

# Productivity trends in industry

Indexes of output per person employed  
and per man-hour

PETROLEUM REFINERIES

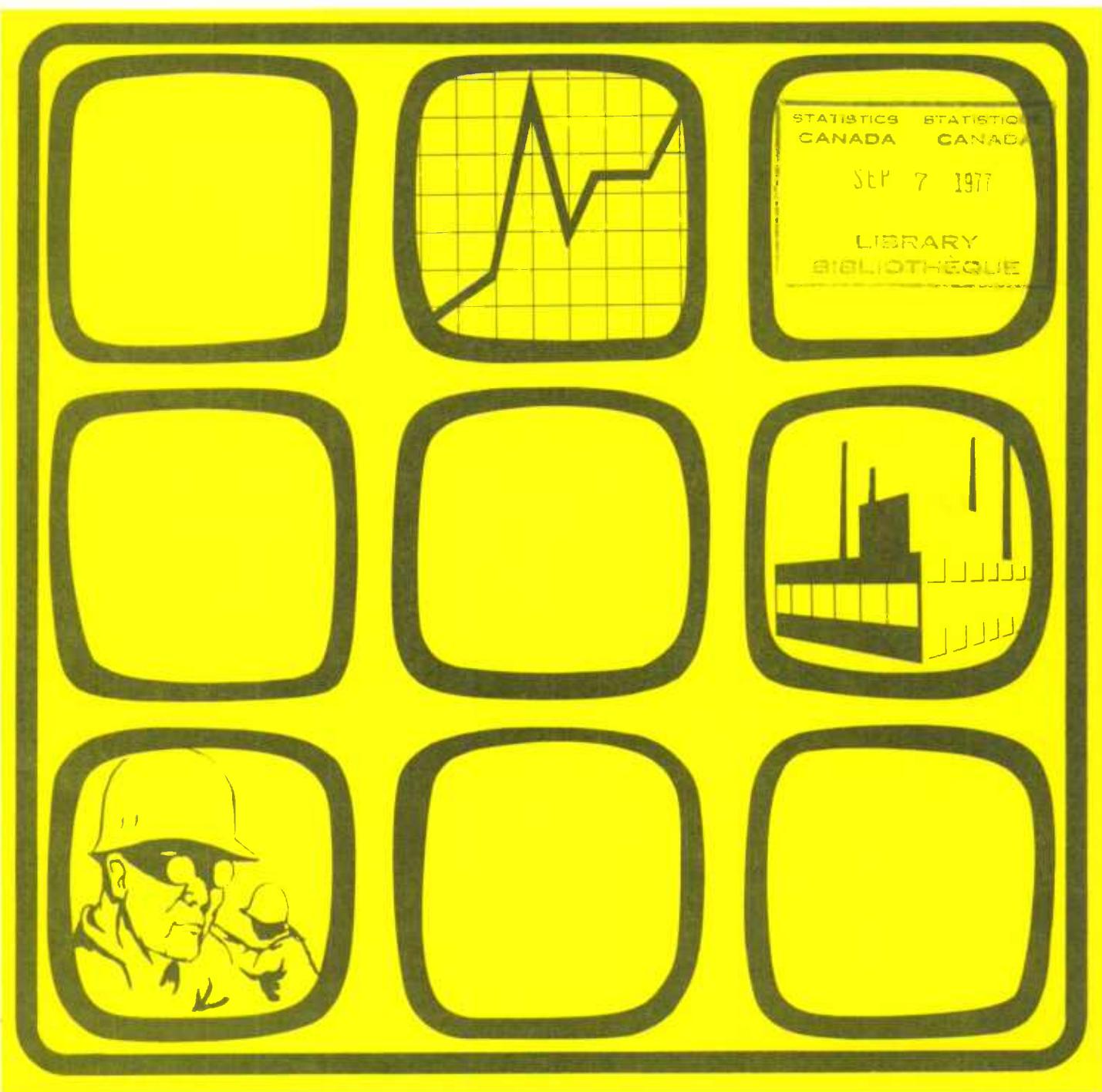
1959-1969

# Tendances de la productivité dans l'industrie

Indices de la production par personne  
occupée et par heure-homme

RAFFINERIES DE PÉTROLE

1959-1969



STATISTICS CANADA — STATISTIQUE CANADA  
National Output and Productivity Division — Division de la production et de la productivité nationales  
Productivity Research and Analysis Section — Section des recherches et des études sur la productivité

BDLZ 5271214 (E) 2.3  
BDMB 5271252 (F)

## PRODUCTIVITY TRENDS IN INDUSTRY

INDEXES OF OUTPUT PER PERSON EMPLOYED AND PER MAN-HOUR

### PETROLEUM REFINERIES

### TENDANCES DE LA PRODUCTIVITÉ DANS L'INDUSTRIE

INDICES DE LA PRODUCTION PAR PERSONNE OCCUPÉE ET PAR HEURE-HOMME

### RAFFINERIES DE PÉTROLE

1959 - 1969

Published by Authority of  
The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par  
le ministre de l'Industrie et du Commerce

December - 1971 - Décembre  
2506-506

Price . Prix: 50 cents

Statistics Canada should be credited when republishing all or any part of this document  
Reproduction autorisée sous réserve d'indication de la source: Statistique Canada

Information Canada  
Ottawa

## PREFACE

This report is one of a series of studies dealing with productivity change in individual industries. The underlying methods used in this study are basically the same as those described at length in the first report of this series covering the Synthetic Textile Mills, Breweries and Pulp and Paper Mills (Catalogue 14-502). Therefore, in the present study, only those aspects of the concepts, sources and methodology are explained which are either new or have been amended since the publication of the first report.

Although data on unit labour costs and capital stocks are also introduced into the analysis, the measures of productivity presented in this report still relate output to a single input only, labour time. It must be emphasized, however, that changes in output per unit of labour input cannot be attributed directly and solely to labour. These measures reflect not only changes in the skills and effort of the labour force, but also the contribution of other productive resources with which labour works as well as the effectiveness with which all are combined and organized for production. In other words, changes in technology, capital investment, capacity utilization, work flow, managerial skills and labour-management relations each have a bearing on movements in what is termed "labour productivity".

## PRÉFACE

Le présent bulletin fait partie d'une série d'études sur les variations de la productivité dans diverses industries. La méthodologie de base utilisée dans la présente étude est pratiquement la même que celle décrite en détail dans le premier bulletin de cette série portant sur l'industrie des textiles synthétiques, les brasseries et l'industrie des pâtes et papiers (Catalogue 14-502). Par conséquent, on ne décrit dans la présente étude que les principes, les sources et les méthodes nouveaux ou modifiés depuis le premier bulletin de cette série.

Bien que la présente analyse fasse également appel à des données sur les coûts unitaires de main-d'œuvre et sur les stocks de capital, les mesures de la productivité que l'on trouvera ici continuent de relier la production à une entrée unique: la durée du travail. Il faut donc bien insister sur le fait que les variations dans la production par unité d'entrée de main-d'œuvre ne peuvent être attribuées ni directement ni exclusivement à la main-d'œuvre. Ces mesures rendent non seulement compte des variations dans la compétence et les efforts de la main-d'œuvre, mais encore de l'apport des autres ressources productives avec lesquelles elle travaille ainsi que de l'efficacité avec laquelle tous ces facteurs se combinent et s'organisent en vue de la production. En d'autres termes, les changements dans le domaine des techniques, de l'investissement de capitaux, de l'utilisation du potentiel, des flux, de la compétence des gestionnaires et des rapports entre les employés et l'employeur agissent chacun pour leur part sur l'évolution de ce qu'il est convenu d'appeler les séries sur la "productivité de la main-d'œuvre".

### **SYMBOLS**

The following standard symbols are used in Statistics Canada publications:

- .. figures not available.
- ... figures not appropriate or not applicable.
- nil or zero.
- amount too small to be expressed.
- P preliminary figures.
- R revised figures.

### **SIGNES CONVENTIONNELS**

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada :

- .. nombres indisponibles.
- ... n'ayant pas lieu de figurer.
- néant ou zéro.
- nombres infimes.
- P nombres provisoires.
- R nombres rectifiés.

## TABLE OF CONTENTS

	Page
Industry Definition .....	6
Summary of Findings .....	7
Analysis of Changes in Productivity and Related Data .....	8
Productivity .....	8
Output .....	8
Labour Input .....	9
Labour Costs .....	10
Capital .....	11
Comparisons with United States Data .....	12
Industry Background .....	14
Size, Location and Structure of Industry ....	14
Technology and Quality Improvements .....	15
Concepts and Methods .....	15
General .....	16
Output .....	16
Labour Input .....	16
Labour Costs .....	16
Capital .....	18

## TABLES

Table	
1. Indexes of Output per Unit of Labour Input, Petroleum Refineries, Canada, 1959 - 1969 (1961 = 100) .....	22
2. Indexes of Output, Labour Input and Labour Costs, Petroleum Refineries, Canada, 1959 - 1969 (1961 = 100) .....	22
3. Indexes of Output per Unit of Labour Input and Component Series, Petroleum Refineries, Canada and United States, 1959 - 1969 (1961 = 100) .....	23
4. Value of Factory Shipments and Number of Persons Employed, Petroleum Refineries and Manufacturing, Canada, 1961 - 1969 .....	23
5. Per Cent Distribution of the Value of Production between Principal Components, Petroleum Refineries, Canada, 1961 - 1969 .....	24
6. Indexes of Capital Stock and Capital per Production and Related Worker, and Rates of Capacity Utilization, Petroleum and Coal Products Industries, Canada, 1959 - 1969 (1961 = 100)	24

## TABLE DES MATIÈRES

	Page
Définition de l'industrie .....	6
Sommaire des résultats .....	7
Analyse des variations de la productivité et données associées .....	8
Productivité .....	8
Production .....	8
Entrée de main-d'oeuvre .....	9
Coûts de main-d'oeuvre .....	10
Capital .....	11
Comparaison avec les États-Unis .....	12
Généralités sur l'industrie .....	14
Importance, localisation et structure de l'industrie .....	14
Technologie et amélioration de la qualité .....	15
Principes et méthodes .....	15
Remarques d'ordre général .....	16
Production .....	16
Entrée de main-d'oeuvre .....	16
Coûts de main-d'oeuvre .....	16
Capital .....	18

## TABLEAUX

Tableau	
1. Indices de la production par unité d'entrée de main-d'oeuvre, raffineries de pétrole, Canada, 1959 - 1969 (1961 = 100) .....	22
2. Indices de la production, de l'entrée de main-d'oeuvre, et des coûts de main-d'oeuvre, raffineries de pétrole, Canada, 1959 - 1969 (1961 = 100) .....	22
3. Indices de la production par unité d'entrée de main-d'oeuvre et composantes, raffineries de pétrole, Canada et États-Unis, 1959 - 1969 (1961 = 100) .....	23
4. Valeur des livraisons des usines et nombre de personnes occupées, raffineries de pétrole et industries manufacturières, Canada, 1961 - 1969 .....	23
5. Répartition en pourcentage de la valeur de la production selon les principales composantes, raffineries de pétrole, Canada, 1961 - 1969 .....	23
6. Indices du stock de capital et du capital par travailleur de la production et assimilé, et taux d'utilisation de la capacité, industrie du pétrole et du charbon et leurs dérivés, Canada, 1959 - 1969 (1961 = 100) .....	24

## INDUSTRY DEFINITION

The Petroleum Refineries industry, No. 365 in the 1960 Standard Industrial Classification, is part of the major group, Petroleum and Coal Products Industries, and is defined as follows: "Establishments primarily engaged in refining crude petroleum and in producing gasoline, fuel oils, lubricating oils, illuminating oils and other petroleum products. The industry also includes establishments primarily engaged in blending lubricating oils and greases which they have purchased".<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Statistics Canada, "Standard Industrial Classification Manual", Ottawa, Information Canada, Occasional, December 1960 (Catalogue 12-501).

## DÉFINITION DE L'INDUSTRIE

Les raffineries de pétrole (numéro 365 dans la classification-type des industries de 1960) font partie du groupe Industrie du pétrole et du charbon et leurs dérivés et se définissent comme des "établissements qui s'occupent principalement de la fabrication, du raffinage du pétrole brut et production d'essence, de mazout, d'huile lubrifiante, de pétrole lampant et autres dérivés du pétrole. Cette rubrique comprend aussi les établissements qui font surtout le mélange des huiles et graisses lubrifiantes qu'ils achètent".

---

<sup>1</sup> "Manuel de la classification-type des industries", Statistique Canada, Ottawa, Information Canada, hors série, décembre 1960 (Catalogue 12-501F).

## SUMMARY OF FINDINGS

Between 1959 and 1969, the period of primary emphasis in this study, output per man-hour paid of persons employed in the Petroleum Refineries industry increased at an average annual rate of 7.0%<sup>1</sup> accompanied by a growth in output of 5.1% per annum and an average yearly decrease of 1.7% in the number of man-hours paid of persons employed.

Salaries and wages per unit of output between 1959 and 1969 declined, on average, by 1.6% per annum, as average hourly earnings increased less than productivity, 5.2% as opposed to 7.0%.

A comparison of United States productivity data available for 1959-1969 for the Petroleum Refining industry with a corresponding Canadian series<sup>2</sup> shows that the index of output per person employed grew at a slightly faster rate in Canada than in the United States over that period. The average annual growth rate in Canada was 7.9%, as against 6.7% in the United States.

<sup>1</sup> All growth rates in this publication are calculated by the least squares trend of the logarithms method.

<sup>2</sup> For more details of output measures used for this comparison, see Comparisons with United States Data, page 12.

## SOMMAIRE DES RÉSULTATS

De 1959 à 1969, période sur laquelle porte principalement la présente étude, la production par heure-homme payée aux personnes occupées dans l'industrie des raffineries de pétrole a augmenté à un taux annuel moyen de 7.0 %<sup>1</sup>, tandis que la production augmentait à un taux annuel moyen de 5.1 % et que le nombre des heures-hommes payées des personnes occupées diminuait en moyenne de 1.7 % par an.

La rémunération des salariés par unité de production a diminué en moyenne de 1.6 % par an entre 1959 et 1969; en effet, les salaires horaires moyens ont augmenté moins vite que le taux de productivité horaire (5.2 % contre 7.0 %).

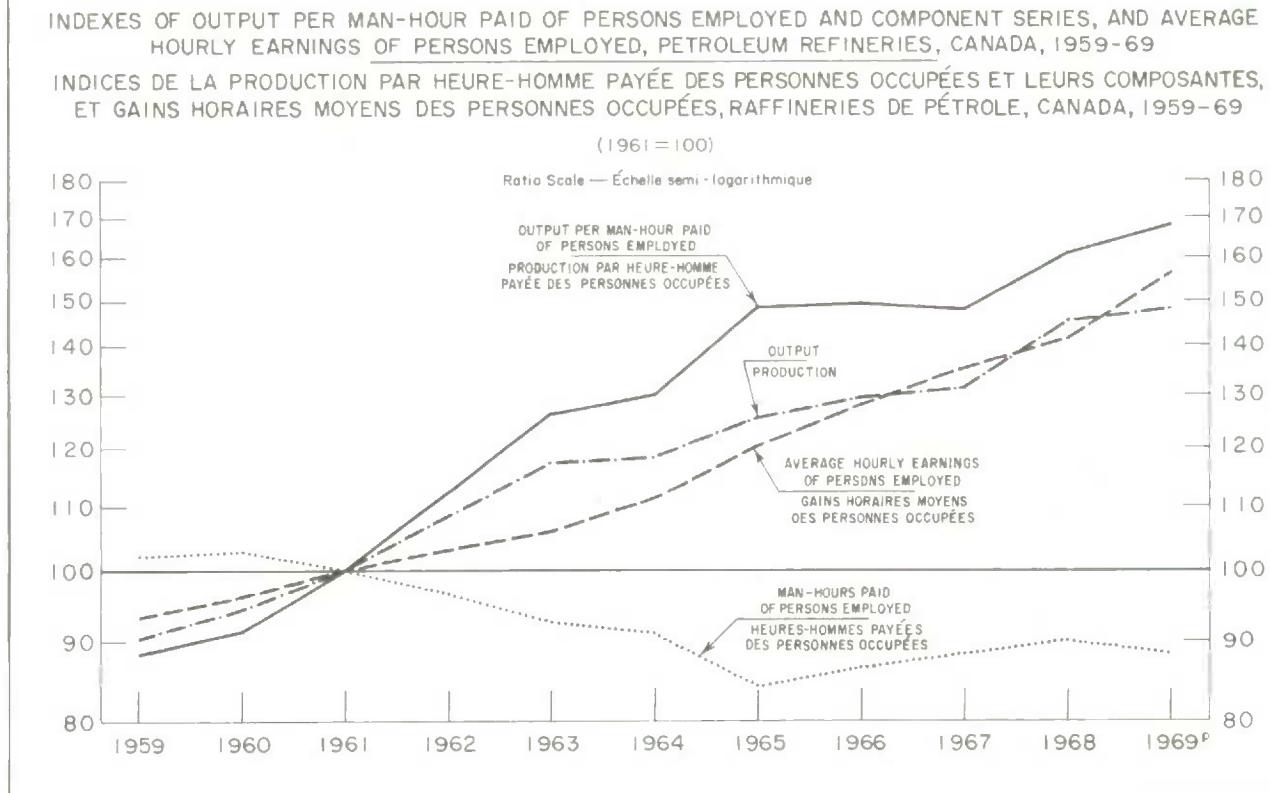
Une comparaison avec les données disponibles<sup>2</sup> pour la même période sur la productivité de l'industrie des raffineries de pétrole aux États-Unis montre que les taux de croissance des indices de la production par personne occupée étaient légèrement supérieurs à ceux des États-Unis. Le taux moyen annuel de croissance était de 7.9 % au Canada, contre 6.7 % aux États-Unis.

<sup>1</sup> Tous les taux de croissance figurants dans le présent rapport ont été calculés par la méthode des moindres carrés des logarithmes.

<sup>2</sup> Pour plus de précisions sur les mesures de la production utilisées pour cette comparaison, voir Comparaisons avec les États-Unis, page 12.

CHART - I

GRAPHIQUE - I



## ANALYSIS OF CHANGES IN PRODUCTIVITY AND RELATED DATA

### Productivity

The various measures of productivity all showed substantial gains between 1959 and 1969. Output per production worker increased on average by 7.1% per annum, output per man-hour paid of production workers by 6.6%, output per person employed by 7.4%, and output per man-hour paid of persons employed by 7.0%. For Manufacturing as a whole, comparable series for the last two measures rose by 4.0% and 4.1% per annum respectively—substantially less than those in the Petroleum Refineries industry. Year-to-year changes over this period were for the most part positive, with particularly important increases in 1961, 1962, 1963, 1965 and 1968 in the industry under study. As in Manufacturing, however, productivity growth in 1966 and 1967 slowed down noticeably.

### Output

The growth in productivity was more than adequate to outweigh decreases in labour input so that output still rose quite strongly, at an average yearly rate of 5.1% from 1959 to 1969, although slower than in the 1950's, and also less

## ANALYSE DES VARIATIONS DE LA PRODUCTIVITÉ ET DONNÉES ASSOCIÉES

### Productivité

Les diverses mesures de la productivité ont toutes marqué des gains appréciables entre 1959 et 1969. Le taux annuel moyen de croissance a été de 7.1 % pour la production par travailleur de la production, de 6.6 % pour la production par heure-homme payée par travailleur de la production, de 7.4 % pour la production par personne occupée et de 7.0 % pour la production par heure-homme payée aux personnes occupées. Pour l'ensemble des industries manufacturières, les séries qui correspondent aux deux dernières mesures ne font ressortir que des taux annuels moyens de progression de 4.0 % et de 4.1 % respectivement, donc sensiblement inférieurs à ceux de l'industrie des raffineries de pétrole. Dans la plupart des cas, les variations d'une année à l'autre ont été positives au cours de cette période, l'industrie des raffineries de pétrole enregistrant des gains particulièrement importants en 1961, 1962, 1963, 1965 et 1968. En 1966 et en 1967 cependant, tout comme dans l'ensemble de l'industrie manufacturière, la croissance de la productivité devait ralentir sensiblement.

### Production

La croissance de la productivité a été plus que suffisante pour compenser les baisses des entrées de main-d'œuvre, et de ce fait, la production a continué de progresser à un rythme assez rapide, puisque le taux annuel moyen de croissance entre

Supply of and Demand for Petroleum Derivatives,<sup>1</sup> Canada, 1959 and 1968

Dérivés du pétrole<sup>1</sup> — Offre et demande, Canada, 1959 et 1968

Item — Poste	1959		1968	
	Thousand million B.T.U.'s Mille millions de B.T.U.	As % of total En % du total	Thousand million B.T.U.'s Mille millions de B.T.U.	As % of total En % du total
<b>Supply — Offre:</b>				
Output — Production .....	1,401,548	86.3	2,160,519	82.8
Imports — Importations .....	209,862	12.9	426,336	16.3
Others (stock change, etc.) — Autres (variations de stocks, etc.) .....	13,405	0.8	22,192	0.9
<b>Supply — Total — Offre .....</b>	<b>1,624,815</b>	<b>100.0</b>	<b>2,609,047</b>	<b>100.0</b>
<b>Demand — Demande:</b>				
Direct consumption — Consommation directe:				
By fuel producers — Producteurs de carburants et combustibles .....	124,279	7.6	169,961	6.5
By transportation — Transporteurs .....	677,429	41.7	1,097,607	42.1
By domestic and farm — Ménages et agriculteurs .....	408,855	25.2	538,952	20.7
By industry — Entreprises .....	205,541	12.6	429,530	16.5
By others (government, loss, etc.) — Autres (administration publique, pertes, etc.) .....	179,816	11.1	241,425	9.2
Indirect consumption — Consommation indirecte:				
Transformed to electricity — Transformation en énergie électrique .....	19,445	1.2	112,114	4.3
Exports — Exportations .....	9,450	0.6	19,458	0.7
<b>Demand — Total — Demande .....</b>	<b>1,624,815</b>	<b>100.0</b>	<b>2,609,047</b>	<b>100.0</b>

<sup>1</sup> The production of non-energy products such as cleaning and solvent naphthas, lubricating oils, etc. were omitted from the table. — Ce tableau n'inclut pas la production de produits non énergétiques tels que les solvants et les nettoyeurs, les huiles de graissages, etc.

Source: The figures for both years were obtained from the Energy and Minerals Section, Manufacturing and Primary Industries Division, Statistics Canada. — Chiffres pour 1959 et 1968 fournis par la Section de l'énergie et des matières, Division des industries manufacturières et primaires, Statistique Canada.

than the corresponding rate of 6.6% per annum in Manufacturing. Such a rate of increase in Petroleum Refineries was in keeping with the growth in energy demand in general and demand for petroleum derivatives in particular as indicated in the preceding table. All sectors of demand showed notable increases and industry more than doubled its consumption between 1959 and 1968.

Year-to-year fluctuations in output for the most part followed the pattern of Manufacturing as a whole, the only exception being the year 1964 when the Petroleum Refineries industry showed its smallest increase of the period.

#### Labour Input

The salient feature of the 1959-1969 period as regards labour input has been the progress achieved in manpower utilization with the numbers of both persons employed and production workers falling on average, the former by 2.1% and the latter by 1.9% per annum. During the same period, the number of persons employed in Manufacturing grew at an average annual rate of 2.5%. A look at post-war employment series in the Petroleum Refineries industry reveals that this downward trend originated around 1957-58 for both categories of employees. About that time, there was a move started towards the contracting out of refinery maintenance operations to companies specializing in this field, thus reducing the number of maintenance staff on the payrolls of the Petroleum Refineries industry. In addition, the increased concentration of laboratory work in the head offices, away from the plants, also resulted in some reduction of the number of persons employed. Between 1965 and 1968, however, year-to-year movements indicate a levelling out in the rate of decrease in employment.

Only a very small proportion of the decline in employment was offset by increased average weekly hours, and this was not sufficient to prevent the total man-hours of persons employed and of production workers falling by average yearly rates of 1.7% and 1.4% respectively. The similarity between man-hours and employment generally applies to the year-to-year pattern also, except for 1966, when the man-hour series increased while employment remained fairly static. This was due to the fact that average hours worked rebounded in 1966 after the sharp drop in 1965, a year of labour unrest in the industry. In 1969 labour inputs were also somewhat affected by strike activity.

1959 et 1969 a été de 5.1 %. Ce taux est cependant légèrement inférieur à celui qui avait été enregistré au cours des années 1950, de même qu'au taux de croissance correspondant de 6.6 % par an de l'industrie manufacturière. Ce taux de progression des raffineries de pétrole correspondait bien à la croissance de la demande d'énergie en général et à celle des dérivés du pétrole en particulier ainsi que l'indique le tableau précédent. Tous les secteurs de la demande ont fait ressortir des augmentations appréciables entre 1959 et 1968, tandis que l'industrie devait plus que doubler sa consommation.

Les variations de la production d'une année à l'autre ont suivi dans leur ensemble celles des industries manufacturières, la seule exception étant 1964, année pendant laquelle l'industrie des raffineries de pétrole devait enregistrer sa plus petite augmentation de la période.

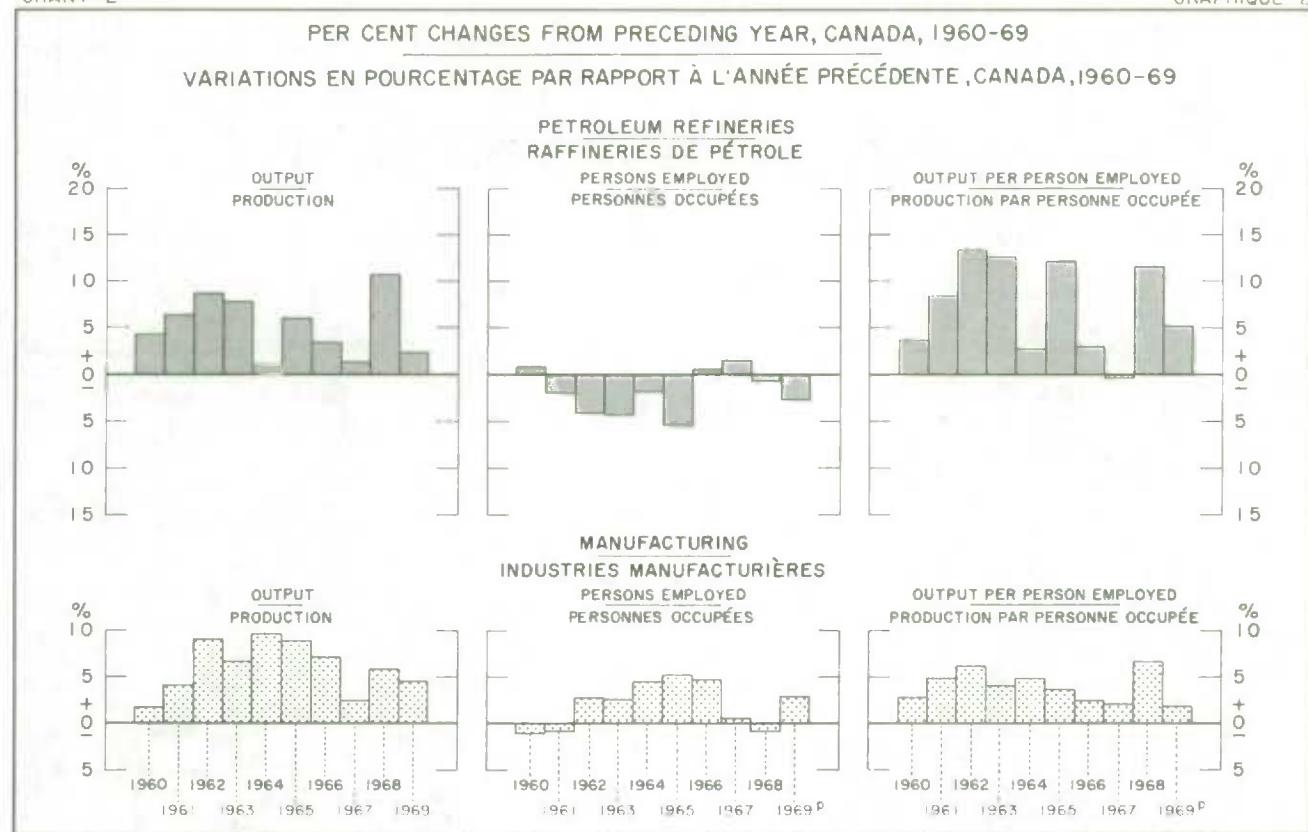
#### Entrée de main-d'oeuvre

Pour ce qui est de l'entrée de main-d'oeuvre, la période 1959-1969 se caractérise principalement par une amélioration de son utilisation, ce qui s'est traduit par une diminution moyenne de 2.1 % par an dans le total des effectifs occupés et de 1.9 % dans le nombre des travailleurs de la production. Au cours de cette même période, les effectifs occupés dans les industries manufacturières ont augmenté en moyenne de 2.5 % par an. Les données portant sur l'emploi depuis la fin de la guerre indiquent que cette tendance à la baisse pour les deux catégories de travailleurs susmentionnées a commencé vers 1957-1958. Vers cette époque, on a commencé à confier des contrats pour l'entretien des raffineries de pétrole à des entreprises spécialisées dans ce domaine, ce qui a eu pour effet de réduire le personnel d'entretien directement rémunéré par l'industrie des raffineries de pétrole. En outre, l'accroissement de la centralisation des travaux de laboratoire au siège social loin des usines, s'est également traduit par une certaine contraction des effectifs. De 1965 à 1968 cependant, les données annuelles permettent de conclure à une stabilisation du taux de décroissance de l'emploi.

Cette baisse de l'emploi n'a été compensée que de façon minime par une augmentation de la moyenne hebdomadaire des heures de travail, ce qui n'a pas été suffisant pour empêcher le total des heures-hommes des personnes occupées et des travailleurs de la production de tomber à des taux annuels moyens de 1.7 % et de 1.4 % respectivement. Ce parallélisme entre les heures-hommes et l'emploi vaut, en général, également pour la tendance d'une année à l'autre, sauf pour 1966, année où les heures-hommes ont progressé tandis que l'emploi demeurait relativement immobile. Cela s'explique par le fait que la moyenne des heures travaillées a connu une vive reprise en 1966, après la forte chute enregistrée en 1965, année marquée par des conflits syndicaux dans l'industrie. En 1969 également, les grèves devaient dans une certaine mesure affecter les entrées de main-d'oeuvre.

CHART-2

GRAPHIQUE-2



### Labour Costs

Labour costs in this study cover only current dollar gross salaries and wages as reported in the Census of Manufactures. Details of supplementary benefits such as employers' contributions to pension funds, employee welfare funds, unemployment insurance and workmen's compensation were not available for most years at the individual industry level.<sup>3</sup>

The average annual rate of decrease in salaries and wages per unit of output from 1959 to 1969 would have been much greater than the 1.6% recorded had it not been for the experience of the years 1966, 1967 and 1969 when, with salaries and wages outstripping output and average hourly earnings rising faster than productivity, this indicator of unit labour costs showed its most important yearly increases of the period under study. Total salaries and wages for the remainder of the period tended to fluctuate depending on how fast average hourly earnings were increasing relative to the decline in labour input. The magnitudes of the increases in 1966 and 1967 are mainly due to the fact that the slight upswing in the number of persons employed coincided with

### Coûts de main-d'œuvre

Dans la présente étude, les coûts de main-d'œuvre ne comprennent que la rémunération brute des salariés en dollars courants déclarée au recensement des manufactures. Les renseignements détaillés sur les avantages sociaux tels que les cotisations patronales aux régimes de pension, aux caisses d'entraide des employés, à l'assurance-chômage et à la caisse d'indemnisation des accidents du travail n'étaient pas disponibles la plupart du temps au niveau des diverses industries<sup>3</sup>.

Le taux annuel moyen de diminution de la rémunération des salariés par unité de production pour la période 1959-1969 aurait pu être bien supérieur au 1.6 % enregistré n'eut été le fait qu'au cours des années 1966, 1967 et 1969, alors que la rémunération des salariés devançait la production et que les salaires horaires moyens augmentaient plus rapidement que la productivité, cet indicateur des coûts unitaires de main-d'œuvre enregistrait sa plus importante progression annuelle de toute la période observée. Pour le reste de cette période, la rémunération totale des salariés a eu tendance à varier selon que le salaire horaire moyen augmentait plus ou moins rapidement par rapport à la diminution de l'entrée de main-d'œuvre. L'importance des augmentations enregistrées en 1966 et 1967 s'explique

<sup>3</sup> For more details, see Concepts and Methods, page 15.

<sup>3</sup> Pour plus de détails, voir Principes et méthodes, page 15.

new wage agreements for some establishments in the industry. New wage contracts in 1969 also show up in the year-to-year changes.

principalement par le fait que la légère augmentation du nombre des personnes occupées coïncidait avec de nouveaux contrats de travail dans certains établissements de cette industrie. L'effet des nouveaux contrats salariaux de 1969 se fait également ressentir dans les variations annuelles.

**Per Cent Changes from Preceding Year, Petroleum Refineries, Canada, 1960 - 1969**

**Variations en pourcentage par rapport à l'année précédente, raffineries de pétrole, Canada, 1960 - 1969**

Year - Année	Output Production	Output per man-hour paid of persons employed	Salaries and wages	Salaries and wages per unit of output	Average hourly earnings of persons employed
		Production par heure-homme payée aux personnes- occupées	Rémunération des salariés	Rémunération des salariés par unité produite	Gains horaires moyens des personnes occupées
1960 .....	4.3	3.5	3.6	- 0.7	2.8
1961 .....	6.3	9.3	1.2	- 4.8	4.1
1962 .....	8.7	12.5	- 0.3	- 8.3	3.2
1963 .....	7.8	12.5	- 1.4	- 8.5	2.9
1964 .....	1.0	2.7	3.5	2.4	5.2
1965 .....	6.0	14.6	- 0.4	- 6.0	7.7
1966 .....	3.4	0.4	10.0	6.3	6.8
1967 .....	1.2	- 0.7	7.3	6.1	5.4
1968 .....	10.7	8.7	6.8	- 3.5	4.8
1969 <sup>P</sup> .....	2.3	4.2	8.4	5.9	10.4
Annual trend rate of change — Taux annuel de variation de la tendance générale .....	5.1	7.0	3.4	- 1.6	5.2

**Capital**

In such a capital intensive industry as Petroleum Refineries, the contribution of capital to the growth in output and productivity cannot be minimized, particularly over a period when labour input has been decreasing. In this respect, therefore, the 1950's with its large build-up of capacity and investment in new technology was an important decade for the industry. However, as Table 6 indicates, there has been a substantial falling off in the growth of capital stock<sup>4</sup> since that time and although capital per production worker continues to increase, the 4.8 % annual average growth rate in this ratio during 1959-1969 fell far short of the corresponding 1947-1959 growth rate of 13.1 %. On the other hand, capital has been more intensively used over the later period with capacity utilization, as measured in terms of barrels of crude oil per calendar day,<sup>5</sup> noticeably higher, particularly after 1962.

**Capital**

Dans une industrie de capital comme celle des raffineries de pétrole, on ne saurait minimiser le rôle de l'apport de capital dans la croissance de la production et de la productivité, principalement lorsque l'entrée de main-d'œuvre diminue au cours de la période en question. À cet égard, on peut dire que les années 1950, caractérisées par d'importants accroissements de la capacité de production et des investissements dans de nouvelles techniques constituent une période importante pour l'industrie. Cependant, comme l'indique le Tableau 6, la croissance du stock<sup>4</sup> de capital s'est sensiblement ralentie depuis, et bien que le capital par travailleur de la production continue à croître, le taux annuel moyen de croissance de 4.8 % pour la période 1959-1969 ne peut se comparer même de loin au taux correspondant de 13.1 % de la période 1947-1959. D'un autre côté, l'utilisation du capital a été plus intensive au cours de la période 1959-1969, caractérisée notamment par une hausse sensible de l'utilisation de potentiel mesurée en nombre de barils d'huile brute par jour<sup>5</sup> surtout après 1962.

<sup>4</sup> For more details, see Concepts and Methods, page 15.  
<sup>5</sup> See Table 6.

\* Pour plus de détails, voir Principes et méthodes, page 15.  
\* Voir le Tableau 6.

It would appear, therefore, that with output and productivity still growing the Petroleum Refineries industry has continued to benefit from the economies of scale and improved throughput times associated with the new catalytic cracking and reforming units, despite the slowdown in capital investment after 1959.

#### Comparisons with United States Data

Comparisons in this section are made in terms of indexes as distinct from absolute levels with the Petroleum Refining industry of the United States<sup>6</sup> but only after certain adjustments to the Canadian estimates. To bring the United States and Canadian output concepts more into line with each other, the Canadian output has been developed on a "gross" basis here as distinct from the "net" output indexes employed in other sections of the report.<sup>7</sup> On the labour input side, the man-hours series used in the United States estimates is based essentially on a man-hours worked concept so that a comparable series had to be developed for the Canadian industry. This was only possible for production workers as reliable details on man-hours worked for non-production workers in Canada were not available at this level of disaggregation. Man-hours worked differ from man-hours paid, as adopted in the main body of the analysis, according to the extent of paid vacations, holidays and sick leave in the industry under study.

In addition, there are slight differences in coverage between the United States and Canadian industries used for this comparison. The production of road asphalt, petroleum coke and road oil is included in the former and not the latter while the converse applies to the production of lubricating oils and greases. However, in each case the products concerned are of only minor importance.

As indicated in Chart 3, the Canadian series of output per person employed in the Petroleum Refineries industry grew at a slightly faster rate than its United States counterpart, 7.9% per

<sup>6</sup> See "Indexes of Output per Man-hour, Selected Industries, 1939 and 1947-70", Washington, United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, 1971, BLS Bulletin No. 1692.

<sup>7</sup> The gross value of an industry's output is the value of sales or shipments adjusted for the value of the physical change in finished goods and goods in process inventories. For further details, see Statistics Canada, "Productivity Trends in Industry, Report No. 1, Synthetic Textile Mills, Breweries, Pulp and Paper Mills, 1947-61", Part IV, Ottawa, Information Canada, Occasional, 1966 (Catalogue 14-502). The source for the gross series was unpublished data used in the calculation of Real Domestic Product.

On pourrait en conclure qu'avec la croissance continue de la production et de la productivité, l'industrie des raffineries de pétrole a continué de bénéficier des économies d'échelle et de techniques améliorées ainsi que des nouvelles installations de craquage et de réformation catalytique, malgré le ralentissement des investissements après 1959.

#### Comparaison avec les États-Unis

Dans le présent chapitre, les comparaisons avec l'industrie des raffineries de pétrole des États-Unis<sup>6</sup> sont exprimées en termes d'indices plutôt qu'en termes absolus; il a cependant d'abord fallu apporter certaines rectifications aux estimations pour le Canada. Afin d'aligner les notions de production utilisées aux États-Unis et au Canada, la production canadienne est établie dans la présente publication sur une base "brute", par opposition aux indices de la production "nette" utilisés dans d'autres chapitres du présent bulletin<sup>7</sup>. Pour ce qui est de l'entrée de main-d'œuvre, les séries en heures-hommes utilisées dans les estimations des États-Unis sont essentiellement établies à partir de la notion des heures-hommes travaillées, ce qui explique qu'il a fallu développer une série comparable pour l'industrie canadienne. Cette série ne porte cependant que sur les travailleurs de la production, car les données sur les heures-hommes travaillées pour les travailleurs n'appartenant pas à la production ne sont pas disponibles à ce niveau détaillé pour l'industrie canadienne. Les chiffres des heures-hommes payées diffèrent de ceux des heures-hommes travaillées utilisés dans la partie principale de la présente analyse pour ce qui concerne l'importance des congés payés, des jours fériés et des congés de maladie dans l'industrie étudiée.

Par ailleurs, de légères différences existent entre les domaines des définitions des industries aux États-Unis et au Canada auxquelles la présente comparaison fait appel. La production de l'industrie américaine comprend l'asphalte pour le revêtement des routes, le coke de pétrole et l'huile pour l'épandage sur les routes, contrairement à l'industrie canadienne, où l'on inclut par contre la production des huiles et graisses lubrifiantes. Quoi qu'il en soit, les produits en question n'occupent dans chaque cas qu'une place secondaire.

Comme le montre le Graphique 3, les séries canadiennes sur la production par personne occupée se caractérisent par des taux de croissance légèrement supérieurs à ceux des États-Unis entre 1959

<sup>6</sup> Voir: *Indexes of Output per Man-hour, Selected Industries, 1939 and 1947-70*, Washington, United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, 1971, BLS Bulletin No. 1692.

<sup>7</sup> La valeur brute de la production d'une industrie est la valeur des ventes ou des livraisons, ajustée en fonction des variations réelles de stocks de produits finis ou de produits en cours. Pour d'autres détails, voir: *Productivity Trends in Industry, Report No. 1, Synthetic Textile Mills, Breweries, Pulp and Paper Mills, 1947-61*, Statistique Canada, Ottawa, Information Canada, hors série, 1966, partie IV (Catalogue 14-502). Les chiffres pour les séries brutes proviennent de données non publiées utilisées dans le calcul du produit intérieur réel.

CHART - 3

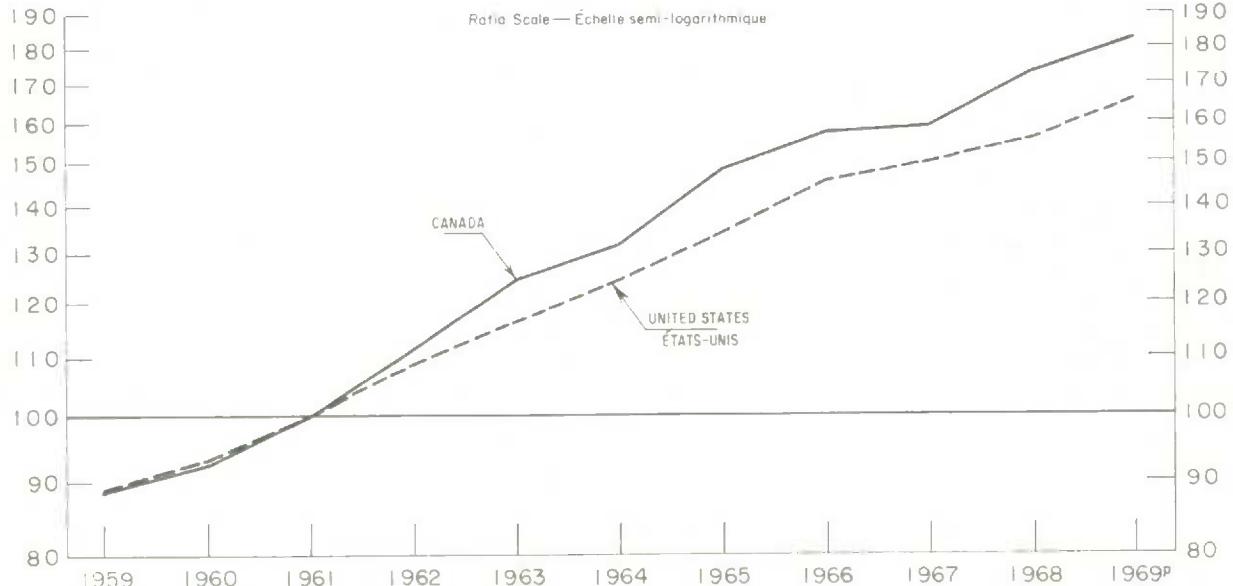
GRAPHIQUE - 3

INDEXES OF OUTPUT PER PERSON EMPLOYED, PETROLEUM REFINERIES,  
CANADA AND UNITED STATES, 1959-69

INDICES DE LA PRODUCTION PAR PERSONNE OCCUPÉE, RAFFINERIES DE PÉTROLE,  
CANADA ET ÉTATS-UNIS, 1959-69

(1961 = 100)

Ratio Scale — Échelle semi-logarithmique



annum as opposed to 6.7% for the United States between 1959 and 1969. Series relating to output per production worker and per production worker man-hour worked show much the same picture, 7.7% and 7.4% in Canada compared to 7.0% and 6.7% for the United States, respectively. Differences in the component series between the United States and Canada are somewhat greater with output increasing faster and labour input decreasing slower in Canada than in the United States—output showed a 5.7% average annual increase in the former country and a 3.5% one in the latter while the number of persons employed, production workers and production worker man-hours worked decreased by 2.1%, 1.9% and 1.6% per annum respectively in Canadian petroleum refineries and 3.0%, 3.3% and 3.0% in the United States equivalent. Both the output and input patterns appear to be continuations of trends emerging in the 1950's—the output differential developing as the Canadian industry began to take advantage of its new-found resources, and the labour input decline showing up first in the United States in the early 1950's and then about half a decade later in Canada as the labour-saving technology first adopted in the States became popular here.

et 1969, soit 7.9 % contre 6.7 % par an pour les États-Unis. Les séries portant sur la production par travailleur de la production et sur les heures-hommes travaillées par travailleur de la production ont un comportement à peu près identique, les taux de croissance étant de 7.7 % et 7.4 % par an au Canada, contre 7.0 % et 6.7 % par an respectivement pour les États-Unis. Les différences dans les séries composantes sont quelque peu plus accusées entre le Canada et les États-Unis, où par contre les entrées de main-d'œuvre diminuaient plus rapidement qu'au Canada. La production augmentait en moyenne de 5.7 % par an au Canada, contre 3.5 % aux États-Unis, tandis que le nombre des personnes occupées, des travailleurs de la production et des heures-hommes travaillées par travailleur de la production diminuait respectivement de 2.1 %, 1.9 % et 1.6 % par an pour les raffineries de pétrole canadiennes, les taux correspondants étant de 3.0 %, 3.3 % et 3.0 % dans la même industrie aux États-Unis. Les tendances de la production et de l'entrée de facteurs semblent constituer le prolongement de tendances qui s'étaient dégagées au cours des années 1950. L'écart dans la production est apparu lorsque l'industrie canadienne a commencé à profiter des ressources nouvellement découvertes, et l'entrée de main-d'œuvre a commencé à diminuer aux États-Unis au début des années 1950, et environ cinq années plus tard au Canada, lorsque les techniques permettant des économies de main-d'œuvre d'abord mises en pratique aux États-Unis ont commencé à se répandre au Canada.

## INDUSTRY BACKGROUND

The definition of the Petroleum Refineries industry according to the 1960 Standard Industrial Classification appears on page 6 of this report. This definition differs somewhat from that which prevailed while the 1948 S.I.C. was in force when the industry was known as Petroleum Refining and Products. The most important change for the industry reviewed in this report was the transfer of the Absorption Gasoline Plants to the Natural Gas Processing Plants of the division of Mines.<sup>8</sup>

### Size, Location and Structure of Industry

Despite new developments in pipeline construction and the national oil policy, the Petroleum Refineries industry has not undergone any dramatic changes in size, location or structure since 1959. Rather, this was a period of consolidation after the discoveries and growth of the earlier post-war years with refineries continuing to be located nearer the sources of demand than of supply. The distribution of production resources between provinces remained fairly constant apart from a temporary jump in Ontario's share of crude oil capacity after the introduction of the national oil policy in 1961, and developments in the Maritimes during the early 1960's. Overall crude oil capacity increased by 52.1% over the period as a whole.<sup>9</sup>

As can be seen from the S.I.C. definition, the Petroleum Refineries industry (S.I.C. No. 365) covers establishments in both Petroleum Refining (S.I.C. No. 3651) and Manufacturers of Lubricating Oils and Greases (S.I.C. No. 3652). While the total number of establishments in the industry changed little, there was some increase in the number specializing in the blending of purchased lubricating oils and greases – from 22.8 % of the total in 1961 to 29.3 % in 1968. This branch of the industry, however, remained unimportant in terms of current dollar value added, accounting for 4.4 % of total value added in 1968, although here again this proportion of the industry total was higher than the 1.9 % of 1961.

## GÉNÉRALITÉS SUR L'INDUSTRIE

La définition de l'industrie des raffineries de pétrole selon la classification-type des industries de 1960 se trouve en page 6 du présent bulletin. Cette définition diffère légèrement de celle donnée par la classification-type des industries de 1948, alors que l'industrie était désignée comme "Raffinage du pétrole et dérivés". Le changement le plus important pour l'industrie qui fait l'objet de la présente étude a été le report des usines d'absorption de gasoline à la rubrique des usines de dégazolinage du gaz naturel dans la branche des mines<sup>8</sup>.

### Importance, localisation et structure de l'industrie

Malgré l'évolution qui s'est produite dans la construction d'oléoducs et dans la politique canadienne dans le domaine de l'huile minérale, l'importance, la localisation et la structure de l'industrie des raffineries de pétrole ne se sont pas modifiées de manière spectaculaire depuis 1959. Cette période a été bien plus une période de consolidation après les découvertes et la croissance des années qui ont suivi la fin de la guerre, les raffineries continuant à s'installer plus près des sources de la demande que des sources de l'offre. La répartition des ressources de la production entre les différentes provinces est demeurée relativement stable à l'exception d'un bond passager en ce qui concerne la part de l'Ontario pour la capacité en pétrole brut après l'entrée en vigueur de la politique pétrolière canadienne en 1961, et l'évolution dans les provinces Maritimes au début des années 1960. Entre 1959 et 1969, la capacité globale de la production de pétrole brut devait augmenter de 52.1 %.

Comme l'indique la définition de la C.T.I., l'industrie des raffineries de pétrole (numéro 365 de la C.T.I.) comprend les établissements faisant partie de l'industrie du raffinage du pétrole (numéro 3651) et de l'industrie des huiles et graisses lubrifiantes (numéro 3652). Bien que le nombre total d'établissements dans l'industrie soit resté pratiquement le même, on a constaté une légère augmentation du nombre d'établissements se spécialisant dans la fabrication des mélanges d'huiles et de graisses lubrifiantes achetées: 22.8 % du total en 1961 contre 29.3 % en 1968. Cependant, cette branche n'occupe qu'une place secondaire dans l'industrie en termes de valeur ajoutée en dollars courants, puisqu'en 1968 elle ne représentait que 4.4 % de la valeur ajoutée totale, bien que cette dernière valeur soit supérieure à celle de 1.9 % enregistrée en 1961.

<sup>8</sup> For additional details, see Statistics Canada, "Petroleum Refineries", 1960, Ottawa, Information Canada, Annual (Catalogue 45-205).

<sup>9</sup> Department of Energy, Mines and Resources, Mineral Resources Branch, "Petroleum Refineries in Canada, Operators List 5", Ottawa, Information Canada, Annual (Catalogue M36-5).

<sup>8</sup> Pour d'autres détails, voir la publication de Statistique Canada "Raffineries de pétrole", 1960, Ottawa, Information Canada, annuel (Catalogue 45-205).

<sup>9</sup> Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Division des ressources minérales, "Petroleum Refineries in Canada, Operators List 5", Ottawa, Information Canada, annuel (Catalogue M36-5).

### Technology and Quality Improvements<sup>10</sup>

The period under study may be described as one where increasing utilization of processes popularized in the previous decade continued along with the introduction of new important technological developments. Investment in catalytic cracking and reforming units with their implications for improved production of higher octane gasolines and the provision of large quantities of hydrogen continued unabated so that total catalytic cracking capacity in Canada, in terms of barrels per calendar day, increased by 36.6% and total catalytic reforming capacity by 56.7% from 1959 to 1969.<sup>11</sup> The availability of hydrogen at a low cost opened up new fields of development for the industry using hydrogen as a treating material to remove unwanted sulphur, nitrogen and oxygen impurities from feedstocks and in "hydrocracking" residual and other heavy oils into lighter, more valuable products. This period also saw the introduction of alkylation units for the upgrading of fractions to usable gasolines and for the further improvement of high octane gasoline yield, while advances were made in the use of computers, control instruments and radiography to assist in process and quality control. A further important development was the use of better maintenance procedures together with contract labour for such work thus minimizing the necessary shutdown of plant for overhaul and reducing the number of maintenance workers employed directly by establishments in this industry.

### CONCEPTS AND METHODS

The basic concepts and methods used in developing the statistical data for Statistics Canada's programme of individual industry studies are described in pages 107 to 118 of "Productivity Trends in Industry, Report No. 1".<sup>12</sup> Some aspects of their application in this particular study are

<sup>10</sup> For a discussion on the difficulties of allowing for quality change in productivity measurement, see Statistics Canada, "Productivity Trends in Industry, Report No. 1, Synthetic Textile Mills, Breweries, Pulp and Paper Mills, 1947-61", page 117, Ottawa, Information Canada, Occasional, 1966 (Catalogue 14-502).

<sup>11</sup> Department of Energy, Mines and Resources, Mineral Resources Branch, "Petroleum Refineries in Canada, Operators List 5", Ottawa, Information Canada, Annual (Catalogue M36-5).

<sup>12</sup> Statistics Canada, "Productivity Trends in Industry, Report No. 1, Synthetic Textile Mills, Breweries, Pulp and Paper Mills, 1947-61", Ottawa, Information Canada, Occasional, 1966 (Catalogue 14-502).

### Technologie et amélioration de la qualité<sup>10</sup>

En ce qui concerne la période qui fait l'objet de la présente étude, on peut dire qu'on y a assisté à une utilisation croissante des procédés de fabrication qui s'étaient répandus lors de la décennie précédente, en même temps que l'on assistait à l'introduction d'importants progrès techniques. Les investissements dans les installations de craquage et de réformation catalytique qui ont eu pour effet d'améliorer la production d'essences à teneur d'octane plus élevée et la production d'importantes quantités d'hydrogène, se sont poursuivis à un rythme élevé, de sorte qu'entre 1959 et 1969 la capacité de production exprimée en nombre de barils par jour civil, a augmenté de 36.6 % pour le procédé du craquage électrolytique, et de 56.7 % pour la réformation catalytique<sup>11</sup>. Le fait que l'on puisse disposer d'hydrogène à bon marché a ouvert la voie à de nouveaux progrès dans l'industrie, qui a fait appel à l'hydrogène comme agent servant à éliminer des stocks d'alimentation le soufre excédentaire et d'autres impuretés comme l'azote et l'oxygène, de même que dans "l'hydrocraquage" des huiles résiduelles et d'autres huiles lourdes en des produits plus légers et plus profitables. Cette période a également vu l'introduction d'installations d'alkylation pour la conversion des fractions en essences utilisables et pour améliorer davantage le rendement de l'essence à haut indice d'octane, tandis que d'importants progrès étaient réalisés, dans l'emploi des ordinateurs, des instruments de contrôle et de la radiographie pour le contrôle de la fabrication et de la qualité. Un progrès supplémentaire provient de l'amélioration des méthodes d'entretien en même temps que l'on faisait exécuter ce genre de travaux sous contrat par des entreprises spécialisées; on a pu ainsi réduire à un minimum les fermetures d'usines nécessaires à leur révision et la réduction du nombre des personnes chargées de l'entretien, employées directement par les établissements de cette industrie.

### PRINCIPES ET MÉTHODES

Les principes et les méthodes qui ont servi de base à la mise au point des données statistiques destinées aux études de Statistique Canada sur les diverses industries font l'objet d'une description aux pages 107 à 118 de la publication *Productivity Trends in Industry, Report No. 1*<sup>12</sup>. Certains aspects de leur

<sup>10</sup> On trouvera un exposé des difficultés qui se présentent lorsque l'on veut tenir compte des changements qualitatifs dans les indices de productivité à la page 117 de la publication de Statistique Canada *Productivity Trends in Industry, Report No. 1, Synthetic Textile Mills, Breweries, Pulp and Paper Mills, 1947-61*, page 117, Ottawa, Information Canada, hors série, 1966 (Catalogue 14-502).

<sup>11</sup> Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Direction des ressources minérales, *Petroleum Refineries in Canada, Operators List 5*, Ottawa, Information Canada, annuel (Catalogue M36-5).

<sup>12</sup> Statistique Canada, *Productivity Trends in Industry, Report No. 1, Synthetic Textile Mills, Breweries, Pulp and Paper Mills, 1947-1961*, Ottawa, Information Canada, hors série, 1966 (Catalogue 14-502).

described below, as well as the concepts and methods underlying the development of new statistical indicators such as measures of unit labour costs and the growth of capital stock.

### General

This report, together with others published during 1971 in the "Productivity Trends in Industry" series, reflects for the first time the new reporting procedures introduced into the Census of Manufactures with respect to the extension of coverage to the nonmanufacturing activities (such as construction, distribution, renting etc.) of manufacturing establishments. The use of the total activity concept now systematically applies to both the output and labour input components of the productivity ratio. Detailed "Concepts and Definitions" explaining the changes introduced in the Census of Manufactures are available on request from the Manufacturing and Primary Industries Division of Statistics Canada. Data on Real Domestic Product based on the total activity concept were released<sup>13</sup> in the early part of 1971.

### Output

Output indexes for 1961 to 1967 were taken from "Indexes of Real Domestic Product by Industry 1961-1969" and for 1968 and 1969 from the "Annual Supplement to the Monthly Indexes of Real Domestic Product, May 1971". To extend the time-period for the purposes of this study, 1959 and 1960 output indexes for the total Petroleum and Coal Products Industries published in Table 1 of Catalogue 61-506, "Indexes of Real Domestic Product by Industry (1961 base)", were linked into the series available from the later output publications. These first two years, therefore, cannot be regarded as of the same quality as the 1961 to 1969 measures, bearing in mind the change in activity concept and industrial coverage along with improved methodology after 1961.

### Labour Input

Census of Manufactures data were available up to and including 1969 for the calculation of labour inputs.

### Labour Costs

Total labour costs and unit labour costs, i.e., total labour costs divided by output, should cover direct payment for the services of all production and non-production labour within the industry plus the cost of supplementary benefits. However,

application à la présente étude sont décrits ci-dessous, de même que les principes et les méthodes sous-jacents à l'élaboration de nouveaux indicateurs statistiques tels que la mesure du coût unitaire de la main-d'œuvre et de la croissance du stock de capital.

### Remarques d'ordre général

Le présent bulletin, tout comme d'autres publications parues en 1971 dans la série "Tendances de la productivité dans l'industrie", tient compte pour la première fois des nouvelles méthodes de déclaration adoptées pour le recensement des manufactures relativement à l'extension du champ d'enquête aux activités non manufacturières (construction, distribution, location, etc.) des établissements manufacturiers. Le principe de "l'activité totale" s'applique désormais de façon systématique aux composantes du rapport de productivité relatives aussi bien à la production qu'à l'entrée de main-d'œuvre. Les "Concepts et définitions" détaillés qui expliquent les changements introduits dans le recensement des manufactures peuvent être obtenus sur demande à la Division des industries manufacturières et primaires de Statistique Canada. Les données sur le produit intérieur réel établies à partir du principe de "l'activité totale" ont été publiées<sup>13</sup> au début de 1971.

### Production

Les indices de la production de 1961 à 1967 proviennent de la publication "Indices du produit intérieur réel, par industrie, 1961-1969" tandis que les chiffres pour 1968 et 1969 proviennent du "Supplément annuel aux indices mensuels du produit intérieur réel, mai 1971". Afin de prolonger cette période dans le cadre de la présente étude, les indices de la production pour 1959 et 1960 pour l'industrie des raffineries de pétrole portés dans le Tableau 1 de la publication *Indexes of Real Domestic Product by Industry (1961 Base)*, Catalogue 61-506 ont été raccordés aux bulletins subséquents sur la production. La qualité des mesures pour ces deux premières années ne peut donc être considérée comme étant égale à celle des mesures portant sur la période 1961-1969, compte tenu des changements apportés au principe de l'activité, et de l'amélioration des méthodes après 1961.

### Entrée de main-d'œuvre

Pour le calcul des entrées de main-d'œuvre, les données du recensement des manufactures étaient disponibles jusqu'à 1969 inclusivement.

### Coûts de main-d'œuvre

Il faudrait inclure dans les coûts totaux de main-d'œuvre et les coûts unitaires de main-d'œuvre (les coûts totaux de main-d'œuvre divisés par la production) aussi bien la rétribution directe des services rendus par les travailleurs de la production.

<sup>13</sup> Statistics Canada, "Indexes of Real Domestic Product by Industry, 1961-1969", Ottawa, Information Canada, Occasional, 1971 (Catalogue 61-510).

<sup>13</sup> Statistique Canada, "Indices du produit intérieur réel, par industrie, 1961-1969", Ottawa, Information Canada, hors série, 1971 (Catalogue 61-510 F).

labour costs for the Petroleum Refineries industry, as noted earlier, are restricted in this study to salaries and wages paid for production and non-production workers since data on supplementary benefits prior to 1967 were not available for most years at the individual industry level. Salaries and wages are as described in the concepts and definitions of the Census of Manufactures, i.e., "Gross earnings of employees before deductions for income tax and employees contributions to social services such as sickness, accident and unemployment insurance, pensions, etc. They include all salaries, wages, bonuses, profits shared with employees, the value of room and board where provided, commissions (paid to regular employees only) as well as any other allowance forming part of the worker's earnings. Payments for overtime are included". Average hourly earnings of persons employed are derived by dividing total salaries and wages by the number of man-hours paid of persons employed.

The relative importance of supplementary benefits in 1968 for the major group of Petroleum and Coal Products Industries of which the industry under study forms a dominant part can be seen from the following table based on the annual Labour Costs Survey conducted jointly by Statistics Canada and the Canada Department of Labour. To provide some perspective a cost breakdown is also provided for the total Manufacturing sector.

les autres travailleurs de l'industrie, que le coût des avantages sociaux. Comme il a déjà été mentionné, les coûts de main-d'œuvre pour l'industrie des raffineries de pétrole se limitent dans la présente étude à la rémunération des travailleurs de la production et des autres travailleurs, les données sur les avantages sociaux au niveau de l'industrie individuelle n'étant pas disponibles pour les années antérieures à 1967. Selon les principes et les définitions du recensement des manufactures, la rémunération des salariés consiste dans le "gain brut des employés avant les déductions d'impôt sur le revenu et les contributions des employés à des services sociaux tels que les assurances maladies, accidents et chômage, etc. Ils comprennent tous les traitements, salaires, bonus, bénéfices partagés avec les employés, la valeur de la chambre et de la pension là où elles sont fournies, les commissions (versées aux employés réguliers seulement) de même que toute autre allocation faisant partie de la rémunération des travailleurs. La rémunération pour temps supplémentaire est incluse". Les gains horaires moyens des personnes occupées s'obtiennent en divisant la rémunération totale des salariés par le nombre d'heures-hommes payées des personnes occupées.

L'importance relative des avantages sociaux en 1968 pour le groupe comprenant les industries des produits du pétrole et du charbon, dont les raffineries de pétrole font partie, ressort nettement du tableau suivant établi à partir de l'enquête annuelle sur les coûts de main-d'œuvre et menée conjointement par Statistique Canada et le ministère du Travail du Canada. À titre comparatif, on a également fait figurer une ventilation des coûts pour le secteur des industries manufacturières.

**Estimates of Selected Labour Costs as Per Cent of Total Specified Labour Costs in Manufacturing and Petroleum and Coal Products Industries, Canada, 1968**

**Estimations de certains coûts de main-d'œuvre, en pourcentage du total des coûts spécifiés de main-d'œuvre, industries manufacturières et industrie du pétrole et du charbon et leurs dérivés, Canada, 1968**

Type of labour costs Nature des coûts de main-d'œuvre	Manufacturing Industries manufacturières	Petroleum and coal products industries Industrie du pétrole et du charbon et leurs dérivés
Components of gross payroll – Éléments de la rémunération brute:		%
Basic pay, "in plant time" – Rémunération de base, "temps passé à l'usine" .....	81.5	79.3
Premium pay – Primes .....	2.3	2.2
Paid absences – Absences payées .....	7.4	9.7
Miscellaneous direct payments – Autres paiements directs .....	1.2	0.2
<b>Total</b> .....	<b>92.4</b>	<b>91.4</b>
Supplementary labour costs – Coûts supplémentaires de main-d'œuvre:		
Unemployment insurance – Assurance-chômage .....	0.7	0.4
Canada or Québec pension plan – Régime de pension du Canada ou du Québec .....	1.1	0.9
Private benefit plans – Régimes de pension privés .....	4.9	6.9
Workmen's compensation – Caisse d'indemnisation des accidents du travail .....	0.9	0.4
<b>Total</b> .....	<b>7.6</b>	<b>8.6</b>
<b>Total labour costs – Coûts totaux de main-d'œuvre</b> .....	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Source: Statistics Canada and Canada Department of Labour publication, "Labour Costs in Manufacturing, 1968", Ottawa, Information Canada, Occasional, 1969 (Catalogue 72-510) and other unpublished data originating from the same source. — Publication conjointe de Statistique Canada et du ministère du Travail du Canada: "Coûts de la main-d'œuvre dans l'industrie manufacturière, 1968", Ottawa, Information Canada, (Catalogue 72-510) 1969, hors série, ainsi que d'autres renseignements non publiés tirés de la même source.

## Capital

The capital stock data used in this report relate to the major industry group, Petroleum and Coal Products Industries, and are preliminary data based on estimates to be released later this year by the Business Finance Division, Statistics Canada, with similar estimates for all Manufacturing major groups on the 1960 S.I.C.<sup>14</sup>. The data comprise both gross and net capital stock series in constant dollars derived by the "perpetual inventory" method<sup>15</sup> from historical data on gross fixed capital formation which, for certain components of the assets used by the Petroleum and Coal Products Industries must predate the reference period by as much as forty years. The gross series is calculated by cumulating the annual investment for a number of years equal to the assumed average economic life of the assets; the net stock estimates are derived after making allowances for capital consumption.<sup>16</sup>

## Capital

Les données sur le stock de capital utilisées dans la présente publication se rapportent au groupe de l'industrie du pétrole et du charbon et leurs dérivés; elles constituent des données provisoires établies à partir d'estimations qui seront publiées cette année par la Division des finances des entreprises de Statistique Canada, en même temps que des estimations semblables pour tous les groupes des industries manufacturières qui comporte la classification-type des industries de 1960<sup>14</sup>. Les données regroupent les séries exprimées en dollars constants des stocks bruts et nets de capital fixe, obtenues par la méthode de "l'inventaire permanent"<sup>15</sup> à partir des données chronologiques sur la formation brute de capital fixe; pour certaines composantes de l'actif utilisé par l'industrie du pétrole et du charbon et leurs dérivés, il s'est écoulé jusqu'à quarante ans entre l'apparition des données et la période de référence. On calcule la série brute en prenant le total cumulatif des investissements annuels pour un nombre d'années égal à l'espérance de vie économique moyenne des éléments d'actif, l'estimation des stocks nets s'obtenant en tenant compte des provisions pour consommation de capital<sup>16</sup>.

For the Petroleum and Coal Products Industries, two methods of estimating capital consumption allowances have been employed, one based on the "straight line" method and the other employing the "sum of the years' digits" technique. The former assumes that the economic services of the assets are used up in equal installments over the life of the asset, while the latter is a variation of the "reducing balance" method which is based on the premise that an asset yields greater services in the early years of its operation and a declining amount over the remaining years of its economic life. For the years 1959-1969, it can be seen that, in this study, the rate of growth of the "net" capital stock, regardless of which technique of depreciation is used, is considerably lower (in fact, there is no change according to the sum of the years' digits method) than the corresponding "gross" stock. This is due to the fact that capital investment expenditures in the Petroleum Refineries industry were so heavily concentrated in the 1950's that the depreciation on this bunched investment practically outweighed the value in constant 1961 dollars of new investment after this period, according to the methodology utilized.

Pour les industries du pétrole et du charbon et leurs dérivés, on a utilisé deux méthodes pour estimer les provisions pour consommation de capital, la première étant basée sur la méthode de "l'amortissement constant" et la deuxième utilisant la méthode de la "somme des chiffres de l'année". Dans le premier cas, on suppose que l'utilité économique de l'actif est consommée par tranches égales au cours de la vie utile de cet actif, tandis que dans le deuxième cas, il s'agit d'une variante de la méthode dite du "solde dégressif", basée sur l'hypothèse qu'un actif fournit des services beaucoup plus considérables au début de sa vie économique que dans les années suivantes. La présente étude permet de constater que pour la période 1959-1969 le taux de croissance du stock "net" de capital est considérablement inférieur à celui du stock "brut" correspondant, et ce, quelle que soit la méthode utilisée pour le calcul de l'amortissement (en fait, si l'on utilise la méthode de la somme des chiffres de l'année il n'y a pas de changement). Ce phénomène s'explique par le fait que les dépenses en immobilisation pour l'industrie des raffineries de pétrole ont été tellement intensives au cours des années 1950 que d'après la méthode utilisée l'amortissement global de ces investissements a pratiquement dépassé la valeur en dollars constants de 1961 des nouveaux investissements auxquels on a procédé après cette période.

<sup>14</sup> For further details, see Statistics Canada, "Canadian Statistical Review, February 1970", Ottawa, Information Canada, Monthly (Catalogue 11-003, Volume 45, No. 2).

<sup>15</sup> Statistics Canada, "Fixed Capital Flows and Stocks, Manufacturing, Canada, 1926-1960", Ottawa, Information Canada, Occasional, 1967 (Catalogue 13-522).

<sup>16</sup> Ibid. See page 43 for detailed explanation.

<sup>14</sup> Pour d'autres détails, voir la "Revue statistique du Canada", février 1970, Ottawa, Statistique Canada, Information Canada, mensuel (Catalogue 11-003F, Volume 45 N° 2).

<sup>15</sup> Statistique Canada, *Fixed Capital Flows and Stocks, Manufacturing, Canada, 1926-1960*, Ottawa, Information Canada, hors série, 1967 (Catalogue 13-522).

<sup>16</sup> Voir l'exposé détaillé à la page 43 du bulletin précédent.

The average life expectancies of assets adopted for the Petroleum and Coal Products industries were 40 years for construction, and 26 years for machinery and equipment. These figures are identical to the ones used in the Statistics Canada publication.<sup>17</sup> However, it must be emphasized that they are arbitrary in nature and, as has been pointed out in a more general discussion of this problem in the reference paper cited above, particular historical circumstances may frequently have given rise to significantly different patterns of asset use and retirement.

L'espérance de la vie moyenne des éléments d'actif que l'on a adoptée pour l'industrie des produits du pétrole et du charbon est de 40 ans pour les bâtiments et de 26 ans pour les machines et le matériel. Ces chiffres sont identiques à ceux dont on se sert dans les publications de Statistique Canada<sup>17</sup>. Il faut cependant insister sur le fait que ces chiffres sont essentiellement arbitraires; comme on l'a souligné dans une discussion plus générale de ce problème dans la publication de référence citée ci-dessus, certaines circonstances particulières ont souvent fait que l'on a suivi des tendances sensiblement différentes pour l'utilisation et la mise hors service des éléments d'actif.

---

<sup>17</sup> Statistics Canada, "Fixed Capital Flows and Stocks, Manufacturing, Canada, 1926-1960", Ottawa, Information Canada, Occasional, 1967 (Catalogue 13-522).

<sup>17</sup> Statistique Canada, *Fixed Capital Flows and Stocks, Manufacturing, Canada, 1926-1960*, Ottawa, Information Canada, hors série, 1967 (Catalogue 13-522).

TABLES

---

TABLEAUX

**TABLE 1. Indexes of Output per Unit of Labour Input, Petroleum Refineries, Canada, 1959-1969**  
**TABLEAU 1. Indices de la production par unité d'entrée de main-d'œuvre, raffineries de pétrole, Canada, 1959-1969**  
(1961 = 100)

Item and year Poste et année	Output per — Production par				
	Person employed Personne occupée	Production worker Travailleur de la production	Man-hour paid of persons employed		Man-hour paid of production workers Heure-homme payée aux travailleurs de la production
			Heure-homme payée aux personnes occupées	Heure-homme payée aux travailleurs de la production	
1959 .....	89.1	90.4	88.4	89.4	
1960 .....	92.3	93.0	91.5	91.5	
1961 .....	100.0	100.0	100.0	100.0	
1962 .....	113.4	113.0	112.5	111.9	
1963 .....	127.7	125.7	126.5	124.4	
1964 .....	131.2	130.3	130.0	127.6	
1965 .....	147.0	142.8	148.9	143.9	
1966 .....	151.4	148.6	149.5	144.7	
1967 .....	151.0	150.6	148.5	142.1	
1968 .....	168.4	165.5	161.3	155.1	
1969P .....	177.2	176.9	168.1	168.9	
1969/1959 .....	%	198.9	195.7	190.3	188.9
Annual trend rate of change — Taux annuel de variation de la tendance générale .....	%	7.4	7.1	7.0	6.6

Source: The indexes of output were obtained from the Statistics Canada publications, "Indexes of Real Domestic Product by Industry (1961 Base)", Ottawa, Information Canada, Occasional, 1968 (Catalogue 61-506) and "Indexes of Real Domestic Product by Industry, 1961-1969", Ottawa, Information Canada, Occasional, 1971 (Catalogue 61-510). Revised indexes for 1968 and 1969 originate from the "Annual Supplement to the Monthly Indexes of Real Domestic Product, May 1971", Ottawa, Information Canada, Monthly (Catalogue 61-005). The labour input data were derived from the annual Census of Manufactures. Les indices de la production proviennent des publications suivantes du Statistique Canada: *Indexes of Real Domestic Product by Industry (1961 Base)*, Ottawa, Information Canada, hors série, 1968 (Catalogue 61-506) et *Indexes of Real Domestic Product by Industry, 1961-1969*, Ottawa, Information Canada, hors série (Catalogue 61-510F). Les indices pour 1968 et 1969 proviennent du "Supplément annuel aux indices mensuels du produit intérieur réel, mai 1971", Ottawa, Information Canada, hors série (Catalogue 61-005). Les données sur les entrées de main-d'œuvre ont été établies à partir du recensement annuel des manufactures.

**TABLE 2. Indexes of Output, Labour Input and Labour Costs, Petroleum Refineries, Canada, 1959-1969**

**TABLEAU 2. Indices de la production, de l'entrée de main-d'œuvre, et des coûts de main-d'œuvre, raffineries de pétrole, Canada, 1959-1969**  
(1961 = 100)

Item and year Poste et année	Output Production	Persons employed Personnes occupées		Production workers Travailleurs de la production			Labour costs Coûts de main-d'œuvre	
		Number Nombre	Man-hours paid — Heures-hommes rémunérées	Number Nombre	Man-hours paid — Heures-hommes rémunérées	Man-hours worked — Heures-hommes travaillées	Salaries and wages Rémunération des salariés	Salaries and wages per unit of output Rémunération des salariés par unité de production
1959 .....	90.2	101.3	102.1	99.8	100.9	101.3	95.4	105.8
1960 .....	94.1	102.0	102.9	101.2	102.8	103.0	98.8	105.0
1961 .....	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1962 .....	108.7	95.9	96.6	96.2	97.1	96.1	99.7	91.7
1963 .....	117.2	91.8	92.6	93.2	94.2	93.3	98.3	83.9
1964 .....	118.4	90.3	91.1	90.9	92.8	91.3	101.8	86.0
1965 .....	125.5	85.4	84.3	87.9	87.2	85.3	101.4	80.8
1966 .....	129.8	85.7	86.8	87.3	89.7	90.2	111.5	85.9
1967 .....	131.3	86.9	88.4	87.2	92.4	92.3	119.7	91.2
1968 .....	145.4	86.3	90.1	87.8	93.8	92.3	127.9	88.0
1969P .....	148.8	84.0	88.5	84.1	88.1	85.4	138.7	93.2
1969/1959 .....	%	165.0	82.9	86.7	84.3	87.3	84.3	145.4
Annual trend rate of change — Taux annuel de variation de la tendance générale .....	%	5.1	-2.1	-1.7	-1.9	-1.4	3.4	-1.6

TABLE 3. Indexes of Output per Unit of Labour Input and Component Series, Petroleum Refineries, Canada and United States, 1959-1969

TABLEAU 3. Indices de la production par unité d'entrée de main-d'œuvre et composantes, raffineries de pétrole, Canada et États-Unis, 1959-1969  
(1961 = 100)

Year — Année	Output per person employed	Output per production worker	Output per man-hour worked of production workers	Output — Production	Persons employed	Production workers	Man-hours worked of production workers
	Production par personne occupée	Production par travailleur de la production	Production par heure-homme travaillée par les travailleurs de la production		— Personnes occupées	Travailleurs de la production	Heures-hommes travaillées par les travailleurs de la production
Canada							
1959 .....	88.5	89.8	88.5	89.6	101.3	99.8	101.3
1960 .....	92.5	93.2	91.5	94.3	102.0	101.2	103.0
1961 .....	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1962 .....	111.5	111.1	111.2	106.9	95.9	96.2	96.1
1963 .....	124.9	122.9	122.9	114.6	91.8	93.2	93.3
1964 .....	132.0	131.1	130.4	119.1	90.3	90.9	91.3
1965 .....	148.4	144.1	148.5	126.7	85.4	87.9	85.3
1966 .....	157.4	154.4	149.5	134.9	85.7	87.3	90.2
1967 .....	159.0	158.5	149.7	138.2	86.9	87.2	92.3
1968 .....	173.3	170.3	162.1	149.6	86.3	87.8	92.3
1969P .....	182.3	182.0	179.3	153.1	84.0	84.1	85.4
1969/1959 .....	206.0	202.7	202.6	170.9	82.9	84.3	84.3
Annual trend rate of change — Taux annuel de variation de la tendance générale .....	%	7.9	7.7	7.4	5.7	- 2.1	- 1.9
							- 1.6
United States — États-Unis							
1959 .....	88.8	87.4	88.0	94.7	106.6	108.4	107.6
1960 .....	93.0	92.7	92.4	97.6	104.9	105.3	105.6
1961 .....	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1962 .....	109.0	109.6	109.5	104.2	95.6	95.1	95.2
1963 .....	116.2	115.8	117.0	106.9	92.0	92.3	91.4
1964 .....	124.3	124.4	123.6	110.0	88.5	88.4	89.0
1965 .....	134.0	134.0	134.1	113.2	84.5	84.5	84.4
1966 .....	145.1	145.5	144.6	119.0	82.0	81.8	82.3
1967 .....	149.7	151.5	149.0	124.1	82.9	81.9	83.3
1968 .....	155.2	158.3	154.5	129.3	83.3	81.7	83.7
1969P .....	165.8	171.9	165.2	132.5	79.9	77.1	80.2
1969/1959 .....	%	186.7	196.7	187.7	139.9	75.0	71.1
Annual trend rate of change — Taux annuel de variation de la tendance générale .....	%	6.7	7.0	6.7	3.5	- 3.0	- 3.0

Note: For an explanation of the sources and methods, see Comparisons with United States Data, page 12. — Note: Pour une explication des sources et des méthodes, voir Comparaison avec les États-Unis, page 12.

TABLE 4. Value of Factory Shipments and Number of Persons Employed, Petroleum Refineries and Manufacturing, Canada, 1961-1969

TABLEAU 4. Valeur des livraisons des usines et nombre de personnes occupées, raffineries de pétrole et industries manufacturières, Canada, 1961-1969

Year — Année	Value of factory shipments — Valeur des livraisons des usines			Persons employed — Personnes occupées		
	Petroleum refineries — Raffineries de pétrole	Manufacturing — Industries manufacturières	Petroleum refineries as % of manufacturing — Raffineries de pétrole en % des industries manufacturières	Petroleum refineries — Raffineries de pétrole	Manufacturing — Industries manufacturières	Petroleum refineries as % of manufacturing — Raffineries de pétrole en % des industries manufacturières
millions of dollars — millions de dollars						
1961 .....	1,201	23,439	5.1	10,991	1,352,605	0.8
1962 .....	1,274	25,790	4.9	10,535	1,389,516	0.8
1963 .....	1,345	28,015	4.8	10,088	1,425,440	0.7
1964 .....	1,397	30,856	4.5	9,920	1,491,257	0.7
1965 .....	1,415	33,889	4.2	9,384	1,570,299	0.6
1966 .....	1,477	37,303	4.0	9,420	1,646,024	0.6
1967 .....	1,540	38,955	4.0	9,554	1,652,827	0.6
1968 .....	1,657	41,995	3.9	9,488	1,642,352	0.6
1969P .....	1,700	45,931	3.7	9,228	1,675,485	0.6
1969/1961 .....	%	141.5	196.0	...	84.0	123.9

Source: Statistics Canada, "Manufacturing Industries of Canada, Summary for Canada", Ottawa, Information Canada, Annual (Catalogue 31-203). The 1969 data for Manufacturing originate from the publication "Statistics Canada Daily, June 9, 1971", Ottawa, Information Canada, Daily (Catalogue 11-001). — Statistique Canada, "Industries manufacturières du Canada, sommaire", Ottawa, Information Canada, annuel (Catalogue 31-203). Les chiffres pour les industries manufacturières pour 1969 proviennent de la publication: "Statistique Canada, quotidien, 9 juin 1971", Ottawa, Information Canada, quotidien (Catalogue 11-001).

**TABLE 5. Per Cent Distribution of the Value of Production between Principal Components, Petroleum Refineries, Canada, 1961-1969**

**TABLEAU 5. Répartition en pourcentage de la valeur de la production selon les principales composantes, raffineries de pétrole, Canada, 1961-1969**

Year - Année	Production Production	Materials Matières	Fuel and electricity <sup>1</sup> Combustible et énergie électrique <sup>1</sup>	Salaries and wages Rémunération des salariés	Other <sup>2</sup> Autres <sup>2</sup>
1961	100.0	75.8	0.9	5.4	17.9
1962	100.0	77.8	0.8	5.1	16.3
1963	100.0	78.9	0.8	4.7	15.6
1964	100.0	79.3	0.9	4.7	15.1
1965	100.0	81.0	0.9	4.6	13.5
1966	100.0	81.2	0.9	4.8	13.1
1967	100.0	80.7	0.9	5.0	13.4
1968	100.0	79.9	1.0	4.9	14.2
1969 <sup>p</sup>	100.0	80.8	1.0	5.3	12.9

<sup>1</sup> Crude oil converted into fuel oil at the plant for own use is included under "materials". — Le pétrole brut transformé à l'usine en combustible pour l'autoconsommation figure sous la rubrique "Matières".

<sup>2</sup> This is the residual which includes profits, depreciation, advertising, insurance, etc. — Il s'agit essentiellement de la catégorie résiduelle qui comprend les bénéfices, l'amortissement, la publicité, les assurances, etc.

Source: Statistics Canada, "Petroleum Refineries", Ottawa, Information Canada, Annual (Catalogue 42-205). Statistique Canada, "Raffineries de pétrole", Ottawa, Information Canada, annuel (Catalogue 42-205).

**TABLE 6. Indexes of Capital Stock and Capital per Production and Related Worker, and Rates of Capacity Utilization, Petroleum and Coal Products Industries, Canada, 1959-1969**

**TABLEAU 6. Indices du stock de capital et du capital par travailleur de la production et assimilé, et taux d'utilisation de la capacité, industrie du pétrole et du charbon et leurs dérivés, Canada, 1959-1969**  
(1961 = 100)

Item and year — Poste et année	Mid-year capital stock <sup>1</sup> Stock de capital au milieu de l'année <sup>1</sup>			Gross capital stock per production and related worker Stock de capital brut par travailleur de la production et assimilé	Per cent rate of capacity utilization <sup>2</sup> Taux d'utilisation de la capacité en % <sup>2</sup>		
	Gross Brut	Net					
		Straight line method Amortissement constant	Sum of the years' digits method Somme des chiffres de l'année				
1959	91.2	94.6	97.4	90.8	86.6		
1960	96.8	99.1	101.0	95.9	80.9		
1961	100.0	100.0	100.0	100.0	84.4		
1962	103.5	101.0	99.3	107.2	86.0		
1963	107.0	102.5	99.3	114.2	89.7		
1964	108.7	101.8	96.6	117.8	89.1		
1965	110.6	100.6	93.5	126.0	89.8		
1966	113.6	101.0	92.6	129.2	91.5		
1967	118.2	103.8	94.7	134.4	88.4		
1968	124.0	108.9	99.9	140.1	93.1		
1969 <sup>p</sup>	129.5	114.6	105.8	143.3	91.5		
Annual trend rate of change for — Taux annuel de variation de la tendance générale pour:							
1947-1959 %	13.2	14.5	15.3	13.1	84.6 <sup>3</sup>		
1959-1969 %	3.2	1.3	—	4.8	88.3 <sup>3</sup>		

<sup>1</sup> For an explanation of the terms, see "Concepts and Methods", page 15. — Pour une définition des termes, voir "Principes et méthodes", page 15.

<sup>2</sup> Ratio of runs to stills (including imported and domestic crude petroleum and natural gas liquids) to crude oil capacity available as measured in barrels per calendar day. — Proportion des arrivages aux unités de raffinage (y compris les importations et la production intérieure de pétrole et de gaz naturel liquide) par rapport à la capacité d'huile brute mesurée en barils par jour civil.

<sup>3</sup> Average utilization rate for the period. — Taux moyen d'utilisation pour la période.

Source: Unpublished data developed jointly at Statistics Canada by the National Wealth and Capital Stock Section, Business Finance Division and Productivity Research and Analysis Section, National Output and Productivity Division. The figures for capacity utilization were obtained from the annual publication, "Petroleum Refineries in Canada, Operators List 5". Department of Energy, Mines and Resources Division (Catalogue M36-5). — Les données publiées ont été élaborées conjointement à Statistique Canada par la Section de la richesse nationale et des stocks de capital, Division des finances des entreprises, et par la Section des recherches et des études sur la productivité, Division de la production et de la productivité nationales. Les chiffres sur l'utilisation de la capacité proviennent de la publication annuelle *Petroleum Refineries in Canada, Operators List 5*, publiée par le Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Division des ressources minérales (Catalogue M36-5).

Statistics Canada Library  
Bibliothèque Statistique Canada



1010015564