2,8 mètres) le taux de remplissage ne pouvait excéder 70 %.

Afin de réduire les coûts liés au transport, une étude de faisabilité est engagée sur les modes de remplissage des camions.

Suite à cette étude, une standardisation du conditionnement des produits est réalisée de façon à permettre un stockage sur des palettes de 1,4 mètres de hauteur et procéder ainsi à la double palettisation.

Grâce à cette action, le nombre de camions affrétés a été réduit de 10 % ce qui représente 20 % de kilomètres parcourus en moins chaque année. Les gains énergétiques se situent à ce niveau.

D'autres actions de maîtrise des consommations d'énergie ont été effectuées sur le site : voir l'autre fiche Vico SA page 108.

MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION : 1995.

APPLICATION : Distribution – Logistique.

SOLUTION TECHNIQUE :

Standardisation du conditionnement, double palettisation.

INSTALLATEUR/PRESTATAIRE :

Ouroumof (étude).

MONTANT DE L'INVESTISSEMENT : 500 kF.

TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT : 1,5 mois.

PRÉCAUTIONS PRISES :

3 mois de tests ont été nécessaires pour s'assurer de la non-maltraitance des produits et de la résistance des cartons.



PHOTO : VICO SA

BILAN ÉNERGÉTIQUE**CONSOMMATIONS AVANT :**

686 030 l/an (579 tep/an) de gazole pour la livraison des marchandises.

CONSOMMATIONS APRÈS :

536 875 l/an (453 tep/an) de gazole pour la livraison des marchandises.

GAIN DIRECT :

149 155 l/an (126 tep/an).

Soit **22 % d'économie de gazole**. Notons que l'entreprise ne réalise pas directement cette économie.

RETOMBÉES

Gain financier lié aux économies d'énergie : il n'y a pas d'économie d'énergie pour l'entreprise.

Gain financier indirect : 4 MF/an liés à la diminution du nombre de camions affrétés et à la diminution du coût de stockage des marchandises.

UNITÉS

- **€** :Euro
- **F** :Franc
- **g** :Gramme
- **k** :Milliers
- **l** :Litre
- **m** :Mètre
- **M** :Millions
- **t** :Tonne
- **tep** :Tonne équivalent pétrole
- **Wh** :Watt heure

CONVENTIONS DE LECTURE

- **°C** :Degré Celsius
- **CA** :Chiffre d'affaires
- **CEM** :Compatibilité Électro – Magnétique
- **CFC** :Chloro Fluoro Carbone
- **CH₄** :Méthane
- **CMV** :Compression Mécanique de Vapeur
- **CO** :Monoxyde de carbone
- **COV** :Composés Organiques Volatiles
- **dB** :Décibel
- **FR** :France
- **GTC** :Gestion Technique Centralisée
- **HF** :Hautes fréquences
- **HPE** :Haute Performance Énergétique
- **ICP** :Indice de la Capacité de Préchauffage
- **IR** :Infrarouges
- **MO** :Micro-ondes
- **NAF** :Nomenclature d'activités française
- **Nm³** :Normo mètre cube
- **NOx** :Oxydes d'azote
- **PVC** :Polychlorure de vinyle
- **RFI** :Filtres atténuateurs de perturbations radiofréquence
- **SOx** :Oxydes de soufre
- **TIC** :Tube immergé compact
- **UK** :Grande Bretagne
- **URE** :Utilisation Rationnelle de l'Énergie
- **VEV** :Variation Électronique de Vitesse

COEFFICIENTS DE CONVERSION ÉNERGÉTIQUE

Butane et propane : 1 t = 1,095 tep

Coke : 1 t = 0,667 tep

Électricité : 1 000 kWh = 0,222 tep

Gaz de réseau : 1 000 kWh = 0,077 tep

Gazole : 1 t = 1 tep

G 3000 : 1 t = 0,725 tep

Fioul domestique : 1 000 l = 0,847 tep

Fioul lourd : 1 t = 0,952 tep

Vapeur : 1 t = 0,072 tep

Bonnes pratiques énergétiques dans l'industrie :

pour une meilleure efficacité et rentabilité

S'adressant aux entreprises de tous les secteurs industriels, vous trouverez dans cette pochette une série de fiches extraites du guide « Bonnes pratiques énergétiques dans l'industrie : pour une meilleure efficacité et rentabilité ».

Cette collection de fiches pratiques est riche d'informations clés et concrètes sur des exemples industriels particulièrement rentables, d'optimisation des consommations énergétiques dans l'industrie.

Ces fiches sont répertoriées par domaine d'usage énergétique et présentent la plupart des techniques d'optimisation des consommations à service rendu égal.

Cette collection sera régulièrement enrichie de nouvelles références afin de fournir une information pertinente aux responsables d'entreprises soucieux de réduire leurs coûts de fonctionnement tout en assurant une production de meilleure qualité.

INDUSTRIE



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
Centre d'Angers – Direction de l'Industrie
2, square La Fayette – BP 406 – F-49004 Angers cedex 01
Téléphone 02 41 20 41 20 – Télécopie 02 41 87 23 50
www.ademe.fr