



Analyse comparative des pratiques exemplaires en matière
d'efficacité énergétique dans

l'industrie canadienne des pièces d'automobile



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada

Pour plus de renseignements ou pour recevoir d'autres exemplaires de cette publication, veuillez écrire à :

**Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne
a/s de Ressources naturelles Canada**

580, rue Booth, 18^e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Tél. : (613) 995-6839

Télé. : (613) 992-3161

Courriel : cipec.peeic@rncan.gc.ca

Site web : oee.rncan.gc.ca/peeic

ou

Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada

195 The West Mall, Suite 516
Toronto (Ontario) M9C 5K1

Tél. : (416) 620-4220

Courriel : pcurran@apma.ca

Site web : www.apma.ca



Données de catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Vedette principale au titre :

Best Practice Benchmarking in Energy Efficiency: Canadian Automotive Parts Industry

Texte en français et en anglais disposé tête-bêche.

Titre de la p. de t. addit. : Analyse comparative des pratiques exemplaires en matière d'efficacité énergétique dans l'industrie canadienne des pièces d'automobile

ISBN 0-662-68761-2

N° de cat. M144-68/2005

1. Automobiles – Équipement – Industrie – Économies d'énergie – Canada.
2. Économie d'énergie – Canada.
3. Évaluation énergétique – Canada.
- I. Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne.
- II. Titre : Best Practice Benchmarking in Energy Efficiency: Canadian Automotive Parts Industry.

HD9710.3C3B47 2005

338.4'76292'0682

C2005-980067-4F

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2005



Papier recyclé



L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada renforce
et élargit l'engagement du Canada envers l'efficacité énergétique
afin d'aider à relever les défis posés par les changements climatiques.

Table des matières

1. Introduction	1
1.1 Industrie des pièces d'automobile	1
1.2 Méthodologie	3
2. Résultats de l'analyse comparative à partir de l'enquête	5
2.1 Capacité organisationnelle	5
2.2 Capacité de fonctionnement	8
2.3 Capacité technique	10
2.3.1 Systèmes d'air comprimé	12
2.3.2 Systèmes d'évacuation et de compensation de l'air.....	13
2.3.3 Systèmes d'éclairage.....	14
2.3.4 Équipement à combustible.....	15
2.3.5 Appareillage de chaufferie	16
2.3.6 Systèmes de refroidissement.....	17
2.3.7 Matériel de fabrication.....	18
Pratiques exemplaires – 50 façons de réduire vos pertes!	19

1



INTRODUCTION

L'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada (l'Association) est l'association nationale qui représente les fabricants de pièces, d'équipement, d'outils, de fournitures et de services à l'industrie mondiale de l'automobile. Fondée en 1952, elle compte plus de 400 membres qui, directement ou indirectement, assurent 95 p. 100 de la production indépendante de pièces au Canada. Les objectifs fondamentaux de l'Association consistent à promouvoir l'industrie de la fabrication des pièces d'automobile, à la fois au Canada et à l'étranger.

Étant membre du Groupe de travail de la fabrication de matériel de transport, l'Association participe activement au Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne (PEEIC). L'enquête sur l'analyse comparative, parrainée par Ressources naturelles Canada et l'Association, évalue les entreprises membres de l'Association concernant plusieurs pratiques organisationnelles, de fonctionnement et techniques qui sont essentielles et qui touchent l'efficacité énergétique d'une organisation et son aptitude à gérer l'énergie de façon efficace.

Le présent rapport offre un aperçu de la consommation d'énergie et des facteurs énergétiques déterminants du secteur, résume les réponses de l'enquête sur l'analyse comparative et souligne les pratiques exemplaires liées à l'énergie dans ce secteur. Le rapport comprend également deux outils d'autoévaluation permettant aux organisations de coter leurs pratiques de gestion de l'énergie (voir les pages 6 et 9).

1.1 INDUSTRIE DES PIÈCES D'AUTOMOBILE

En 2003, on estimait à 34 milliards de dollars les ventes de pièces d'automobile, et l'industrie comptait presque 105 000 personnes. Il existe environ 900 établissements de fabrication de pièces d'automobile au Canada, dont 64 p. 100 sont situés en Ontario. Dans l'ensemble, le secteur affiche une intensité énergétique relativement faible, et représente 1 p. 100 de la consommation d'énergie du secteur de la fabrication, soit 25 467 TJ^a et 6 p. 100 du PIB de la fabrication, ou 10 milliards de dollars (en dollars de 1997) en 2002.

Un secteur diversifié

Vu la diversité des procédés de fabrication dans le secteur des pièces d'automobile, les entreprises membres signalent beaucoup de procédés comme étant les principaux consommateurs d'énergie. Comme le montre la figure 1 (page 2), l'assemblage, le moulage des matières plastiques et l'enduit et la peinture de surface sont les trois procédés consommateurs d'énergie relevés le plus souvent.

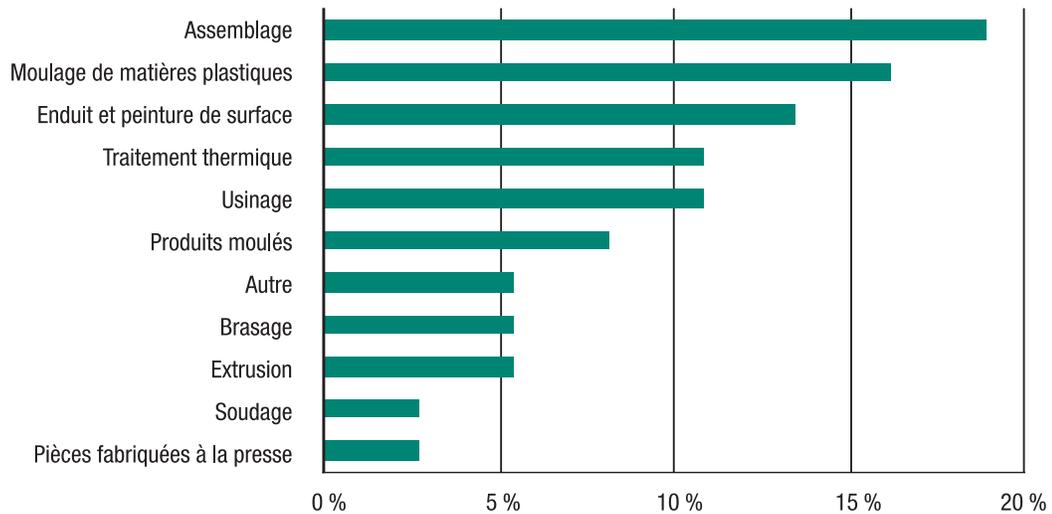
Les coûts énergétiques en pourcentage des coûts d'exploitation

D'habitude, les coûts énergétiques représentent une part relativement réduite du coût d'exploitation total dans ce secteur, soit environ 1,6 p. 100^b, un mince pourcentage des répondants signalant une partie du coût supérieure à 10 p. 100. Toutefois, beaucoup d'entreprises constatent que les coûts énergétiques sont plus *faciles à gérer* – en termes de réductions potentielles disponibles – que d'autres éléments qui comprennent une plus grande part.

^a Enquête sur la Consommation industrielle d'énergie (CIE), 2002, Statistique Canada.

^b Enquête annuelle des manufactures, 2001, Statistique Canada.

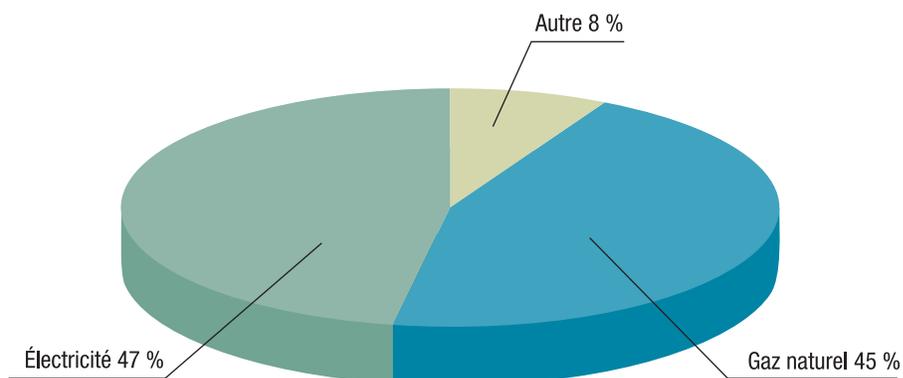
Figure 1 Fréquence des procédés étant d'importants consommateurs d'énergie par part de répondants



Répartition des sources d'énergie

Dans l'ensemble, l'industrie des pièces d'automobile consomme surtout de l'électricité et du gaz naturel, les autres sources d'énergie totalisant seulement 8 p. 100 de l'ensemble. Même si certaines améliorations techniques recommandées en matière d'efficacité énergétique sont particulières à chaque source d'énergie, nombre des pratiques exemplaires relevées dans l'enquête sur l'analyse comparative s'appliquent à tous les types d'énergie. De même, on peut réaliser des économies sur les coûts énergétiques en envisageant d'autres sources d'énergie.

Figure 2 Répartition des sources d'énergie de l'industrie canadienne des pièces d'automobile en 2002 (Source : Enquête sur la CIE)



1.2 MÉTHODOLOGIE

L'enquête porte sur les établissements de 43 membres de l'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada. En raison de la diversité des entreprises dans le secteur de la fabrication des pièces d'automobile, l'enquête a été centrée sur le recours aux bonnes pratiques organisationnelles, de fonctionnement et techniques, et non sur des mesures quantitatives de la consommation d'énergie. Cette approche repose sur le principe que la mise en œuvre de bonnes pratiques débouche inévitablement sur l'amélioration de l'efficacité énergétique.

D'après leurs réponses à l'enquête, les répondants ont été cotés selon les niveaux 1, 2 ou 3 – 1 étant le plus éconergétique et 3, le moins éconergétique. Puis, des repères de rendement ont été établis en fonction des pratiques énergétiques adoptées par les entreprises de niveau 1, comme étant la façon normale d'exercer leurs activités.

Le présent rapport vise à aider les entreprises à déterminer les mesures à adopter pour optimiser l'efficacité énergétique de leurs usines. Les organisations qui en sont à un niveau de rendement inférieur ont la possibilité de mettre en œuvre les pratiques liées aux niveaux 1 ou 2; celles qui en sont au niveau 1 pourraient envisager d'adopter d'autres pratiques exemplaires, comme celles décrites dans les encadrés de référence du présent rapport.

2



RÉSULTATS DE L'ANALYSE COMPARATIVE À PARTIR DE L'ENQUÊTE

La gestion efficace de l'énergie dépend des capacités organisationnelles, de fonctionnement et techniques d'une organisation. Les résultats de l'enquête sur l'analyse comparative sont regroupés suivant ces trois éléments :

Section 1 – **La capacité organisationnelle** renvoie à la position qu'occupent la gestion énergétique et la prise de décisions à cet égard dans la structure organisationnelle d'une entreprise, notamment *la politique énergétique, la structure organisationnelle, les compétences et les connaissances, les systèmes d'information, le marketing et les communications ainsi que les investissements.*

Section 2 – **La capacité de fonctionnement** désigne les pratiques d'exploitation qui contribuent à l'efficacité énergétique de tous les systèmes consommateurs d'énergie, notamment *les procédures d'exploitation, la sensibilisation et la formation des employés, le comptage de l'énergie et l'analyse des données (surveillance).*

Section 3 – **La capacité technique** précise les mesures permettant d'améliorer l'efficacité énergétique d'un système, notamment *les technologies et les pratiques éconergétiques.*

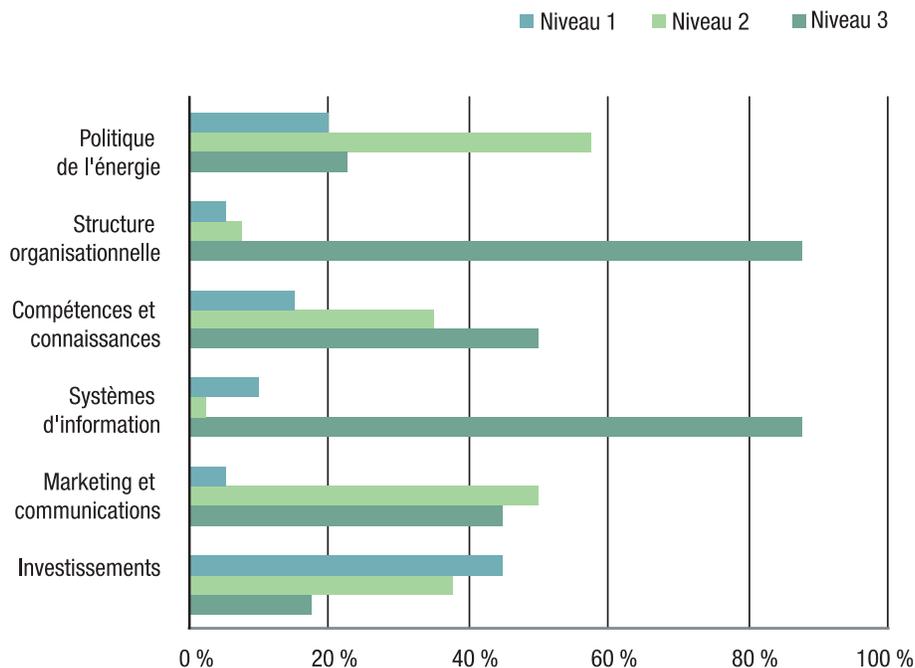
2.1 CAPACITÉ ORGANISATIONNELLE

La capacité organisationnelle d'une entreprise à gérer sa consommation d'énergie se voit dans sa capacité à formuler une politique énergétique, à positionner la gestion de l'énergie dans sa structure organisationnelle, et à améliorer les compétences et des connaissances de ses employés dans le domaine de l'efficacité énergétique. En plus, une bonne organisation gère l'information sur l'énergie et communique à l'interne et à l'externe sur ce sujet ainsi que sur les investissements visant à améliorer l'efficacité énergétique

Les répondants à l'enquête ont été cotés en fonction de ces enjeux à l'aide de la grille organisationnelle de gestion de l'énergie (tableau 1 à la page 7). La mise en œuvre de pratiques énergétiques judicieuses suit une séquence logique. Une première étape importante est de s'assurer de la sensibilisation à l'importance de la gestion de l'énergie.

Comme on peut le voir à la figure 3 (page 6), les résultats de l'enquête indiquent que l'amélioration des systèmes de comptabilisation de l'énergie et de gestion de l'information, de même que le positionnement de la gestion de l'énergie comme fonction clairement désignée dans la structure organisationnelle d'une entreprise sont les deux mesures que beaucoup d'entreprises feraient bien d'envisager pour améliorer leur capacité organisationnelle en matière de gestion de l'énergie. Ainsi, même si 58 p. 100 des répondants s'appuient sur une personne ou une équipe responsable de l'énergie à leur établissement, seuls 25 p. 100 ont, à l'heure actuelle, une politique de l'énergie écrite ou en élaborent une.

Figure 3 Cotation de la capacité organisationnelle



Le saviez-vous?

La gestion de l'énergie n'est pas indépendante des autres facteurs organisationnels. Trois principales initiatives, à l'appui de l'intégration de la gestion de l'énergie dans les activités courantes, sont la certification ISO 14000, signalée par la majorité des répondants, les objectifs de réduction de la consommation d'énergie, constatés dans environ le tiers des entreprises, et les plans à long terme de gestion de l'énergie chez une minorité de répondants. Un fait encourageant est le nombre d'entreprises qui en sont à élaborer les deux dernières initiatives.

Cotez votre propre capacité organisationnelle

À l'aide de la grille organisationnelle de gestion de l'énergie (tableau 1 de la page 7), les entreprises peuvent coter leur capacité organisationnelle en fonction des éléments d'une bonne gestion de l'énergie. Le *profil organisationnel* sera la ligne qui réunit les cases qui décrivent la situation actuelle de l'entreprise dans chacune des six colonnes.

L'expérience acquise par les organisations qui gèrent l'énergie indique que les « prochaines étapes » valables sont des mesures que les entreprises peuvent adopter pour *améliorer les résultats d'un ou deux niveaux* afin d'atteindre à la fois un *profil équilibré* et un *résultat général plus élevé*.

Tableau 1 Grille organisationnelle de gestion de l'énergie

	Politique énergétique	Structure organisationnelle	Compétences et connaissances	Systèmes d'information	Marketing et communications	Investissements
1	La politique et le plan d'action en matière d'énergie sont réexaminés tous les ans et ont l'appui de la haute direction dans le cadre de la stratégie d'entreprise et environnementale.	Un comité de l'énergie, une équipe ou un gestionnaire de l'énergie relève d'un cadre supérieur.	Les principaux consommateurs d'énergie reçoivent une formation précise à intervalles réguliers. De courtes séances de sensibilisation sont offertes à tous les consommateurs d'énergie.	Un système complet fixe des objectifs, surveille la consommation, relève les anomalies, quantifie les économies et suit le budget des principaux services et sections.	Il existe un programme pour consolider la sensibilisation du personnel, appuyé par des campagnes de publicité à intervalles réguliers.	Mêmes critères de rentabilité utilisés comme pour tous les autres investissements.
2	Une politique énergétique officieuse, accompagnée d'un ensemble de lignes directrices non écrites mais généralement acceptées.	Un comité de l'énergie, une équipe ou un gestionnaire de l'énergie à temps partiel relève d'un cadre intermédiaire ou d'un superviseur.	Tous les consommateurs d'énergie reçoivent une formation non officielle (sur le tas) sur l'efficacité énergétique.	Rapports à intervalles réguliers sur la consommation basés sur les données de compteur d'un service public ou sur un service public destiné aux principaux consommateurs d'énergie ou services.	Un certain degré de formation spéciale des employés sur le plan de la sensibilisation.	Les investissements tiennent exclusivement compte de critères de rentabilité à court terme.
3	Aucune politique explicite.	Aucun cadre chargé du dossier énergie ou aucune délégation officielle de responsabilité en matière de consommation d'énergie.	Les consommateurs d'énergie s'en remettent à leurs connaissances déjà acquises.	Aucune comptabilisation de la consommation d'énergie.	Aucune promotion de l'efficacité énergétique.	Aucun investissement en efficacité énergétique ou uniquement des mesures à faible coût adoptées.

Pratiques exemplaires en matière de capacité organisationnelle – Au-delà de l'enquête

- La gestion de l'énergie est totalement intégrée à la structure de direction, et la délégation de responsabilité est claire en matière de consommation d'énergie.
- Tous les consommateurs d'énergie reçoivent une formation particulière à cet égard, intégrée à d'autres activités de perfectionnement. En outre, des ateliers sont tenus pour faciliter le partage des connaissances.
- La valeur de l'efficacité énergétique et les activités exercées dans le domaine de la gestion de l'énergie sont communiquées tant à l'interne qu'en dehors de l'organisation.
- Les programmes écologiques sont nettement favorisés et s'accompagnent d'évaluations détaillées de toutes les possibilités de nouvelle construction et de remise en état.

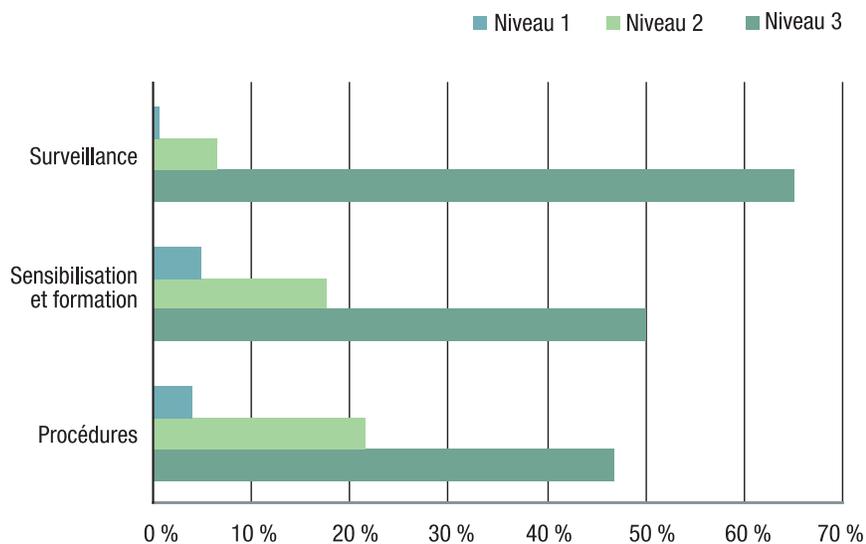
2.2 CAPACITÉ DE FONCTIONNEMENT

La capacité de fonctionnement d'une entreprise en regard d'une saine gestion de l'énergie se situe dans sa capacité d'offrir à ses employés des procédures d'exploitation et de la formation qui les aideront à se préoccuper de l'efficacité énergétique durant la production. Même si la plupart des procédures d'exploitation sont écrites concernant des systèmes précis de consommation d'énergie, beaucoup ont des éléments en commun que l'on peut mettre en œuvre à l'échelle de l'usine. Pour cette raison, la figure 4 présente les résultats globaux de capacité de fonctionnement en matière de gestion de l'énergie pour tous les systèmes consommateurs d'énergie qui figurent à la section 2.3 (pages 10 à 18).

Comme l'indique la figure 4, la plupart des entreprises ont été cotées au niveau 3 parce que, bien que beaucoup d'entre elles traitent de l'efficacité énergétique dans les procédures d'exploitation, la formation et les mesures pour quelques systèmes, peu d'entre elles mettent en œuvre de façon constante toutes les mesures dans tous les systèmes.

Ainsi, 65 p. 100 des répondants offrent aux employés de la formation sur des pratiques d'exploitation éconergétiques pour au moins un système consommateur d'énergie. Cependant, seuls 27 p. 100 des répondants proposent une telle formation pour trois systèmes ou plus. Parallèlement, même si 14 p. 100 des répondants disposent de procédures d'exploitation écrites qui portent sur l'efficacité énergétique d'un système, aucun ne possède de documentation détaillée pour tous les systèmes.

Figure 4 Cote globale de la capacité de fonctionnement



Cotez votre propre capacité de fonctionnement

À l'aide de la grille de fonctionnement de la gestion de l'énergie ci-dessous (tableau 2), les entreprises peuvent coter leur capacité de fonctionnement en regard d'une bonne gestion de l'énergie. *Le profil de fonctionnement* sera la ligne qui réunit les cases qui décrivent la situation actuelle de l'entreprise dans chacune des trois colonnes.

L'expérience acquise par les organisations qui gèrent l'énergie indique que les « prochaines étapes » valables sont des mesures que les entreprises peuvent adopter *pour améliorer les résultats d'un ou deux niveaux afin d'atteindre à la fois un profil équilibré et un résultat général plus élevé.*

Tableau 2 Grille de fonctionnement de la gestion de l'énergie

	Procédures	Sensibilisation et formation	Surveillance
1	Les procédures d'exploitation qui traitent précisément de l'exploitation éconergétique sont documentées, examinées et mises à jour à intervalles réguliers.	De la formation sur les pratiques d'exploitation éconergétiques est donnée aux opérateurs et aux préposés à l'entretien, soit par des séances de formation officielles ou des cours non officiels (sur le tas).	Des compteurs sont installés de telle sorte que l'on puisse mesurer directement la consommation du système; les données sont corrélées avec la production et servent à réduire la consommation.
2	Les procédures d'exploitation en matière d'efficacité énergétique ne sont pas écrites, mais bien comprises par les opérateurs et les préposés à l'entretien.	De la formation sur les pratiques d'exploitation éconergétiques est donnée aux opérateurs ou aux préposés à l'entretien, soit par des séances de formation officielles ou des cours non officiels (sur le tas).	L'énergie consommée par les systèmes peut se calculer directement ou indirectement; les données sont corrélées avec la production ou servent à réduire la consommation.
3	Il n'existe pas de procédures d'exploitation qui portent sur l'efficacité énergétique.	Il existe peu ou pas de formation sur les pratiques d'exploitation éconergétiques.	Le comptage d'énergie n'existe pas.

2.3 CAPACITÉ TECHNIQUE

Même si la capacité de fonctionnement vise à offrir aux employés des ressources pour améliorer l'efficacité énergétique de l'exploitation, la capacité technique d'une entreprise à bien gérer l'énergie se situe dans sa capacité à intégrer l'efficacité énergétique à l'acquisition et au fonctionnement de chaque système consommateur d'énergie. Cette capacité se répartit en deux catégories : la technologie éconergétique et les pratiques éconergétiques. Voici les pratiques exemplaires utilisées dans des établissements qui atteignent le niveau 1 :

TECHNOLOGIE ÉCONERGÉTIQUE

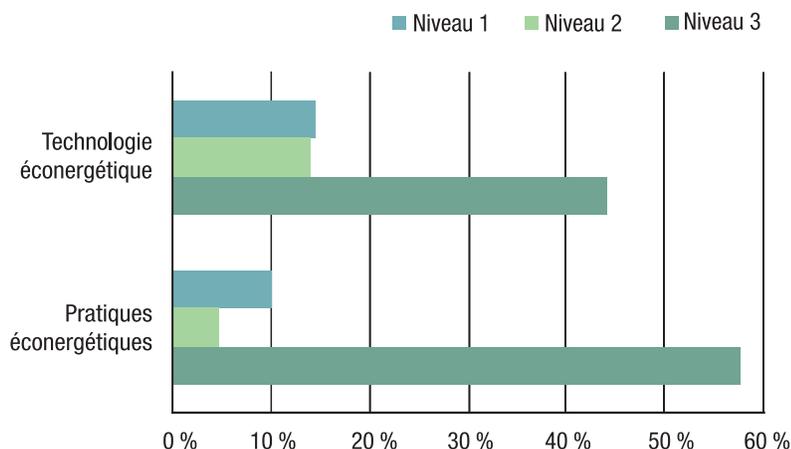
L'efficacité énergétique constitue un critère pour toutes les acquisitions d'équipement. Les systèmes de l'usine sont conçus et dotés de commandes appropriées et d'autres composants qui maximisent l'efficacité énergétique de leur utilisation finale.

PRATIQUES ÉCONERGÉTIQUES

Les systèmes consommateurs d'énergie sont surveillés, nettoyés, réglés, entretenus et fonctionnent à intervalles réguliers pour faire en sorte qu'ils consomment l'énergie de la façon la plus efficace possible. Les employés connaissent et mettent en œuvre des mesures d'entretien et de fonctionnement propres à chaque système.

La figure 5 présente les résultats globaux de l'enquête en matière de capacité technique pour tous les systèmes consommateurs d'énergie. Plus de 50 p. 100 des répondants sont cotés au niveau 3 à la fois pour la technologie et les pratiques éconergétiques, ce qui indique un potentiel considérable d'amélioration. Pour connaître plus à fond les systèmes consommateurs d'énergie qui présentent le plus de possibilités d'amélioration du rendement, voir les sous-sections 2.3.1 à 2.3.7.

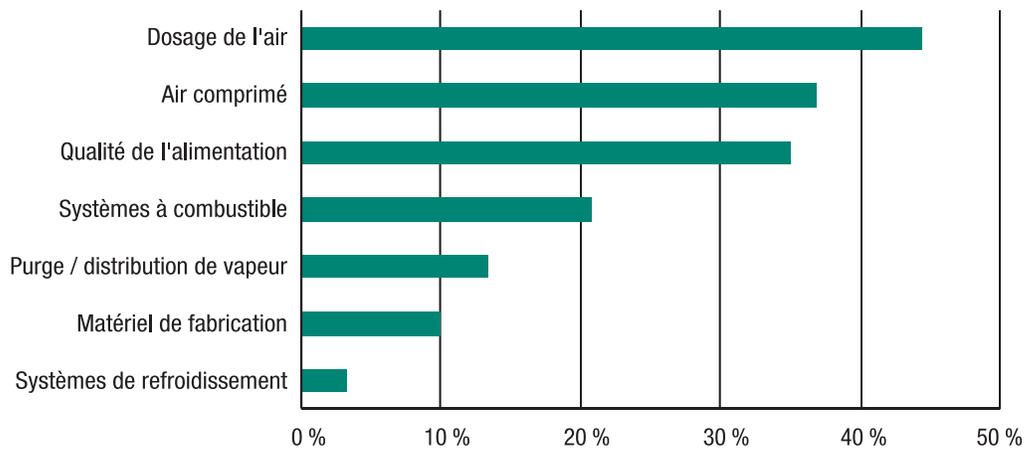
Figure 5 Cote globale de la capacité technique



Découvrir et comprendre les possibilités

Une bonne pratique concernant le fonctionnement des systèmes consommateurs d'énergie comprend la vérification périodique de leur rendement afin de relever des mesures de fonctionnement ou technologiques susceptibles d'améliorer le rendement. Les répondants ont vérifié certains systèmes plus que d'autres, comme on peut le voir à la figure 6. Il est possible de vérifier tous les systèmes plus fréquemment dans le cadre d'une stratégie continue de gestion de l'énergie.

Figure 6 Pourcentage des répondants qui ont vérifié les systèmes consommateurs d'énergie – par type de vérification



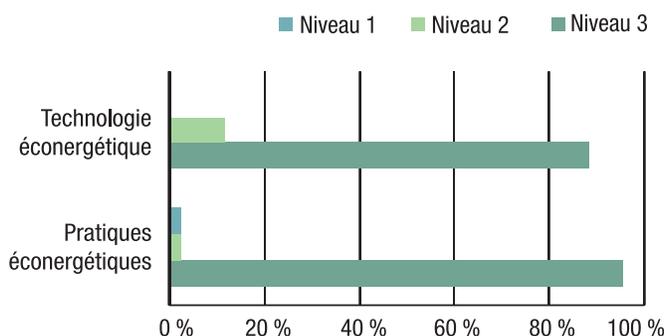
2.3.1 Systèmes d'air comprimé

On parle souvent de l'air comprimé comme du quatrième service public, après l'électricité, le gaz naturel et l'eau. Les systèmes d'air comprimé comprennent l'équipement autonome ou central utilisé pour comprimer, traiter et distribuer l'air comprimé jusqu'à utilisation finale. Les fuites sont considérées comme la cause la plus courante et la plus importante des problèmes de rendement de ces systèmes.

Résultats de l'enquête

- Les répondants ont mis en œuvre, en moyenne, deux pratiques de gestion de l'utilisation finale dans le cas des systèmes d'air comprimé, les plus répandus étant les robinets d'arrêt et les pistolets d'étanchéité.
- 59 p. 100 des répondants signalent qu'ils ont une procédure pour relever et rapporter les fuites d'air.
- 71 p. 100 des répondants ferment les compresseurs durant les périodes d'inactivité.

Figure 7 Cote de capacité technique des systèmes d'air comprimé



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées dans des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique

Les technologies de gestion de l'utilisation finale, notamment les robinets d'arrêt, servent à éliminer le gaspillage d'air comprimé et à appairer la pression de refoulement au besoin. On doit s'assurer d'équilibrer la taille du système et le contrôle de la quantité au besoin.

Pratiques éconergétiques

Les employés connaissent l'importance des fuites dans le système d'air comprimé et suivent les procédures de signalement à cet égard. Il existe des procédures pour corriger les fuites d'air dans l'heure du signalement, pour fermer les compresseurs durant les périodes d'inactivité et pour aspirer l'air d'admission de l'extérieur. L'air de haute qualité est refoulé dans un système distinct, et la taille et le positionnement du récepteur sont maximisés par rapport aux besoins du système.

Le saviez-vous?

Les améliorations aux systèmes d'air comprimé, relevées au cours de vérifications énergétiques aux centres d'évaluation industriels aux États-Unis portant sur des petits et moyens établissements industriels, avaient prévu des économies moyennes d'air comprimé de 15 p. 100, avec des périodes de récupération simple inférieures à deux ans. Dans certaines usines, jusqu'à 50 p. 100 de l'air comprimé se perd dans les fuites. Des détecteurs de fuites à ultrasons repèrent rapidement les fuites et coûtent de 300 \$ à 500 \$. Dans bien des cas, ce coût est récupéré dans la première heure d'utilisation.

Pour en savoir plus :

- M27-01-1330F Ça a l'air de rien mais... (vidéo)
- Compressing Air Cost (GPG126) : www.oit.doe.gov/bestpractices/compressed_air (en anglais seulement)

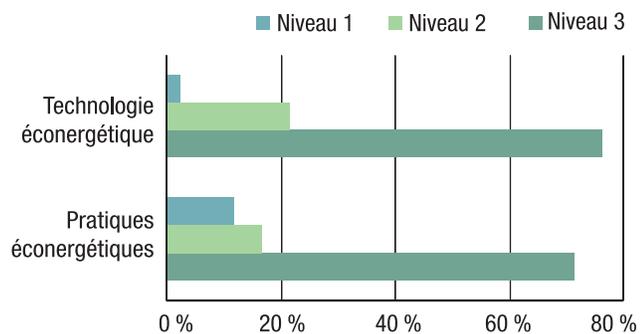
2.3.2 Systèmes d'évacuation et de compensation de l'air

Les systèmes d'évacuation extraient les gaz et les particules provenant de la fabrication et de l'usine en général. Les systèmes de compensation admettent l'air dans ces secteurs. D'habitude, ces systèmes font appel à des ventilateurs, des filtres et des conduits, de même qu'à des radiateurs durant la période de chauffe.

Résultats de l'enquête

- 20 p. 100 des répondants vérifient et règlent les commandes de combustion des calorifères à air chaud d'appoint au moins une fois l'an.
- 24 p. 100 des répondants filtrent et recirculent l'air.
- Même si 39 p. 100 des répondants ont entrepris une étude de dosage de l'air ou une étude semblable, seules 6 p. 100 de ces études ont été effectuées au cours des 10 dernières années.

Figure 8 Cote de la capacité technique des systèmes d'évacuation et de compensation de l'air



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique

L'air est filtré et recirculé, et des commandes de débit sont utilisées.

Pratiques éconergétiques

Les commandes de combustion des calorifères à air chaud d'appoint sont vérifiées et réglées au moins tous les trimestres. On fait appel à ces systèmes uniquement au besoin pour en maximiser le rendement.

Le saviez-vous?

On peut récupérer de la chaleur en faisant appel à des applications relativement simples. La déstratification de l'air chaud dans une salle des chaudières pour préchauffer l'air de combustion est une forme simple de récupération de la chaleur perdue. On peut augmenter de 1 p. 100 le rendement d'une chaudière pour chaque tranche de 22 °C (40 °F) de préchauffage – soit 5 000 \$ par an sur une facture annuelle de gaz de 500 000 \$.

Pour en savoir plus :

- M91-6-010F Chauffage, ventilation et conditionnement d'air
- Résultats d'étude de cas R228 de CADET Système de capteur solaire pour le réchauffement de l'air de ventilation

2.3.3 Systèmes d'éclairage

Les systèmes d'éclairage offrent des possibilités de réduire les coûts d'électricité. Ces systèmes comprennent tout l'équipement requis pour éclairer l'usine, les bureaux, l'entrepôt et l'extérieur environnant, notamment les appareils d'éclairage et les luminaires pour répartir la lumière, les sources d'éclairage et les commandes connexes.

Résultats de l'enquête

- 20 p. 100 des répondants indiquent qu'ils ont doté leurs établissements de capteurs de présence.
- 20 p. 100 des répondants signalent qu'ils ont une stratégie collective de remplacement des lampes.

Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

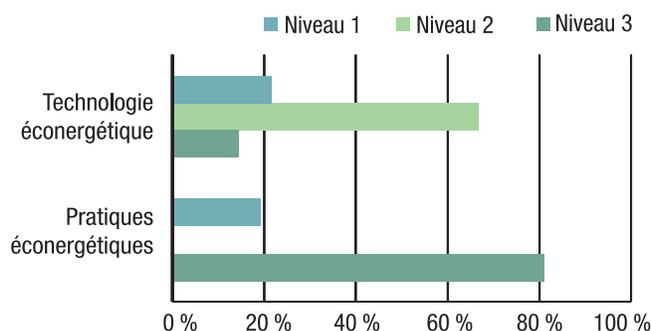
Technologie éconergétique

Des technologies d'éclairage à vapeur de mercure ou autre qu'à incandescence adaptées aux besoins sont appliquées dans toute l'installation, de même que des commandes automatisées de marche/arrêt comme des capteurs de présence et des photocellules.

Pratiques éconergétiques

Les appareils d'éclairage sont nettoyés à intervalles réguliers, et l'on fait appel à une stratégie collective de remplacement des lampes. La commutation adéquate des locaux est prévue afin de permettre les commandes d'éclairage manuelles appropriées.

Figure 9 Cote de la capacité technique des systèmes d'éclairage



Le saviez-vous?

En éteignant 100 lampes fluorescentes de 1,2 m (4 pi) durant 100 heures pendant les heures d'inactivité, on peut économiser au moins 300 \$ par an.

Pour en savoir plus :

- M92-242-2002-7F Commande d'éclairage
- M92-242-2002-4F Options d'éclairage pour les gymnases
- M92-242-2002-9F Options de lampes fluorescentes et de ballasts

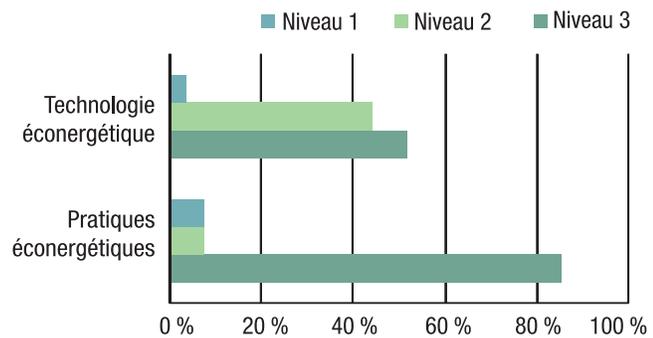
2.3.4 Équipement à combustible

L'équipement à combustible comprend les systèmes de combustion à combustible, l'équipement de recirculation et d'extraction, les fours, les systèmes de chargement et de déchargement, ainsi que tout système asservi connexe.

Résultats de l'enquête

- Même si 30 p. 100 des répondants rapportent que le rendement de la combustion est mesuré par les employés ou un entrepreneur au moins une fois l'an, seuls 15 p. 100 d'entre eux indiquent que leurs commandes de combustion sont vérifiées et réglées tous les ans.
- La moitié des répondants signalent qu'ils font appel soit à une commande de compensation d'oxygène ou à des commandes à combustion électroniques (sans compensation d'oxygène) avec leur équipement à combustible.

Figure 10 Cote de la capacité technique de l'équipement à combustible



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique

Le rendement de la combustion de l'équipement à combustible est réglé grâce à des commandes de compensation d'oxygène.

Pratiques éconergétiques

Le rendement de la combustion des brûleurs est mesuré au moins toutes les semaines par des employés de l'usine ou un entrepreneur, et les commandes de combustion sont vérifiées et réglées au moins chaque trimestre. On fait en sorte que l'isolant soit maintenu en bon état et que les portes de l'équipement ferment hermétiquement.

Le saviez-vous?

On peut se procurer un analyseur des gaz d'échappement électronique ou un analyseur du rendement de la combustion pour aussi peu que 1 500 \$. Si le recours à un analyseur améliore le rendement global annuel de 2 p. 100, le coût de l'appareil pourrait être récupéré en un an, en supposant une facture annuelle de combustible de 100 000 \$.

Pour en savoir plus :

- Résultats d'étude de cas R107 de CADDET Réchauffeur rapide au gaz naturel pour les métaux, 1992
- M91-6-007F Fours, sècheurs et fours de cuisson
- www.oit.doe.gov/bestpractices/process_heat (en anglais seulement)

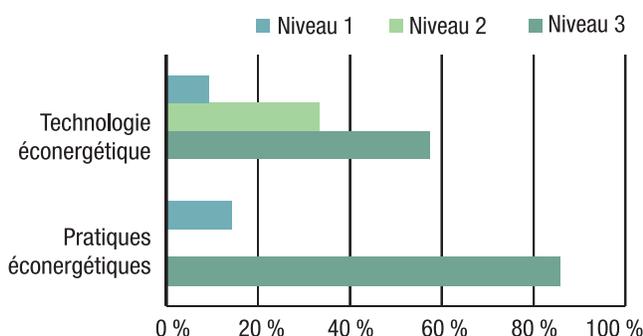
2.3.5 Appareillage de chaufferie

L'appareillage de chaufferie comprend de l'équipement autonome ou central qui produit et distribue de l'eau chaude ou de la vapeur à la fois pour les activités de production et de chauffage des locaux. Cela comprend la chaudière, les systèmes de combustion, les appareils auxiliaires de la chaudière, l'équipement de distribution de la vapeur (notamment les purgeurs de vapeur et les retours d'eau condensée), les échangeurs thermiques et les systèmes de circulation de l'eau chaude (notamment les systèmes de pompage).

Résultats de l'enquête

- 25 p. 100 des répondants indiquent qu'ils ont des opérateurs pour calculer, surveiller et maintenir le rendement de la chaudière.
- 45 p. 100 des répondants signalent qu'ils établissent le rendement de combustion de leurs chaudières au moyen d'une commande de compensation d'oxygène, de commandes de combustion électroniques (sans compensation d'oxygène) ou de commandes de combustion mécaniques (sans compensation d'oxygène).

Figure 11 Cote de la capacité technique de l'appareillage de chaufferie



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique

Le rendement de combustion des chaudières est contrôlé par des commandes de compensation d'oxygène.

Pratiques éconergétiques

Le rendement de combustion des chaudières est mesuré tous les trimestres; tous les six mois, on ferme l'appareil et on procède au nettoyage des chaudières, à la fois du réservoir d'eau d'alimentation et de la chambre de combustion; les composants des chaudières et du système de distribution sont isolés correctement, et l'isolant maintenu en bon état.

Le saviez-vous?

Une réduction de 20 °C de la température des gaz d'échappement produit une amélioration de 1 p. 100 du rendement de la chaudière. Cela correspond à 2 500 \$ sur une facture annuelle de gaz naturel de 250 000 \$.

Pour en savoir plus :

- M91-6-006F Appareillage de chaufferie
- M92-229-2001F Amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage
- www.oit.doe.gov/bestpractices/steam (en anglais seulement)

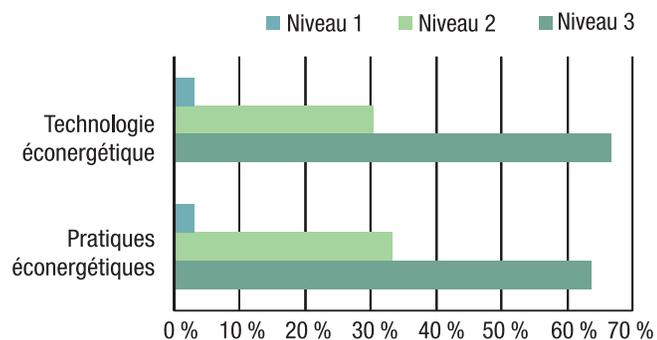
2.3.6 Systèmes de refroidissement

Les systèmes de refroidissement peuvent être autonomes ou centraux, et comprennent tout l'équipement requis pour produire et distribuer un agent frigorigène pour les procédés ou le refroidissement des locaux. D'habitude, cela comprend une certaine forme de refroidisseur d'eau, notamment un compresseur, un évaporateur, un condenseur, des tours de refroidissement et, d'habitude, un système de circulation d'eau refroidie.

Résultats de l'enquête

- 63 p. 100 des répondants possèdent des conduits d'eau refroidie isolés.
- 25 p. 100 des répondants ferment les compresseurs de refroidisseur en hiver pour tirer parti du refroidissement « gratuit » de l'eau grâce à l'air extérieur.
- 38 p. 100 des répondants possèdent soit des refroidisseurs à vitesse variable ou des commandes programmables de température de l'eau refroidie pour contrôler la capacité.

Figure 12 Cote de la capacité technique des systèmes de refroidissement



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique

L'eau refroidie est traitée pour contrôler l'encrassement de la surface, et les technologies de contrôle sont utilisées pour appairer le volume d'eau refroidie et la température selon les besoins de l'usine.

Pratiques éconergétiques

Les échangeurs thermiques du système de refroidissement sont nettoyés tous les six mois; les conduits d'eau refroidie sont isolés de façon adéquate; les occasions d'obtenir du refroidissement gratuit en hiver sont mises à profit.

Le saviez-vous?

En augmentant les températures d'eau refroidie de 1 °C, on peut réduire la consommation d'énergie des refroidisseurs de 2 à 4 p. 100. Dans le cas d'un refroidisseur de 100 tonnes, cela correspond à des économies de coût de 1 000 \$ par an.

Pour en savoir plus :

- M91-6-011F Refroidissement et pompes à chaleur
- Running Refrigeration Plant Efficiently – A Cost Saving Guide for Owners (GPG279), www.actionenergy.org.u (en anglais seulement)

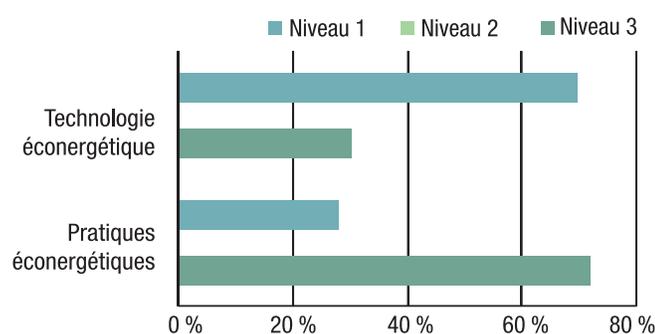
2.3.7 Matériel de fabrication

Le matériel de fabrication peut être vaste, selon les procédés uniques à chaque segment de fabrication. Mentionnons les procédés de revêtement, les procédés à forte intensité énergétique comme les fours électriques, les procédés de profilage du métal comme le formage à la presse, ainsi que les procédés de formation de matières plastiques comme l'extrusion ou le moulage par injection.

Résultats de l'enquête

- 30 p. 100 des répondants signalent que leurs pratiques d'entretien concernant le matériel de fabrication portent sur la consommation d'énergie
- 75 p. 100 des répondants indiquent qu'ils tiennent compte de l'efficacité énergétique lors de l'acquisition de matériel de fabrication neuf.

Figure 13 Cote de la capacité technique du matériel de fabrication



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique

On tient compte de l'efficacité énergétique lors de l'acquisition de matériel de fabrication neuf.

Pratiques éconergétiques

Les pratiques d'entretien portent précisément sur la maximisation de l'efficacité énergétique du matériel de fabrication.

Le saviez-vous?

La commande de vitesse offre une excellente occasion d'économiser l'énergie en appariant la vitesse de l'équipement aux exigences réelles de la fabrication. Concernant les ventilateurs, les pompes et les compresseurs, l'appel de puissance peut varier selon le volume du débit. Le débit est directement lié à la vitesse, de sorte qu'une réduction de 20 p. 100 de celle-ci amène une économie d'énergie d'environ 50 p. 100. En revanche, la réduction du débit de 20 p. 100 en utilisant un robinet d'étranglement pour les fluides ou un registre pour l'air réduit la consommation d'énergie de moins de 10 p. 100. Le recours à un variateur de vitesse pour contrôler le débit peut se récupérer en un an et déboucher sur le contrôle amélioré de la fabrication.

Pour en savoir plus :

- M91-6-001F Isolation thermique des équipements
- M92-165-1999F Guide d'évaluation du rendement des systèmes moteurs éconergétiques
- **Monitoring & Targeting in Large Companies** (GPG112), www.actionenergy.org.uk (en anglais seulement)
- **ÉnerGuide pour l'industrie** oee.rncan.gc.ca/egi/francais/index.cfm

PRATIQUES EXEMPLAIRES

– 50 FAÇONS DE RÉDUIRE VOS PERTES!

Les répondants ont relevé leurs meilleures interventions en matière d'efficacité énergétique, système par système. Nous les avons énumérées ici, accompagnées d'autres pratiques exemplaires « de calibre mondial ». À l'aide de la liste de vérification ci-dessous, les entreprises peuvent facilement repérer les mesures qui peuvent être mises en œuvre dans leurs établissements pour améliorer l'efficacité énergétique de systèmes particuliers de consommation d'énergie :

Systèmes d'air comprimé

- Intégrer la réduction des fuites aux procédures d'exploitation normales
- Isoler l'équipement et les conduits lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- Arrêter l'utilisation finale inappropriée.
- Utiliser des pistolets d'étanchéité.
- Entretenir les filtres et les séchoirs.
- Réduire les pressions du système et offrir des récepteurs adaptés à la demande.
- Gérer la demande et prévoir de multiples compresseurs pour répondre à la demande.
- Utiliser une conduite de ceinture pour la distribution.
- Utiliser des compresseurs à vitesse variable.
- Chauffer l'usine avec de la chaleur provenant des compresseurs.

Systèmes d'évacuation et de compensation de l'air

- Faire fonctionner les systèmes pour les apparier aux besoins en volume d'air et en temps – idéalement au moyen de commandes automatiques.
- Voir à ce que les procédures d'exploitation normales comprennent le démarrage et la fermeture des systèmes d'évacuation et de compensation de l'air.
- Éliminer les pressions négatives – équilibrer l'air d'extraction et l'air d'appoint.
- Utiliser des systèmes qui recirculent et filtrent l'air quand il est opportun de le faire et non dangereux pour la santé.
- Utiliser la récupération de chaleur entre l'air d'appoint et l'air d'extraction.
- Utiliser une panneau solaire pour préchauffer l'air d'appoint.

Systèmes d'éclairage

- Prévoir la commutation pour permettre de fermer les appareils dans des secteurs particuliers.
- Veiller à ce que les procédures d'exploitation précisent la fermeture de l'éclairage.
- Tirer le meilleur parti possible de l'éclairage extérieur provenant des fenêtres, des puits de lumière et des commandes.
- Utiliser des lampes à halogène ou à haute pression au sodium dans l'usine, l'entrepôt et la cour.
- Utiliser des commandes d'éclairage automatiques, notamment des minuteries, des photocellules, des capteurs de présence et l'intégration dans l'automatisation de l'usine.
- Prévoir l'éclairage uniquement à des niveaux nécessaires, en particulier dans les locaux d'entreposage.

Équipement à combustible

- Vérifier et régler le rendement de la combustion tous les mois.
- Utiliser des débits moyens des brûleurs élevés et à haute efficacité.
- Maximiser l'efficacité énergétique des taux d'extraction des fours à feu direct.
- Utiliser des commandes de brûleur électroniques, idéalement avec une mesure en ligne des gaz d'échappement (O₂).
- Chauffer le mazout à la bonne température pour obtenir la pulvérisation adéquate.

Appareillage de chaufferie

- Éliminer les fuites de vapeur et d'eau chaude.
- Conserver la pression de la vapeur et les températures de l'eau chaude à un minimum.
- Surveiller et entretenir les purgeurs de vapeur à intervalles réguliers dans le cadre des procédures d'exploitation.
- Isoler les surfaces chaudes, notamment les robinets et les raccords.
- Maximiser le retour d'eau condensée.
- Maintenir le rendement de la combustion au moyen de la commande de compensation d'oxygène.
- Récupérer la chaleur des eaux de purge et des gaz d'échappement de la chaudière.
- Brûler les déchets ou la biomasse, si possible.
- Réchauffer l'air de combustion d'admission.
- Dimensionner les chaudières correctement – en utiliser plusieurs.

Systèmes de refroidissement

- Maximiser les températures de l'eau refroidie.
- Isoler les conduits des refroidisseurs.
- Tirer profit du refroidissement gratuit durant la saison froide.
- Réserver les refroidisseurs à des procédés particuliers.
- Augmenter la taille des condenseurs et des tours de refroidissement ou la pression des têtes mobiles.
- Voir à ce que le refroidisseur possède des commandes de suivi de la charge et la capacité de se fermer au moyen de plusieurs compresseurs d'air à piston ou à vitesse variable.
- Utiliser le pompage à vitesse variable de l'eau refroidie.
- Récupérer et réutiliser l'eau de refroidissement.
- Remplacer les refroidisseurs mis hors service par des modèles à haute efficacité.

Matériel de fabrication

- Voir à ce que l'efficacité énergétique soit le principal aspect pris en compte lors de la conception et de l'installation du matériel neuf.
- Utiliser des moteurs éconergétiques.
- Utiliser des variateurs de vitesse pour les ventilateurs et les pompes.
- Assurer un bon entretien.

Pour en savoir plus :

- oee.nrcan.gc.ca/ici/francais/publications.cfm
- www.oit.doe.gov/bestpractices (en anglais seulement)
- www.actionenergy.org.uk/Action+Energy/AE+Resources/Default.htm (en anglais seulement)
- M92-239-2001F Guide de planification et de gestion de l'efficacité énergétique du PEEIC
- ÉnerGuide pour l'industrie
oee.nrcan.gc.ca/egi/francais/index.cfm