



# Guide de référencement en matière de consommation énergétique Raffinage classique du pétrole au Canada

**Le 15 décembre 2002**

Préparé par John Nyboer et Nic Rivers du CIEEDAC



Natural Resources  
Canada

Ressources naturelles  
Canada

# **Guide de référencement en matière de consommation énergétique**

## **Raffinage classique du pétrole au Canada**

Also available in english under the title :

*Energy Consumption Benchmark Guide  
Conventional Petroleum Refining in Canada*

Cat. No. : M27-01-1860F

Pour toute information ou pour obtenir des exemplaires du présent document, s'adresser à :

Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne

a/s Ressources naturelles Canada

Office de l'efficacité énergétique

580, rue Booth, 18e étage

Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Téléphone : (613) 992-3254

Télécopieur : (613) 992-3161

Courriel : [cipec.peeic@rncan.gc.ca](mailto:cipec.peeic@rncan.gc.ca)

[www.oe.e.rncan.gc.ca/peeic](http://www.oe.e.rncan.gc.ca/peeic)

Vous pouvez obtenir cette publication sur le site web de l'Institut canadien des produits pétroliers à [www.icpp.ca](http://www.icpp.ca)

# Guide de référencement en matière de consommation énergétique pour le raffinage classique du pétrole au Canada

## *La référencement et le secteur du raffinage du pétrole*

Plusieurs facteurs contribuent au succès d'une entreprise ou d'une compagnie. L'efficacité de la fabrication d'un produit est l'un de ces facteurs. Il existe plusieurs méthodes pour inciter les gestionnaires et les exploitants à atteindre des objectifs en matière d'efficacité. Une de ces méthodes consiste à comparer l'entreprise aux entreprises semblables à l'échelle locale, régionale ou internationale. Ces comparaisons s'appuient souvent sur la référencement, un outil offrant des normes de comparaison. Ce document vise à fournir un tel outil, une méthode permettant de comparer sa raffinerie à celles des autres. Le gestionnaire qui l'utilise sera en mesure de prendre des décisions éclairées et appropriées concernant la consommation et l'efficacité énergétique. Les objectifs de ce guide de référencement sont les suivants :

- donner un aperçu de la production et de la consommation énergétique de l'industrie du raffinage du pétrole;
- fournir des indications sur la variation d'efficacité et d'intensité au sein de l'industrie;
- fournir une référence permettant de comparer sa raffinerie aux autres; et
- présenter des pistes de solutions en matière d'intensité et d'efficacité énergétique.

## *Renseignements au sujet de l'industrie*

Le Canada compte actuellement 21 raffineries de pétrole en activité.<sup>1</sup> Le secteur de l'industrie pétrolière est concentré en Ontario et en Alberta, des provinces qui possèdent respectivement 7 et 5 raffineries.<sup>2</sup> La Colombie-Britannique, le Québec et les provinces de l'Atlantique possèdent chacune 3 raffineries. La Saskatchewan n'en possède qu'une seule.

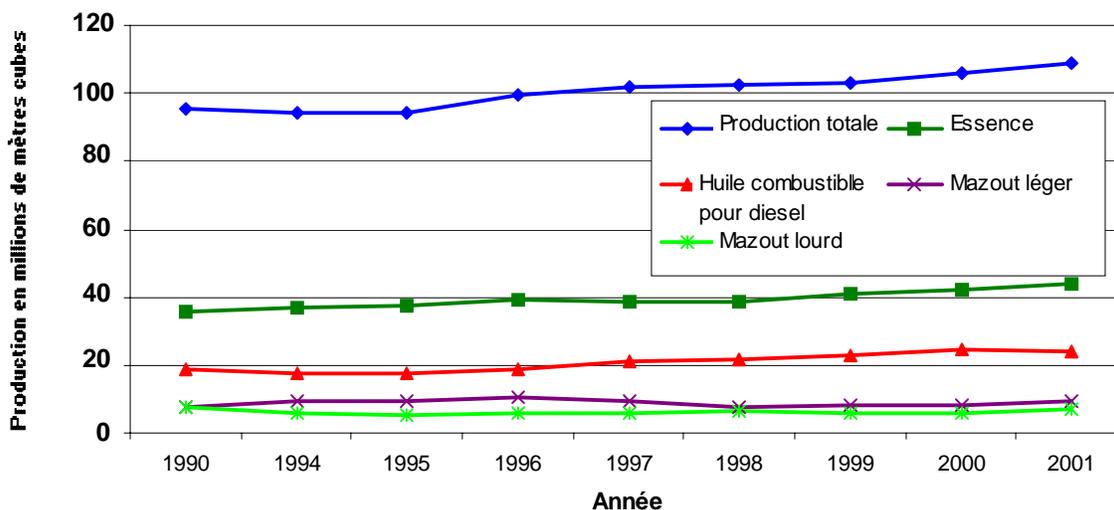
En 2001, la production totale de produits pétroliers raffinés était d'environ 109 millions de mètres cubes. Les raffineries fabriquaient alors quatorze produits. Les deux principaux produits par volume étaient l'essence (40 p. 100) et le carburant diesel (22 p. 100). La figure 1 illustre la production des principaux produits pétroliers raffinés ainsi que le total de tous les produits pour 1990 et pour les

---

<sup>1</sup> Statistique Canada a enregistré 25 raffineries en 1999; les nombres changent selon la source et la définition d'une raffinerie. Les raffineries produisent principalement de l'asphalte, des lubrifiants et une multitude d'autres produits à partir du mazout lourd et léger et du pétrole synthétique.

<sup>2</sup> En septembre 2001, la raffinerie Parkland de Bowden en Alberta a fermé, ramenant à 4 le nombre de raffineries en Alberta. Comme les indicateurs d'intensité de ce rapport s'appuient sur les données de l'an 2000, la liste de CIEEDAC comprend 22 raffineries en activité pour cette année.

années 1994 à 2001. L'industrie du raffinage du pétrole emploie presque 4 000 personnes et enregistre des ventes annuelles de plus de 18 milliards de dollars.



**Figure 1 – Production de certains combustibles par les raffineries et production totale. Source : Statistique Canada PPR N° de cat. 45-004**

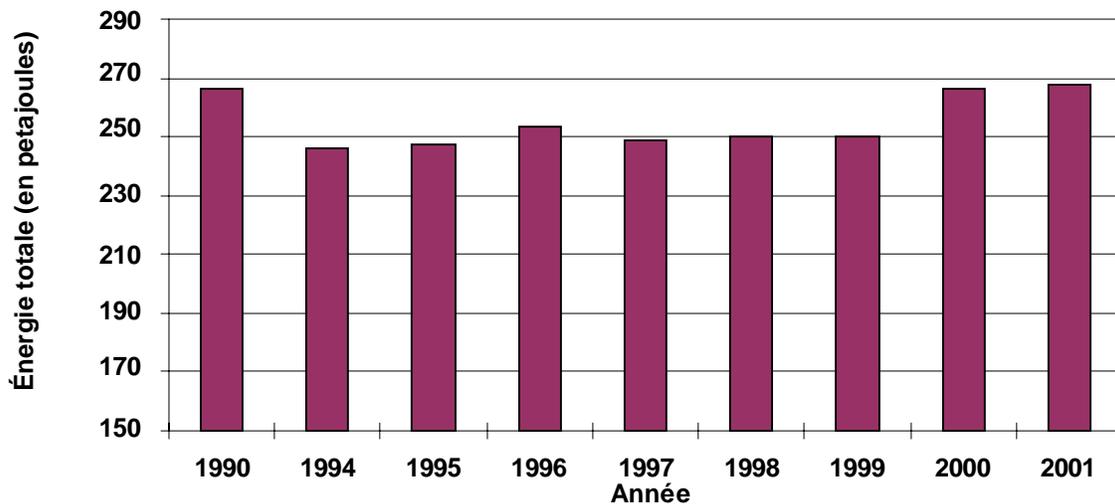
Les données citées dans ce rapport viennent des enquêtes annuelles du Centre canadien de données et d'analyse de la consommation finale d'énergie dans l'industrie (CIEEDAC) ainsi que les documents suivants : *Les produits pétroliers raffinés* (Statistique Canada #45-004) et *Les industries manufacturières du Canada* (Statistique Canada #31-203). Le rapport s'appuie sur des données publiques et des renseignements confidentiels fournis par les compagnies. Les raffineurs canadiens ont accès à la plupart des renseignements du rapport grâce à Statistique Canada et à leur participation par contrat aux enquêtes Solomon. Les renseignements fournis permettent de référencer la consommation énergétique des raffineries de pétrole, mais sont insuffisants pour établir des objectifs en matière d'émissions ou d'énergie pour chacune des raffineries.

### **Évolution de la consommation énergétique**

On retrouve dans la figure 2 la consommation énergétique totale par année de l'industrie du raffinage du pétrole depuis 1990. La figure 3 rend compte de l'intensité énergétique de la production, telle que définie par les analyses de plusieurs usines canadiennes par Solomon Associates. Les données sur l'énergie utilisées dans les deux cas sont exprimées en PCI (pouvoir calorifique inférieur). Les niveaux d'énergie PCS (pouvoir calorifique supérieur) du secteur

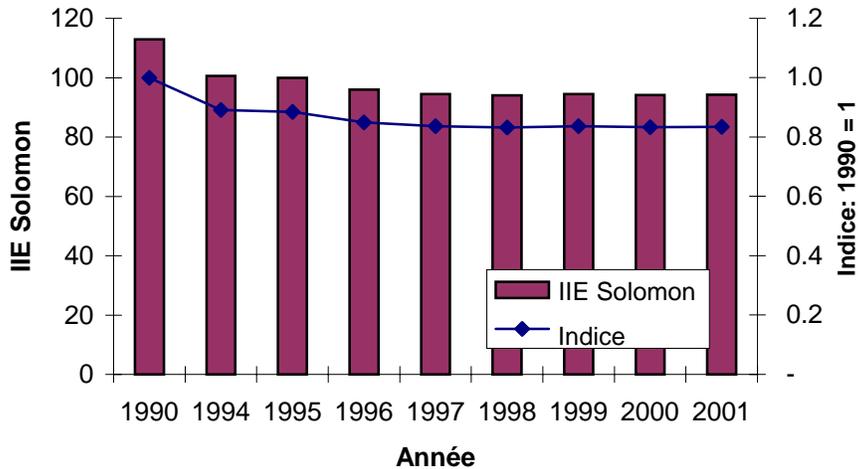
sont de 6 à 10 p. 100 plus élevés que les niveaux PCI<sup>3</sup>. En comparant les données de 1990 à celles de 2001 et en examinant les figures de près, on découvre des tendances intéressantes :

- À la fin des années 1990, la consommation énergétique a baissé par rapport au niveau de 1990 mais a augmenté au début de cette décennie. Elle dépasse maintenant de 3 p. 100 le niveau de 1990.
- La production des produits pétroliers raffinés a augmenté durant toute la période. Elle dépasse maintenant de 14 p. 100 le niveau de 1990. Voir figure 1 ci-dessus.
- On peut établir un indicateur d'intensité énergétique en utilisant ces deux tendances. Cependant, les procédés de production étant exclusifs aux diverses raffineries, aux produits fabriqués, aux opérations des raffineries et aux matières premières utilisées, nous fournissons ici un indicateur d'intensité spécifique comme le fait Solomon Associates après avoir effectué une analyse des raffineries. Cet indicateur appelé Indicateur d'intensité énergétique Solomon (IIE) reflète bien l'intensité énergétique des raffineries.
- Les raffineurs membres de l'ICPP se sont engagés à réduire l'intensité énergétique de leur production d'au moins 1 p. 100 par année de 1995 à 2000. Elles ont respecté cet engagement et l'ont même dépassé. L'engagement envers la réduction de l'intensité a été prolongé jusqu'en 2004.



**Figure 2 – Consommation énergétique totale des raffineries.**  
**Source : CIEEDAC, 2002**

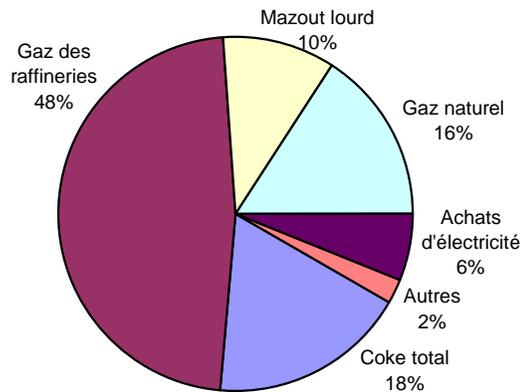
<sup>3</sup> Les coefficients PCS tiennent compte de toute l'énergie dégagée lors de la combustion du combustible. Le PCI ne comprend pas la chaleur latente des vapeurs d'eau générée par la combustion. En général, plus la teneur en hydrogène du combustible fossile est basse, plus on constate un rapprochement des coefficients PCS et PCI. Statistique Canada et plusieurs organismes internationaux se servent des facteurs PCS pour convertir les unités physiques du combustible en unités d'énergie. Certaines industries, comme l'industrie du raffinage du pétrole, se servent des facteurs PCI.



**Figure 3 – Intensité énergétique moyenne des raffineries établie à partir d'un regroupement des IIE Solomon connus des raffineries.<sup>4</sup>**

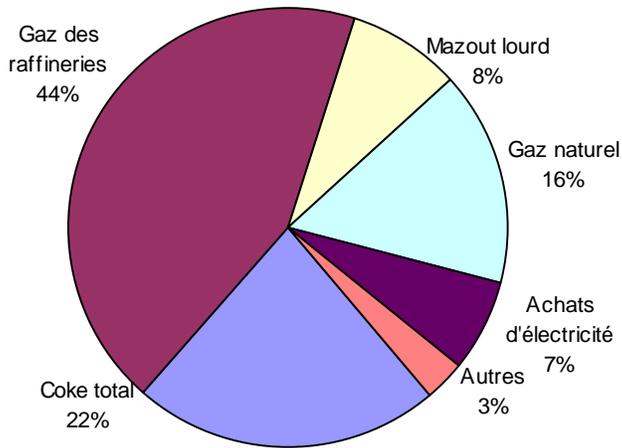
***Les tendances de consommation des combustibles***

Une comparaison des figures 4 et 5 permet de constater que la répartition de la consommation principale des combustibles n'a pas changé de façon importante entre 1990 et 2001. L'essence produite par les raffineries représente toujours la plus grande part de la consommation, suivie par le coke et le gaz naturel. Le gaz des raffineries accuse la plus forte baisse (5 p. 100) durant la période, suivie par le mazout lourd (2 p. 100). Le coke explique, en partie, la baisse, augmentant sa part de la consommation de 18 à 22 p. 100.



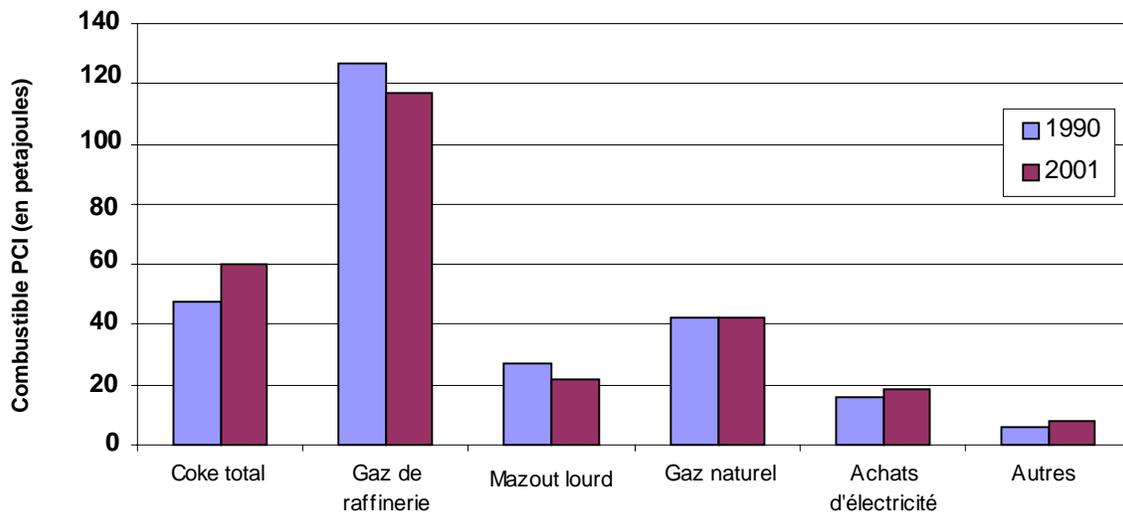
**Figure 4 – Utilisation des combustibles de raffineries de pétrole en 1990. Source : CIEEDAC, 2002**

<sup>4</sup> Solomon Associates calcule également un indicateur confidentiel pour l'ensemble du Canada auquel n'a pas accès le CIEEDAC. Les facteurs cités ici représentent uniquement la moyenne pondérée de toutes les raffineries ayant soumis des données au CIEEDAC.



**Figure 5 - Utilisation des combustibles de raffineries de pétrole en 2001. Source : CIEEDAC, 2002**

En valeurs absolues, la quantité de coke consommée a augmenté de près de 25 p. 100 entre 1990 et 2001 alors que les gaz de raffinerie ont chuté d'environ 8 p. 100. Les achats d'électricité ont aussi augmenté de façon importante durant la période, soit d'environ 14 p. 100. La baisse la plus importante a été celle du mazout lourd avec 19 p. 100. On peut observer ces tendances à la figure 6.



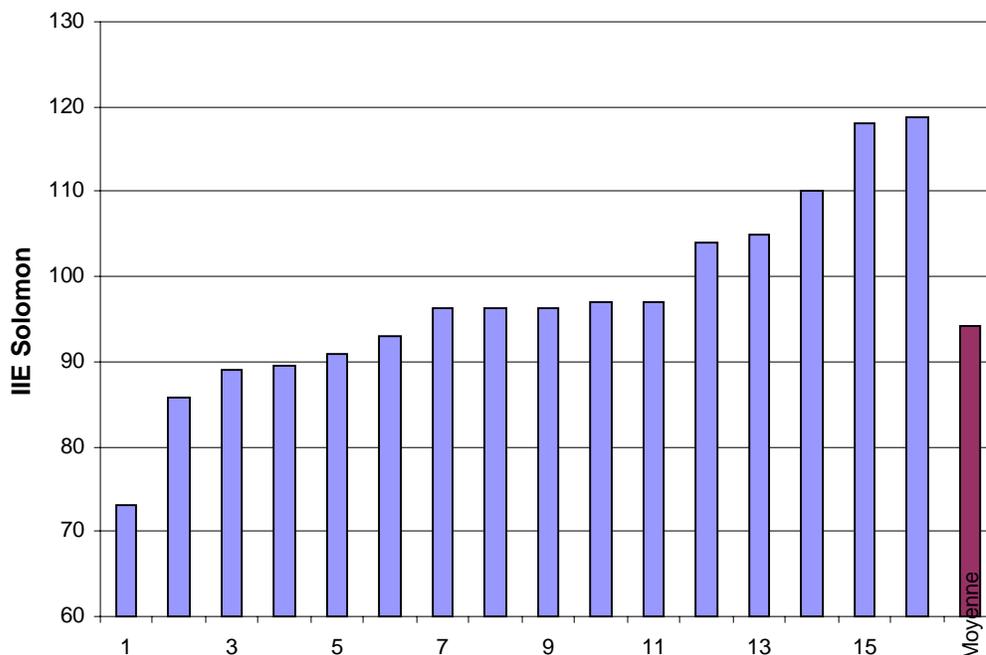
**Figure 6 – Consommation des combustibles par les raffineries de pétrole en 1990 et en 2001. Source : CIEEDAC, 2002.**

## **Référenciation**

La figure 7 illustre l'Indice d'intensité énergétique (IIE) Solomon des 16 raffineries participantes en 2001. La valeur de l'IIE Solomon évalue l'efficacité énergétique d'une raffinerie à l'aide d'un modèle informatique conçu à cet effet. Il établit l'efficacité énergétique « normale » d'une raffinerie en calculant la consommation énergétique normale de chaque technologie de la raffinerie ainsi que le type de brut utilisé dans chaque cas. Un IIE Solomon de 100 représente la norme. Si un IIE Solomon inférieur à 100 est attribué à une raffinerie, cela indique que la raffinerie est plus efficace qu'une raffinerie dite normale. Par contre, si l'IIE d'une raffinerie est supérieur à 100, cela indique que la raffinerie est moins efficace qu'une raffinerie normale. En utilisant cet indice, on constate que 6 des raffineries du Canada sont plus efficaces que la moyenne canadienne et ce, dans une proportion de 22 p. 100 alors que les autres raffineries sont moins efficaces.

Même si le graphique affiche la moyenne canadienne, cette moyenne n'est qu'un estimé des moyennes pondérées de toutes les opérations soumises à une analyse Solomon. La véritable moyenne canadienne établie par Solomon Associates demeure confidentielle. Il faut donc voir dans l'estimé une indication plutôt que la valeur réelle.

Plusieurs facteurs influencent la consommation énergétique d'une raffinerie. Les types de bruts, les produits pétroliers fabriqués, la technologie et les pratiques générales peuvent exercer une grande influence sur la consommation d'énergie d'une raffinerie. Comme les analyses effectuées par Solomon Associates tiennent compte des différences entre les raffineries, elles demeurent la source la plus fiable pour évaluer l'efficacité des raffineries. En comparant les différences entre les raffineries les plus écologiques et les plus énergivores, on constate qu'il y a matière à amélioration dans plusieurs raffineries. Ces améliorations méritent une attention particulière. La réduction de la consommation énergétique revêt une grande importance pour une société et pour une industrie qui souhaitent demeurer concurrentielles et respectueuses de l'environnement. En faisant des analyses comparatives, nous espérons susciter un examen et provoquer des gestes économiques qui amélioreront l'efficacité énergétique.



**Figure 7 – Indice d'intensité énergétique Solomon des raffineries participantes.**  
**Source : CIEEDAC, 2002**

**Comment comparer votre raffinerie aux autres :**

1. Soumettez votre raffinerie à une analyse Solomon.
2. Si l'IIE est inférieur à 100, le rendement de votre raffinerie est meilleur que la moyenne. Par contre, si l'IIE de votre raffinerie est supérieur à 100, votre raffinerie est moins performante que la moyenne.
3. Comparez la valeur de l'IIE de votre raffinerie à celles des autres raffineries de pétrole (voir figure 7).
4. Si l'intensité énergétique de votre raffinerie est égale ou meilleure que celle du premier quart (quartile supérieur), alors votre raffinerie peut sans doute être qualifiée d'innovatrice en matière de consommation énergétique. Vous conserverez un dossier enviable en maintenant en place un programme de suivi de l'énergie ainsi que d'excellentes méthodes de gestion et en cherchant de nouvelles occasions pour améliorer votre efficacité.

Si la consommation d'énergie de votre raffinerie se situe entre 5 et 11 sur le graphique, votre raffinerie devrait trouver de nouvelles façons pour améliorer sa consommation énergétique.

Si la consommation d'énergie de votre raffinerie se situe entre 12 et 16, votre raffinerie n'est pas aussi efficace que les raffineries de vos concurrents pour plusieurs raisons. Un audit énergétique peut cerner les domaines où il y a matière à amélioration.

Les technologies de pointe et les meilleures pratiques d'entretien ne garantissent pas une plus grande efficacité énergétique aux raffineries de pétrole. Chaque raffinerie est unique. Toutes les raffineries n'utilisent pas les mêmes pétroles bruts et ne fabriquent pas les mêmes produits. Une multitude d'activités peuvent améliorer l'efficacité énergétique et réduire les émissions de gaz à effet de serre. La raffinerie peut examiner ses procédés, installer de nouveaux systèmes de récupération de chaleur, améliorer ses pratiques de modernisation et d'entretien et évaluer la performance énergétique de ses installations. Les niveaux d'efficacité peuvent être « structurels », c'est-à-dire qu'ils dépendent de l'installation et des spécifications de construction d'origine. Dans un tel cas, on ne peut éliminer les inefficacités structurelles qu'en modernisant les installations et les procédés de la raffinerie.

### ***Progrès accomplis***

Depuis longtemps, les raffineries de pétrole reconnaissent qu'il est important d'améliorer leur efficacité énergétique. D'ailleurs, leur efficacité globale n'a cessé de s'améliorer depuis 1990. Voilà une indication claire que l'exploitant ou la direction d'une raffinerie moderne juge important de faire des progrès à ce chapitre (voir figure 2). Les raffineries membres de l'ICPP sont résolues à améliorer leur efficacité énergétique de 1 p. 100 par année jusqu'en 2005. Les raffineries ont pu faire de tels progrès en faisant des investissements novateurs et en améliorant leurs opérations.

- Petro-Canada a doté une unité de brut d'une raffinerie d'un système de récupération de chaleur pour récupérer l'énergie perdue et réutiliser le combustible dans les fourneaux d'alimentation. Le projet de 750 000 \$ fera épargner des quantités importantes de combustible et réduira les émissions, en plus de réduire de 250 000 \$ les coûts du combustible.
- Shell Canada limitée a modernisé plusieurs procédés. Ces travaux ont eu pour effet d'améliorer l'efficacité des systèmes de vapeur et d'eau chaude, les pompes à vide, les fourneaux et les compresseurs. Ces travaux ont réduit de 70 000 tonnes les émissions de dioxyde de carbone en aval et amélioré de 1,7 p. 100 l'efficacité énergétique.
- La Pétrolière Impériale limitée a lancé son Système de gestion globale de l'énergie en évaluant à fond la consommation énergétique de sa raffinerie de Strathcona. Pendant deux mois, 20 spécialistes ont évalué sur place son efficacité énergétique. Par la suite, ils ont soumis des recommandations visant à améliorer la situation en s'appuyant sur les meilleures pratiques mondiales. La Pétrolière Impériale limitée en fera de même à ses autres raffineries. Ce projet s'inscrit dans les efforts continus de la compagnie pour trouver de nouvelles occasions d'améliorer son efficacité énergétique.