

**SOCIÉTÉ D'ECONOMIE ET DE MATHÉMATIQUE APPLIQUÉES**

**SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 2.000.000 DE F**

**35, BOUL. BRUNE, PARIS-14<sup>e</sup>**

**TÉLÉPHONE : 828.53.49 - 828.89.49**

**R. C. SEINE 87 B 19828**

**MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS**

---

**ETUDE DE LA STRUCTURE INDUSTRIELLE  
DE LA FRANCE EN 1985  
ET DE L'INFLUENCE DU RESEAU DE TRANSPORT.**

---

**INDUSTRIE DU PÉTROLE**

**SEMA**

MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS

ETUDE DE LA STRUCTURE INDUSTRIELLE  
DE LA FRANCE EN 1985  
ET DE L'INFLUENCE DU RESEAU DE TRANSPORT

Industrie du Pétrole

SOCIETE D'ECONOMIE ET DE MATHEMATIQUE APPLIQUEES

P A R I S

Juin 1964

## PLAN DU RAPPORT

	<u>Pages</u>
<u>INTRODUCTION</u>	1
1 - <u>PREVISIONS DES CONSOMMATIONS CIVILES DE PRODUITS PETROLIERS ENERGETIQUES A L'ECHELON NATIONAL EN 1985</u>	  2
1.1 - Secteur "Transports"	2
1.2 - Secteur "Sidérurgie"	10
1.3 - Secteur "Industrie"	12
1.4 - Secteur "Domestique"	14
1.5 - Secteur "Agriculture"	16
1.6 - Centrales Thermiques	16
1.7 - Récapitulation et capacité de raffinage à prévoir	16
2 - <u>PREVISIONS DES CONSOMMATIONS REGIONALES DE PRODUITS PETROLIERS EN 1985</u>	  18
2.1 - Secteur "Transports"	18
2.2 - Secteur "Sidérurgie"	19
2.3 - Secteur "Industrie"	19
2.4 - Secteur "Domestique"	20
2.5 - Secteur "Agriculture"	20
2.6 - Centrales Thermiques	21
2.7 - Résultats par départements	21

	<u>Pages</u>
3 - <u>HYPOTHESES D'IMPLANTATION DES RAFFINERIES EN 1985</u>	25
4 - <u>PROBLEMES DE DISTRIBUTION DES PRODUITS PETROLIERS</u>	28
4.1 - Zones de droiture des raffineries	28
4.2 - Pipes de raffinés	28
4.3 - Dépôts d'hydrocarbures	29
4.4 - Problème des livraisons directes et des transits par dépôt	31
4.5 - Détermination des besoins à satisfaire	32
5 - <u>DETERMINATION DES TRAFICS DE PRODUITS PETROLIERS EN 1985 SUR LES AXES "SEINE-EST" ET "RHIN-RHONE"</u>	34
5.1 - Note préliminaire	35
5.2 - Méthode de détermination des trafics	36
5.3 - Trafics dans le cas du tarif "haut"	40
5.4 - Trafics dans le cas du tarif "bas"	40
6 - <u>CONCLUSIONS</u>	43
6.1 - Trafics différentiels par tronçons d'axes	43
6.2 - Estimation des erreurs possibles	44
<u>ANNEXE : VARIATIONS SAISONNIERES DE LA DEMANDE DE PRODUITS PETROLIERS</u>	46

## INTRODUCTION

La SEMA a été chargée par le Ministère des Travaux Publics, dans le cadre des études sur les grandes liaisons fluviales, de déterminer dans quelle mesure la création de voies d'eau à grand gabarit entre Châlon et Niffer, Châlon et Frouard et Toul et Givet modifierait la localisation future des productions et les courants de transport producteur-consommateur de l'industrie pétrolière.

Le présent rapport a pour objet de répondre à ces questions.

1 - PREVISIONS DES CONSOMMATIONS CIVILES DE PRODUITS  
PETROLIERS ENERGETIQUES A L'ECHELON NATIONAL EN 1985

Nous avons regroupé les consommateurs potentiels de produits pétroliers énergétiques en six secteurs :

- secteur transports
- secteur sidérurgie
- secteur industrie (hors sidérurgie)
- secteur domestique
- secteur agriculture
- centrales thermiques

Nous avons volontairement négligé les cokeries et les usines à gaz, considérant que les consommations totales de ces secteurs ne représenteraient en 1985 qu'une part infime de la consommation globale de produits pétroliers énergétiques.

Pour chacun des six secteurs étudiés, nous avons alors fait des prévisions globales de demande de combustibles et carburants et avons ensuite estimé la part des produits pétroliers dans ces consommations.

1.1 - SECTEUR "TRANSPORTS"

Ce secteur se subdivise en quatre sous-secteurs :

- transports routiers,
- transports ferroviaires,

- transports par eau,
- transports aériens.

### 1.1.1 - Transports routiers

#### Estimation du parc de véhicules en service en 1985.

Le graphique donnant pour la France année par année le nombre moyen d'habitants par véhicule particulier (ou commercial) en service montre que l'on tend vers une limite de l'ordre de 3 habitants par véhicule.

Ce chiffre étant précisément celui autour duquel plafonne depuis une dizaine d'années la courbe correspondante tracée pour les Etats-Unis, nous avons admis qu'il constituait un niveau de saturation et que ce niveau serait atteint en France dans l'horizon 1985 (voir graphique 1).

Le parc de véhicules particuliers (et commerciaux) en service en France en 1985 se composerait donc de 20 millions d'unités.

Le même raisonnement appliqué aux véhicules industriels (camionnettes - camions - autobus - autocars - tracteurs routiers) donne le chiffre limite de 15 habitants par véhicule industriel en service (voir graphique 2), soit en 1985 un parc de 4 millions de véhicules industriels.

Si actuellement en France, la majeure partie (90 à 95%) des camions lourds et autocars sont équipés au Diesel, la proportion est très faible pour les véhicules utilitaires légers et très inférieure aux chiffres observés dans les autres pays européens, ainsi qu'en témoigne le tableau ci-après :

	Pourcentage de véhicules utilitaires équipés au Diesel					
	FRANCE			ALLEMAGNE	GRANDE BRETAGNE	ITALIE
	au 1/1/59	au 1/1/60	au 1/1/63	au 1/7/59	au 30/9/58	au 1/1/60
Véhicules utilitaires légers (CU < 3 T)	0,3	entre 0,5 et 1	3	15 à 20	7,8	?
Véhicules utilitaires lourds (CU > 3 T)	50,2	de l'ordre de 50	62,6	94	68,9	?
Ensemble	9,7	10,1	13,2	45,1	16,4	44,8

(d'après le rapport de la Commission des Carburants du IVème plan)

Nous avons alors fait dans l'horizon 1985 les hypothèses suivantes, hypothèses qui reprennent celles faites par la Commission des Carburants dans l'horizon 1975 :

- la dieselisation du parc de véhicules utilitaires se poursuivra à un rythme soutenu et le parc des véhicules utilitaires équipés au diesel représentera en 1985 de l'ordre de 40% du parc total des véhicules utilitaires.
- la charge utile moyenne des camions augmentera et les véhicules utilitaires légers (CU < 3 T) ne représenteront en 1985 que 63% du parc total des véhicules utilitaires contre 82,6% au 1/1/63.
- 15% des véhicules utilitaires légers seront équipés au diesel en 1985.
- le parc de camions essence se maintiendra à 300 000 unités environ.
- le parc des autocars et celui des tracteurs routiers connaîtront une croissance lente et une dieselisation progressive (100% en 1985).

Compte tenu de ces hypothèses, le parc des véhicules utilitaires aurait la structure suivante en 1985 :

	Essence	Diesel
Camionnettes { CU < 3 T	2 100 000	425 000
et Camions { CU > 3 T	300 000	1 000 000
autocars - autobus		75 000
tracteurs routiers		100 000
Total	2 400 000	1 600 000

Evolution des consommations unitaires des véhicules particuliers et commerciaux

Nous avons admis que la dieselisation du parc des véhicules particuliers et commerciaux restera faible à cause des inconvénients du diesel : bruit - odeur - vibrations - nervosité moindre - nécessité d'un entretien sérieux.....

La consommation unitaire d'essence (le terme essence recouvrant ici les deux catégories essence ordinaire et supercarburant) des véhicules particuliers et commerciaux après avoir augmenté régulièrement entre 1950 (582 kg/an) et 1955 (746 kg/an) a subi une baisse sérieuse entre 1955 et 1960 (595 kg/an). Toutefois, les chiffres de 1961 (615 kg/an), et de 1962 (625 kg/an) semblent marquer le début d'une reprise.

Les arguments pour une hausse de cette consommation unitaire sont par exemple :

- la décentralisation industrielle et administrative,
- la modernisation de l'équipement routier,
- l'accroissement général du revenu, donc aussi des services,
- une baisse éventuelle du prix de l'essence.

mais les arguments pour une baisse de la consommation unitaire sont en particulier :

- la diminution du poids moyen des véhicules et de leur puissance fiscale,
- la diffusion des véhicules vers des catégories socio-professionnelles moins aisées et roulant peu,
- les difficultés de la circulation et du stationnement.

Si on applique une formule due à Monsieur FAURE (Revue Consommation n° 4 de 1959)

$$C = k \cdot r^{0,3} \cdot p^{-0,6}$$

où C représente la consommation annuelle par voiture, r le revenu moyen par habitant et p le prix de l'essence, et en admettant que le revenu moyen par habitant varie comme la p i b, on est amené à adopter pour 1985 les consommations unitaires suivantes :

633 kg essence/an à prix de l'essence constant  
710 kg essence/an dans l'hypothèse d'une baisse de 25% du prix de l'essence.

Nous avons finalement adopté le chiffre de 650 kg d'essence par véhicule particulier et commercial par an.

#### Evolution des consommations unitaires des véhicules utilitaires

La consommation unitaire des véhicules utilitaires a évolué comme suit au cours de ces dernières années :

	1958	1959	1960	1961	1962
Consommation unitaire des utilitaires "Diesel" en tonne de gas-oil/an	-	-	7,553	7,508	7,452
Consommation unitaire des utilitaires "essence" en tonne d'essence/an	-	-	1,234	1,191	1,199
Consommation unitaire moyenne des utilitaires en tonne d'équivalent essence par an (1 kg gas-oil ~ 1,3 kg d'essence)	2,179	2,193	2,217	2,235	2,320

La baisse de la consommation unitaire de gas-oil des utilitaires "diesel" est liée au fait que la poursuite de la dieselisation du parc des utilitaires porte principalement sur la catégorie des utilitaires légers (camionnettes en particulier).

La baisse de la consommation unitaire d'essence des utilitaires "essence" est liée à la baisse du parcours moyen annuel de ces véhicules, baisse elle-même liée à la dieselisation progressive du parc (une enquête INSEE a montré que le parcours annuel moyen des camions essence était de l'ordre de la moitié de celui des camions diesel).

Compte tenu des hypothèses faites sur l'évolution de la structure du parc de véhicules utilitaires, nous avons admis pour 1985 les chiffres suivants :

- véhicules utilitaires "essence" : 900 kg essence/an
- véhicules utilitaires "diesel" : 6300 kg de gas-oil/an

soit en moyenne 3,750 tonnes d'équivalent essence par véhicule industriel par an, chiffre en accord avec la progression observée de 1958 à 1962.

Consommation de carburants des transports routiers en 1985

15 millions de tonnes d'essence
10 millions de tonnes de gas-oil

1.1.2 - Transports ferroviaires

La S N C F constitue pratiquement le seul transporteur ferroviaire consommant des combustibles et carburants.

Les consommations de la S N C F par nature de combustible ont évolué comme suit entre 1950 et 1962 pour ce qui concerne les besoins de la traction

- combustibles pour traction vapeur
  - chute rapide de la consommation de charbon de 6 Mt en 1950 à 2,7 Mt en 1962.
  - chute plus lente de la consommation de fuel-oil n° 2 de 0,9 Mt en 1950 à 0,8 Mt en 1962.
- combustibles diesel (FO léger et domestique) : croissance rapide de 0,038 Mt en 1950 à 0,206 Mt en 1962
- électricité : croissance rapide de 1 Twh en 1950 à environ 3,5 Twh en 1962

Les perspectives d'avenir résultent des remarques suivantes :

- la traction vapeur est virtuellement condamnée, le parc de locomotives actuel ne devant pas être renouvelé,
- la traction électrique doit progressivement équiper toutes les lignes principales, les lignes secondaires ou certaines transversales devant être réservées au diesel (dans l'Ouest notamment).

En 1985, les chiffres de consommation de produits pétroliers devraient être proches des suivants :

Traction	: 1 Mt de diesel-oil
Besoins autres	: 50 000 de fuel-lourd

1.1.3 - Transports par eau

Les prévisions de consommation de combustibles et carburants de ce sous-secteur sont assez difficiles à établir, mais l'ordre de grandeur des chiffres cités ci-dessous montre que l'erreur que l'on peut faire se révèlera de toute manière assez marginale dans la consommation globale de produits pétroliers.

	Essences			gas-oil FO domestique et léger			FO lourd		
	1960	1961	1962	1960	1961	1962	1960	1961	1962
Navigation intérieure	-	-	-	68	78	85	15	9	15
Pêche Cabotage	8,5	9	9	302	342	323	51	46	44
Soutes	-	-	-	336	389	416	1 339	1 508	1 636
Total	8,5	9	9	706	809	824	1 405	1 563	1 695

(en milliers de tonnes)

L'augmentation des consommations de la navigation intérieure sera beaucoup moins rapide que la croissance prévisible du trafic fluvial du fait de l'augmentation des tonnages des chalands et de la mise en oeuvre des techniques de poussage.

Les consommations de la pêche et du cabotage ne devraient pas varier de façon notable.

Seules les consommations du marché des soutes pourraient donc atteindre un niveau important.

L'observation des tendances passées et des perspectives de trafic futur nous a amené à faire les prévisions suivantes pour 1985.

Marché des soutes	{ 0,8 Mt de diesel-oil 3,2 Mt de FO lourd
Navigation intérieure	{ 0,8 Mt de diesel-oil 0,15 Mt de FO lourd
Pêche - Cabotage	{ 0,05 Mt d'essences

#### 1.1.4 - Transports aériens

La consommation de carburants (essences "aviation" et carburacteur) de l'aviation est passée de 6 700 tonnes en 1950 à 589 000 tonnes en 1962.

Si on reprend les prévisions de la Commission de l'Energie du IVème Plan, on est amené à adopter pour l'année 1985 le chiffre de 2 Mt de carburant (essentiellement carburacteur).

#### 1.1.5 - Récapitulation du secteur "transports"

(en millions de tonnes)

Produits blancs	Produits fluides	FO. lourd	total
17,05	12,60	3,35	33

#### 1.2 - SECTEUR "SIDERURGIE"

Les dernières prévisions de consommation nationale d'acier en 1985 établies par la C N A T donnent le chiffre de 33 Mt. Ces prévisions sont basées sur

l'hypothèse d'une consommation de saturation de 550 kg/habitant, niveau auquel plafonne depuis plusieurs années la consommation des Etats Unis.

Ce niveau de saturation serait atteint en France soit vers 1980 (hypothèse forte) ou vers 1985 (hypothèse faible).

Le solde des échanges extérieurs devient de plus en plus faible (marché français mal protégé - création de sidérurgies nationales dans les pays sous-développés) et ce solde sera vraisemblablement négligeable en 1985.

La production française d'acier en 1985 devra donc être égale à 33 Mt.

La consommation d'énergie par tonne d'acier est en baisse constante et dans la perspective de 1985, on peut admettre un chiffre de l'ordre de 0,640 tEC/tonne d'acier soit 21 MtEC de consommation globale.

La consommation de combustibles solides dans la sidérurgie en 1985 étant évaluée à 15 MtEC, la part des hydrocarbures sera donc de 6 MtEC à répartir entre les produits pétroliers et le gaz naturel.

Les emplois actuels ou futurs des hydrocarbures dans la sidérurgie sont les suivants :

- chauffage des fours (fours Martin, fours de recuit etc...) pour lesquels on utilise du fuel-oil léger et du fuel-oil lourd à basse teneur de soufre,
- injection directe de fuels, essences légères ou gaz naturel dans les haut-fourneaux ou à l'entrée des cowpers,
- réduction directe par gaz naturel (toutefois, il ne semble pas qu'en France, même dans un avenir aussi éloigné que 1985, cette technique soit très employée),
- utilisation de bitumes pour l'agglomération du minerai de fer

Le gaz naturel présente plusieurs avantages sur les fuels-oils pour ce qui concerne le chauffage des fours, en particulier à cause de sa faible teneur en soufre et de l'absence de projection de gouttelettes sur le lingot.

On a alors admis que les produits pétroliers et le gaz naturel se partageraient de façon égale les 6 MteC d'hydrocarbures.

La consommation de produits pétroliers de la sidérurgie sera donc de :

2 Mt dont environ 90% de produits lourds et 10% de produits fluides.

### 1.3 - SECTEUR "INDUSTRIE"

Une étude récente du Service du Gaz du Ministère de l'Industrie citait le chiffre de 60 MteC comme consommation de combustibles du secteur "industrie".

La recherche d'une liaison entre la consommation de combustibles du secteur "industrie" et la p i b sur les données statistiques de la période 1949 - 1960 conduit à la formule :

$$C = 1\,454 (p\ i\ b)^{0,6324} \quad \left\{ \begin{array}{l} C \text{ en } 10^3 \text{ tEC} \\ p\ i\ b \text{ en indice (base 100 en 1960)} \end{array} \right.$$

avec un coefficient de corrélation de 0,963.

Le coefficient d'élasticité de 0,6324 est faible si on le compare au coefficient de 0,917 obtenu pour les Etats-Unis. D'ailleurs, les coefficients d'élasticité pour la France calculés sur les périodes 1953 - 1960 (0,81) ou 1955 - 1960 (0,75) se révèlent plus élevés. Aussi peut-on penser que ce coefficient risque de s'accroître dans les années futures.

L'application de la formule avec le coefficient d'élasticité de 0,6324 donne pour 1985 une consommation de 55 MteC.

Un coefficient d'élasticité de 0,65 conduirait à une consommation de 61 MteC.

Nous avons alors finalement adopté le chiffre de 60 MteC comme consommation totale de combustibles du secteur "industrie".

La part du charbon dans cette consommation a été estimée à 3 MteC.

L'estimation des parts respectives du gaz et des produits pétroliers dans les 57 MteC restants est incertaine.

L'étude précitée du service du gaz évaluait la part du gaz à 70% de la consommation totale, soit 42 MteC, en se référant aux exemples des U S A (60%) et du Sud-Ouest de la France (50% actuellement, mais ce taux paraît peu significatif, le Sud Ouest étant encore peu industrialisé).

Le gaz présente sur les hydrocarbures liquides de nombreux avantages, tant dans le domaine des usages "vapeurs" (meilleur rendement - investissements des chaufferies inférieurs), que dans celui des usages "fours".

Cependant, un emploi massif du gaz suppose d'une part des arrivées massives en France de gaz saharien, hollandais ou d'autres sources, d'autre part une reconversion des équipements existants (chaudières par exemple). La durée de vie d'une chaudière, par exemple, étant en moyenne de 40 ans, nous avons considéré que 1985 constituait une limite peut-être un peu courte pour que le gaz fournisse 70% de l'énergie du secteur "industrie", et avons estimé la part du gaz en 1985 à 60%, soit 36 MteC.

La part des produits pétroliers sera alors de 21 MteC, soit 14 millions de tonnes qui pourraient se répartir ainsi :

Gaz liquéfiés	0,350 million de tonnes
Fuels fluides	6,200 millions de tonnes
Fuels lourds	7,450 millions de tonnes

#### 1.4 - SECTEUR "DOMESTIQUE"

Le secteur domestique comprend d'une part les ménages dont la consommation d'énergie (hors électricité) est de l'ordre de 80% de la consommation d'énergie (hors électricité) du secteur domestique, d'autre part les établissements publics (locaux administratifs, enseignement...), les collectivités privées (hôpitaux..) les hôtels-restaurants et les établissements commerciaux.

Les besoins des ménages correspondent au chauffage des locaux, à la production d'eau chaude et à la cuisine.

On peut essayer d'évaluer la consommation d'énergie (hors électricité) des ménages par évaluation de l'accroissement de consommation entre 1960 et 1985.

La consommation de combustibles des ménages en 1960 a été de 24,5 MteC.

On peut estimer que la consommation moyenne pour chauffage d'un logement neuf équipé au chauffage central est de 3 tEC/an et celle d'un logement neuf sans chauffage central de 1 tEC/an (enquête INSEE).

En désignant par :

N le nombre de logements neufs construits chaque année,

x% la proportion de ces logements équipés au chauffage central,

n le nombre de logements anciens s'équipant au chauffage central par an

l'accroissement de consommation pour chauffage par an est de :

$$\Delta C = \left[ N \left( 1 + \frac{2x}{100} \right) + 2n \right] \text{ tEC/an}$$

En adoptant les hypothèses numériques suivantes :

N = 325 000 en 1960 et 500 000 en 1985 avec une croissance régulière,

x = 40% (enquête Charbonnages de France)

n = 60 000 (estimation citée par la Commission des Carburants du IVème plan)

on trouve un accroissement de l'ordre de 22 MteC pour la consommation de combustibles pour chauffage entre 1960 et 1985.

Les besoins de combustibles pour la production d'eau chaude et la cuisine représentent entre 0,15 et 0,20 MteC par habitant, d'où un accroissement supplémentaire entre 1960 et 1985 de l'ordre de 2,5 MteC.

Au total, la consommation de combustibles des foyers domestiques serait de l'ordre de 49 MteC en 1985, soit pour l'ensemble du secteur "domestique" une consommation de combustibles de 61 MteC.

L'étude du Service du Gaz, citée au paragraphe 1.3, prévoyait une consommation de 60 MteC, dont 50% fournies par le gaz.

Nous avons donc adopté le chiffre global de 60 MteC, mais avons limité la part du gaz à 45% pour des raisons proches de celles citées au paragraphe 1.3.

La part du charbon étant évaluée à 10 MteC, la part des produits pétroliers serait donc en 1985 de 23 MteC, soit 15 millions de tonnes qui pourraient se répartir ainsi :

gaz liquéfiés	1,350 million de tonnes
produits blancs	0,100 million de tonnes
fuels fluides	13,200 millions de tonnes
fuels lourds	0,350 million de tonnes

1.5 - SECTEUR "AGRICULTURE"

La prévision pour ce secteur est relativement délicate ; il semble toutefois vraisemblable que la consommation de carburants du secteur agricole sera en 1985 de l'ordre de 2,5 millions de tonnes réparties approximativement comme suit :

produits blancs	0,750
fuels fluides	1,750

1.6 - CENTRALES THERMIQUES

Les hypothèses citées dans le chapitre Energie du rapport introductif donne pour la production thermique fuel la fourchette 150-200 Twh, ce qui correspond à une consommation de fuel lourd de 45 à 60 millions de tEC soit 30 à 40 millions de tonnes de fuel lourd.

1.7 - RECAPITULATION ET CAPACITE DE RAFFINAGE A PREVOIR

en millions de tonnes

Secteur	gaz liquéfiés	Produits blancs	Produits fluides	Produits lourds	Total
Transports	-	17,050	12,600	3,350	33
Sidérurgie	-	-	0,200	1,800	2
Industrie	0,350	-	6,200	7,450	14
Domestique	1,350	0,100	13,200	0,350	15
Agriculture	-	0,750	1,750	-	2,500
Centrales thermiques	-	-	-	30 - 40	30 - 40
Total	1,700	17,900	33,950	42,950- 52,950	96,500- 106,500

On sait que pour obtenir la quantité de pétrole brut à traiter à partir des consommations civiles énergétiques, il faut diviser le chiffre trouvé par un coefficient de l'ordre de 0,8 pour tenir compte des consommations militaires, des consommations de produits non énergétiques et des autoconsommations des raffineries.

La quantité de pétrole brut à traiter en 1985 sera donc de 120 à 135 millions de tonnes et compte tenu d'un rapport :

$$\frac{\text{Quantité traitée}}{\text{capacité}}$$

de l'ordre de 0,85 la capacité de raffinage à prévoir est de 140 à 160 millions de tonnes.

2 - PREVISIONS DES CONSOMMATIONS REGIONALES DE PRODUITS PETROLIERS EN 1985
---

A partir des résultats du chapitre 1, nous avons déterminé à l'échelle du département les consommations de grands produits pétroliers : gaz liquéfiés, produits blancs, produits légers, produits lourds.

Pour cela, nous avons ventilé par département, selon des critères propres à chaque secteur, les consommations nationales déterminées au chapitre 1.

#### 2.1 - SECTEUR "TRANSPORTS"

La consommation du sous-secteur "transports routiers" a été répartie proportionnellement à la population départementale prévue pour 1985.

La consommation du sous-secteur "transports aériens" a été répartie par aéro-dromes au pourcentage probable de leur trafic dans le trafic national.

Dans le sous-secteur "transport par eau", nous avons négligé les consommations de la navigation fluviale, de la pêche et du cabotage, du fait des difficultés de détermination d'un critère de répartition valable et à cause du faible niveau de ces consommations. La consommation du marché des soutes a été répartie par ports au prorata de leur trafic.

La consommation du sous-secteur "transports ferroviaires" a été négligée pour des raisons identiques à celles qui nous ont amenées à négliger celle de la navigation intérieure. D'autre part, la consommation de diesel-oil de ce

sous-secteur est certainement très ponctuelle (dépôts d'autorails) et ne peut entraîner de grands courants de trafic, trafic qui sera d'ailleurs vraisemblablement assuré par fer pour des raisons évidentes.

## 2.2 - SECTEUR "SIDERURGIE"

La consommation de ce secteur a été répartie proportionnellement à la capacité des usines sidérurgiques dans les deux hypothèses d'implantation suivantes :

Hypothèse 1		Hypothèse 2	
	Capacité en Mt		Capacité en Mt
Dunkerque	6	Dunkerque	6
Marseille	6	Marseille	7
Le Havre	3		
Reste	23	Reste	25

La capacité de la zone "Reste" suppose une croissance homothétique des capacités actuelles.

## 2.3 - SECTEUR "INDUSTRIE"

La consommation globale de combustibles de ce secteur a été répartie proportionnellement à la population active secondaire par département prévue pour 1985. La consommation de charbon a fait l'objet d'une étude particulière et la consommation de gaz a été répartie en tenant compte des tracés actuels et des projets de tracés futurs des gazoducs.

Les consommations de produits pétroliers par département ont été alors déterminées par différence.

#### 2.4 - SECTEUR "DOMESTIQUE"

Une première étude a déterminé pour 1985, le nombre de chauffages centraux collectifs, de chauffages centraux individuels et d'autres équipements de chauffage par département.

En affectant aux premiers une consommation unitaire moyenne de 2 tEC/an, aux seconds de 3 tEC/an et aux derniers de 1 tEC/an, on détermine ainsi par département, la consommation de combustibles pour chauffage par département à conditions climatiques uniformes.

A ces consommations ont été ensuite appliqués des coefficients correcteurs pour tenir compte des conditions climatiques.

La consommation globale de combustibles pour cuisine et eau chaude a été répartie proportionnellement à la population départementale prévue pour 1985.

Nous avons ainsi obtenu par département des consommations globales de combustibles.

La consommation de charbon a fait l'objet d'une étude particulière, la consommation relative de gaz a été supposée uniforme et la consommation de produits pétroliers par département déterminée par différence.

#### 2.5 - SECTEUR "AGRICULTURE"

La consommation de carburant de ce secteur a été répartie proportionnellement à la population active primaire par département prévue pour 1985.

## 2.6 - CENTRALES THERMIQUES

La répartition géographique de la consommation de fuel lourd de ce secteur découle des hypothèses d'implantation de centrales thermiques détaillées au chapitre Energie du rapport introductif.

## 2.7 - RESULTATS PAR DEPARTEMENTS

On trouvera dans le tableau I, détaillées par grandes catégories de produits, les consommations de produits pétroliers des départements dont la satisfaction des besoins pouvait entraîner un trafic sur les axes étudiés. Il est bien entendu que ces chiffres représentent des ordres de grandeur qui ne reprennent une signification véritable qu'au niveau de la Région. Le département est en effet une unité trop petite pour faire l'objet d'une prévision à aussi long terme. Le tableau donné est donc davantage un intermédiaire de calcul qu'une présentation rigoureuse des consommations en 1985.

Tableau I (en million de Tonnes)

(Les variations entre parenthèses dans la colonne "fuel lourd hors E D F" correspondent à l'hypothèse 2 de la sidérurgie).

Région	Département	Gaz liquéfiés	Produits blancs	Produits fluides	Fuel lourd (hors E d F)	fuel lourd E d F	Total grands produits
PROVENCE  COTE D'AZUR	Basses Alpes	0,005	0,032	0,076	0,020	-	0,133
	Hautes Alpes	0,003	0,024	0,058	0,008	-	0,093
	Alpes Maritimes	0,016	0,438	0,358	0,100	-	0,912
	Bouches du Rhône	0,042	0,198	1,216	1,602 (+0,048)	2,400	5,458
	Var	0,011	0,690	0,272	0,082	-	1,055
	Vaucluse	0,010	0,118	0,220	0,074	1,500	1,922
	Total	0,087	1,500	2,200	1,886 (+0,048)	3,900	9,573
RHONE ALPES	Ain	0,010	0,114	0,210	0,054	-	0,388
	Ardèche	0,005	0,068	0,124	0,040	4,000	4,237
	Drôme	0,007	0,102	0,176	0,060	-	0,345
	Isère	0,033	0,280	0,587	0,160	-	1,060
	Loire	0,027	0,212	0,488	0,192	-	0,919
	Rhône	0,064	0,486	1,050	0,306	1,700	3,606
	Savoie	0,011	0,088	0,190	0,054	-	0,343
	Haute Savoie	0,018	0,144	0,314	0,064	-	0,540
Total	0,175	1,494	3,139	0,930	5,700	11,438	
BOURGOGNE	Côte d'Or	0,018	0,142	0,314	0,082	-	0,556
	Nièvre	0,008	0,074	0,148	0,038	-	0,268
	Saône et Loire	0,016	0,164	0,336	0,118	-	0,634
	Yonne	0,006	0,074	0,146	0,036	-	0,262
	Total	0,048	0,454	0,944	0,274	-	1,720
FRANCHE COMTE	Doubs	0,022	0,148	0,396	0,174	-	0,740
	Jura	0,008	0,080	0,152	0,048	-	0,288
	Haute Saône	0,006	0,066	0,126	0,032	-	0,230
	Territoire de Belfort	0,006	0,046	0,096	0,030	-	0,178
	Total	0,042	0,340	0,770	0,284	-	1,436

Tableau I (Suite)

Région	Département	Gaz liquéfiés	Produits blancs	Produits fluides	Fuel lourd (hors E d F)	Fuel lourd E d F	Total grands produits
CHAMPAGNE	Ardennes	0,008	0,102	0,170	0,064	-	0,344
	Aube	0,011	0,088	0,199	0,066	-	0,364
	Marne	0,016	0,152	0,316	0,086	-	0,570
	Haute Marne	0,008	0,064	0,135	0,030	-	0,237
	Total	0,043	0,406	0,820	0,246	-	1,515
LORRAINE	Meurthe et Moselle	0,024	0,246	0,480	0,440 (+0,028)	-	1,190
	Meuse	0,008	0,079	0,152	0,046	-	0,285
	Moselle	0,037	0,368	0,678	0,466 (+0,034)	-	1,549
	Vosges	0,011	0,112	0,220	0,078	-	0,421
	Total	0,080	0,805	1,530	1,030 (+0,062)	-	3,445
ALSACE	Bas Rhin	0,033	0,258	0,592	0,210	1,500	2,593
	Haut Rhin	0,027	0,248	0,433	0,102	-	0,810
	Total	0,060	0,506	1,025	0,312	1,500	3,403
NORD	Nord	0,044	0,777	1,146	0,882 (+0,020)	1,500	4,349
	Pas de Calais	0,022	0,585	0,567	0,060	-	1,234
	Total	0,066	1,362	1,713	0,942 (+0,020)	1,500	5,583
PICARDIE	Aisne	0,018	0,177	0,344	0,096	-	0,635
	Oise	0,020	0,203	0,358	0,116	-	0,697
	Somme	0,012	0,130	0,246	0,072	-	0,460
	Total	0,050	0,510	0,948	0,284	-	1,792
HAUTE NORMANDIE	Eure	0,012	0,123	0,238	0,070		
	Seine Maritime	0,046	0,362	1,124	1,320 (-0,144)		
	Total	0,058	0,485	1,362	1,390 (-0,144)	7,500 à 11,500	10,795 à 14,795
REGION PARISIENNE	Seine	0,316	2,964	4,726	1,092		
	Seine & Marne	0,027	0,202	0,440	0,090		
	Seine et Oise	0,194	1,080	2,970	0,886		
	Total	0,537	4,246	8,136	2,068	4,000 à 6,000	19 à 21

Si l'on veut traduire les consommations du tableau I en quantité de pétrole brut à traiter en tenant compte des consommations non évaluées dans le tableau I (consommations de produits non énergétiques, consommations militaires, etc...), on obtient le tableau II.

Tableau II - CONSOMMATION EN 1985 DE PRODUITS PETROLIERS PAR REGION EN MILLIONS DE TONNES D'EQUIVALENT PETROLE

Provence - Côte d'Azur	12,000
Rhône - Alpes	14,500
Bourgogne	2,150
Franche Comté	1,800
Champagne	1,900
Lorraine	4,300
Alsace	4,250
Nord	8,000
Picardie	2,250
Haute Normandie	13,500 à 18,500
Région Parisienne	25 à 27,500

Les résultats de ce tableau sont reproduits sur le graphique 3.

3 - HYPOTHESES D'IMPLANTATION DES RAFFINERIES EN 1985  
(Voir graphique 4)

Une étude récente de la Direction des Carburants a retenu les implantations suivantes pour les centres principaux de raffinage.

. Estuaire de la Seine	35 - 50 MT/an
. Région Fos-Lavéra	30 - 40 MT/an
. Alsace	20 - 25 MT/an
. Région Rhône - Alpes	10 - 15 MT/an
. Région Nord	10 - 15 MT/an
. Ouest (Donges, Ambès, Rennes)	12 - 18 MT/an

En plus de ces centres principaux de raffinage, il faut citer les deux projets actuels de raffineries à Nangis dans la région parisienne et à Furstenhausen à la frontière franco-sarroise.

Nous avons supposé que ces deux raffineries ne pourraient avoir qu'un marché très local et que par conséquent, elles n'entraîneraient aucun trafic (en dehors des livraisons en droiture par camions, bien entendu) sur les axes étudiés.

De même, nous n'avons pas retenu l'éventualité de l'implantation d'une raffinerie en Bourgogne pour trois raisons :

- il n'y aura pas en 1985 de gros marchés de fuel-lourd dans cette région, puisqu'il n'y aura pas de centrale thermique.
  - pour ce qui est des produits raffinés, le projet de pipe de raffinés Lyon - Dijon a toutes les chances de se réaliser, et l'implantation d'une raffinerie locale perd de ce fait une grande partie de son intérêt.
  - étant donné le nombre de raffineries déjà installées (ou projetées) sur le pipe de brut Lavera-Karlsruhe, il faudrait, pour pouvoir envisager l'implantation de nouvelles raffineries, comme celle de Bourgogne, que ce pipe de capacité actuelle maximum de 30 Mt/an soit doublé ; or, certains pétroliers pensent très sérieusement, non pas à doubler le pipe Sud-Européen dans son tracé actuel, mais à construire un second pipe reliant Trieste à la Bavière par l'Italie et la Suisse.
- Moyennant ces quelques précisions, on peut faire les remarques suivantes sur les chiffres avancés au début de ce paragraphe.
- les capacités de raffinage prévues en 1985 dans les régions Estuaire de la Seine, Fos-Lavera, Alsace et Rhône - Alpes supposent l'extension des capacités des raffineries actuelles.
  - la capacité prévue en 1985 dans la région Nord peut être atteinte de deux façons non indépendantes : extension des capacités actuellement installées à Dunkerque ou création de nouvelles raffineries dans la région de Lille ou en Picardie.
  - la capacité prévue en 1985 en Alsace peut paraître élevée étant donné le marché prévu en 1985 dans cette région (les consommations des régions d'action économique Alsace, Lorraine, Champagne, Bourgogne et Franche-Comté ne représentant au total que 15 Mt de pétrole brut à traiter). Cela vient du fait que les raffineries alsaciennes sont tournées vers le marché allemand qui pourrait absorber 40% de leur production.

Enfin, on soulignera le fait qu'en aucun cas, l'existence d'un tarif bas sur les axes considérés ne peut modifier les implantations de raffineries, celles-ci étant liées à des facteurs prépondérants tels qu'approvisionnement en pétrole brut (où la solution la plus économique est le pipe de brut) et proximité d'un marché important en particulier pour le fuel lourd (c'est-à-dire proximité de centrales thermiques).

Par contre, l'existence d'un tarif bas sur certains axes peut peut-être, en modifiant les zones de desserte économique de chacune des raffineries, changer leurs capacités optimales relatives.

---

4 - PROBLEMES DE DISTRIBUTION DES PRODUITS PETROLIERS

4.1 - ZONES DE DROITURE DES RAFFINERIES

La tendance actuelle des pétroliers est d'augmenter les zones de droiture des raffineries en recourant à l'alimentation par camions gros porteurs de 20 tonnes et plus, ceci afin de supprimer au maximum les charges qui grèvent les produits du fait de leur passage en dépôt, à savoir :

- amortissement, entretien et exploitation du dépôt,
- pertes au cours des transports massifs et au cours du stockage,
- charges financières sur la valeur des produits pendant toute la durée de stockage,

La zone de droiture d'une raffinerie peut alors s'étendre théoriquement à 150 ou 200 km de la raffinerie.

Toutefois, dans le cas des raffineries alsaciennes, on supposera que la chaîne des Vosges est un obstacle naturel de nature à limiter (du fait en particulier de mauvaises conditions climatiques en hiver) la zone de droiture de ces raffineries aux départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin.

4.2 - PIPES DE RAFFINES

Nous n'avons pas envisagé comme réalisable dans la perspective de 1985 le transport à longue (ou moyenne) distance du fuel-lourd par pipe ;

les produits raffinés susceptibles d'être transportés par pipe seront donc exclusivement les produits blancs et les produits fluides.

Nous avons admis, compte-tenu des données actuelles, que seront réalisés en 1985 les pipes de raffinés suivants :

- doublement du TRAPIL Le Havre - Paris
- pipe de raffinés Berre - Lyon avec les trois antennes :
  - . Lyon - Grenoble vers Genève
  - . Lyon - Saint-Etienne vers Clermond-Ferrand
  - . Lyon - Dijon

Enfin, nous envisagerons l'éventualité de réalisation des deux pipes de raffinés suivants :

- Strasbourg - Nancy - Metz
- Dunkerque - Lille vers Valenciennes

#### 4.3 - DEPOTS D'HYDROCARBURES

La tendance actuelle des pétroliers est indiscutablement de réduire le nombre des dépôts d'hydrocarbures afin de ne garder que quelques gros dépôts dont le coût d'exploitation puisse être supporté par les importants tonnages y transitant.

Les dépôts futurs seront certainement implantés à proximité des voies d'eau à grand gabarit dans la mesure où celles-ci seront également proches d'une grande voie ferrée, ceci afin de permettre une très grande souplesse dans le mode d'alimentation des dépôts.

Dans cette optique et compte tenu de ce qui vient d'être dit dans les paragraphes 4.1 et 4.2, nous avons retenu pour 1985 les dépôts suivants :

Tableau II - IMPLANTATION DES DEPOS EN 1985

Site (1)	Zone de desapprovisionnement	Nature des produits
Banlieue parisienne	Région Parisienne	fuel lourd
Compiègne	Oise	tous produits
Soissons	Aisne	tous produits
Charleville	Ardennes	tous produits
Reims	Marne	tous produits
Saint-Dizier	1/2 Meuse + 1/2 Haute Marne	tous produits
Troyes	Aube	tous produits
Metz	1/2 Meuse + Moselle	tous produits
Nancy	Meurthe et Moselle	tous produits
Epinal	Vosges + 1/2 Haute Marne	tous produits
Belfort (Bourgogne)	Territoire de Belfort + 1/2 Haute Saône + 1/2 Doubs	tous produits
Besançon	1/2 Haute Saône + 1/2 Doubs	tous produits
Saint Jean de Losne	Côte d'Or + Jura	fuel lourd
Valence	Ardèche + Drôme	fuel lourd

(1) Ces sites ne sont pas des localisations précises, mais le nom de l'agglomération importante la plus proche du dépôt. C'est ainsi que le dépôt "Epinal" sera certainement implanté sur la voie d'eau aussi près que possible d'Epinal

Tous les départements situés dans la région concernée par l'étude (c'est-à-dire : Haute-Normandie - Nord - Picardie - Région Parisienne - Champagne - Lorraine - Alsace - Bourgogne - Franche-Comté - Rhône - Alpes et Provence - Côte d'Azur) et qui ne sont pas mentionnés dans la colonne 2 du tableau II sont approvisionnés en droiture des raffineries correspondantes : Nord, Pas-de-Calais et Somme à partir de Dunkerque, Seine-Maritime et Eure à partir du complexe de la Basse-Seine, etc...

Quant à ceux qui correspondent à la mention "fuel lourd" dans la troisième colonne du tableau III, ils sont approvisionnés en produits blancs et fluides par un pipe de raffinés.

#### 4.4 - PROBLEME DES LIVRAISONS DIRECTES ET DES TRANSITS PAR DEPOT

Le problème est de déterminer pour une zone de desapprovisionnement donnée le pourcentage des produits qui seront livrés directement aux consommateurs et celui des produits qui transiteront par le dépôt.

En ce qui concerne les produits blancs, nous avons admis que le dépôt recevrait tout le tonnage de la zone de désapprovisionnement correspondante.

Pour les fuels-oils légers et domestiques, on peut estimer que 90% des tonnages de fuel domestique et 75% des tonnages de fuel léger passent en dépôt (chiffres déterminés par l'examen statistique des données de ces dernières années). Le reste concerne des industries dont la localisation nous est inconnue et dont probablement seul un très petit nombre peut recevoir 400 tonnes à la fois. Il nous est donc apparu logique de ne pas en tenir compte.

Pour les fuels-lourds, le passage en dépôt est une lourde sujétion que l'on s'efforce d'éviter au maximum et les livraisons s'équilibrent entre "direct" et "passage en dépôt". Les livraisons en direct s'adressent en majeure

partie à des industries importantes que l'on peut supposer implantées sur les grands axes étudiés. Il est cependant très difficile, pour ne pas dire impossible, de situer précisément ces gros consommateurs (à part, bien sûr, les centrales thermiques, dont nous avons donné dans le rapport introductif les sites vraisemblables et dans une certaine mesure les cimenteries).

Aussi, nous supposerons que toutes les consommations de fuel lourd (hors centrales thermiques) des zones de désapprovisionnement citées dans le tableau III sont concentrées aux environs du dépôt correspondant. La recherche d'une plus grande précision nous semble tout à fait illusoire dans un horizon aussi lointain que 1985.

#### 4.5 - DETERMINATION DES BESOINS A SATISFAIRE

À la lumière de ce qui vient d'être dit, on peut déterminer par point terminal (dépôt pris dans son sens le plus large et centrale thermique) les quantités de produits pétroliers à approvisionner en 1985. Ces quantités sont détaillées dans le tableau III et excluent les livraisons en droiture par camions et les transports par pipe de raffinés.

Tableau III - TONNAGES DE PRODUITS PETROLIERS A APPROVISIONNER PAR "POINT TERMINAL" EN 1985 (A L'EXCLUSION DES PRODUITS APPROVISIONNES EN DROITURE OU PAR PIPES DE RAFFINES)

(en millions de tonnes)

Points terminaux	Produits blancs	Produits fluides	Produits lourds	Total
Banlieue parisienne	-	-	2,000	2,000
Compiègne	0,200	0,300	0,120	0,620
Soissons	0,180	0,300	0,100	0,580
Charleville	0,100	0,140	0,060	0,300
Reims	0,150	0,250	0,090	0,490
Saint-Dizier	0,070	0,115	0,040	0,225
Troyes	0,090	0,160	0,070	0,320
Metz	0,410	0,600	0,500	1,510
Nancy	0,250	0,400	0,450	1,100
Epinal	0,140	0,230	0,100	0,470
Belfort	0,150	0,280	0,130	0,560
Besançon	0,100	0,200	0,100	0,400
Saint-Jean de Losne	-	-	0,100	0,100
Valence	-	-	0,100	0,100
Centrales thermiques	-	-	10 à 15	10 à 15
{ Basse Seine	-	-		
{ Valence	-	-	4,000	4,000
{ Avignon	-	-	2,100	2,100

(1) La centrale de Loire-sur-Rhône est supposée recevoir son fuel lourd par canalisation directe de Feyzin (distance à vol d'oiseau : 13 km)

5 - DETERMINATION DES TRAFICS DE PRODUITS PETROLIERS EN 1985  
SUR LES AXES "SEINE-EST" ET "RHIN-RHONE"

Nous définissons par axe "Seine-Est" un axe dont la ligne moyenne serait le projet de tracé Nord d'une voie d'eau Seine-Moselle, c'est-à-dire Le Havre - Conflans - Compiègne - Berry-au-Bac - Pont-à-Bar - Verdun - Toul et par axe "Rhin-Rhône" un axe dont la ligne moyenne serait constituée par le Rhône jusqu'à Lyon, la Saône jusqu'à Saint-Jean-de-Losne et à partir de Saint-Jean-de-Losne par les deux variantes, alsacienne et lorraine, du projet de canal Rhin-Rhône.

Nous déterminerons les trafics de produits pétroliers en 1985 sur ces axes dans deux hypothèses d'infrastructure.

- hypothèse dite de "tarif haut" dans laquelle l'infrastructure de transport sera celle décrite dans le rapport introductif et que l'on peut brièvement résumer comme suit :

- . infrastructures S N C F toujours adaptées à la demande
- . pour les voies navigables :
  - . voies navigables de catégorie I : la Seine de l'estuaire à Montereau, la Moselle à l'aval de Frouard, la Saône à l'aval de Châlon, le Rhin et le Rhône.
  - . voies navigables de catégorie II : liaison Dunkerque Escout, l'Oise et le canal latéral à l'Oise à l'aval de Chauny et le canal du Nord.

- hypothèse dite de "tarif bas" dans laquelle en plus des aménagements précédents, seront aménagées en catégorie I les liaisons Châlon-Niffer, Châlon - Toul - Frouard et Givet - Toul.

Les tarifs de transport appliqués dans les deux cas sont les suivants :

- . pour un transport effectué le long d'une voie d'eau qui n'est pas de catégorie I ou II, les tarifs S N C F seront les tarifs actuels diminués de 5 % et les tarifs voies d'eau ceux résultant de la nouvelle tarification O N N.
- . pour un transport effectué le long d'une voie d'eau de catégorie I ou II, les tarifs voies d'eau seront ceux déterminés par la Commission des Grandes Liaisons Fluviales et les tarifs S N C F seront "alignés" sur ces tarifs voie d'eau.

Indiquons enfin que pour appliquer les formules de coût de transport par voie d'eau, nous avons supposé que  $r$  était égal à 1 (retour à vide) et que  $t$  (délai moyen pour chargement, déchargement et attente à l'affrètement) était égal à 2 jours.

#### 5.1 - NOTE PRELIMINAIRE

Nous rappelons, une fois encore, que nous ne nous intéressons ici qu'aux trafics massifs susceptibles d'être assurés soit par fer (trains complets de 1 000 à 1 500 T suivant les liaisons) soit par eau (barges de 350 à 400 tonnes).

Nous excluons donc les livraisons en droiture des raffineries par camions gros porteurs et aussi, bien sûr, les transports par pipes de raffinés.

Dans ces conditions, les livraisons à effectuer par "point terminal" sont celles indiquées sur le tableau III.

## 5.2 - METHODE DE DETERMINATION DES TRAFICS

Nous déterminerons pour chaque "point terminal" dans les deux hypothèses de tarif "haut" et de tarif "bas", la raffinerie d'origine donnant le coût rendu minimum, les cotes de place des raffineries considérées étant les suivantes :

Fos-Lavéra	0 F/tonne
Feyzin	2 F/tonne
Strasbourg	4 F/tonne
Estuaire de la Seine	6 F/tonne
Dunkerque	6 F/tonne

On remarquera l'imprécision qui entâche ces chiffres du fait, en particulier, de l'incertitude du doublement futur du pipe-line de brut sud-européen dans son tracé actuel (voir chapitre 3), opération qui serait de nature à réduire les cotes de place des raffineries de Feyzin et de Strasbourg.

## 5.3 - TRAFICS DANS LE CAS DU TARIF "HAUT"

Le tableau IV donne par "point terminal" et par raffinerie d'origine les coûts rendus en francs par tonne dans le cas du tarif actuel S N C F sans prendre en compte les tracés des voies navigables. Les "fourchettes" données pour les coûts correspondants aux raffineries de la Basse-Seine proviennent du fait qu'entre les gares de Gravenchon-Port Jérôme et de

Forêt-de-la-Londe (qui dessert la raffinerie de Petit-Couronne), la distance tarifaire S N C F est de 112 km.

Tableau IV - COUTS RENDUS AVEC LE TARIF ACTUEL S N C F (cote de place + coût de transport)

Raffineries Points terminaux	Complexe de Berre	Feyzin	"Strasbourg" (Herrlisheim et Reichstett)	Dunkerque	Estuaire de la Seine (1)
Compiègne	32,25	29,50	27,25	20,00	<u>16,75 à 20,00</u>
Soissons	32,75	27,00	25,00	21,50	<u>18,50 à 21,75</u>
Charleville	33,00	27,50	<u>20,00</u>	<u>20,00</u>	24,25 à 27,00
Reims	30,75	25,00	22,25	<u>21,50</u>	21,75 à 24,00
Saint-Dizier	28,00	20,25	<u>19,75</u>	25,25	23,00 à 26,00
Troyes	28,75	<u>21,25</u>	22,50	26,50	21,50 à 24,25
Metz	30,00	22	<u>14,00</u>	26,00	26,75 à 30,00
Nancy	28,75	21,25	<u>14,00</u>	26,75	26,75 à 30,00
Epinal	28,50	21	<u>15,50</u>	30,00	29,75 à 33,00
Belfort	28,25	20,25	<u>14,75</u>	35,00	33,00 à 35,50
Besançon	24,00	<u>16,00</u>	17,50	34,30	29,50 à 32,25
St-Jean de Losne	21,75	<u>14,00</u>	21,75	32,25	27,00 à 30,00
Valence	11,25	<u>8,50</u>	28,50	38,50	35,00 à 36,75
Avignon	<u>6,75</u>	12,75	34,00	40,50	37,50 à 39,00

Les "points terminaux" susceptibles d'être approvisionnés par voie d'eau sont les suivants :

- Compiègne à partir de Dunkerque (voie de catégorie II) ou à partir de l'estuaire de la Seine (voie de catégorie I de l'estuaire à Conflans et de catégorie II de Conflans à Compiègne).
- Soissons : même chose que Compiègne plus le trajet Compiègne-Soissons sur le canal latéral à l'Aisne (catégorie III bis au mieux).

- Metz et Nancy à partir de Strasbourg par le canal de la Marne au Rhin (catégorie III bis au mieux) jusqu'à Frouard et le canal de la Moselle (catégorie I) en aval de Frouard.
- Saint-Jean-de-Losne à partir de Feyzin (catégorie I)
- Valence et Avignon à partir de Feyzin ou Fos-Lavera (catégorie I).

Pour Compiègne, il n'y a pas d'ambiguïté : quel que soit le mode de transport envisagé, l'approvisionnement doit se faire des raffineries de l'estuaire. Il en est donc de même pour Soissons.

De la même façon, pour Saint-Jean-de-Losne et Valence, l'approvisionnement se fera de Feyzin et pour Avignon de Fos-Lavéra.

Le problème est beaucoup plus complexe pour Metz et Nancy. S'il est vraisemblable que d'ici 1985, un pipe de raffinés reliera les raffineries de Strasbourg aux gros centres consommateurs de la vallée de la Moselle (consommation totale en produits blancs et fluides de l'ordre de 1,5 million de tonnes), il reste environ 1 million de tonnes de fuel-lourd à y distribuer.

Si le canal de la Marne au Rhin (supposé voie de catégorie III bis) est capable d'évacuer 1 million de tonnes de fuel-lourd par an, il en résultera un important trafic sur l'axe Frouard - Thionville, le coût de transport par ce trajet (de l'ordre de 8 F/t pour Strasbourg-Metz) étant nettement plus avantageux que le coût de transport direct par fer Strasbourg - Metz (de l'ordre de 13 F/tonne compte tenu d'une réduction de 5 %).

Enfin, précisons que nous ne prendrons pas en compte comme trafic sur les axes étudiés un trafic comme Feyzin-Troyes, qui suit certes l'axe de Feyzin à Châlon-sur-Saône, mais s'en écarte ensuite notablement. Prendre en compte ce trafic dans notre étude, reviendrait en effet à admettre implicitement la possibilité d'une rupture de charge à Châlon-sur-Saône, ce qui paraît invraisemblable.

Dans ces conditions, les trafics propres aux axes étudiés sont dans le cas du tarif "haut" indiqués sur le tableau V.

Tableau V - TRAFICS POTENTIELS AUX AXES ETUDIÉS DANS LE CAS DU TARIF "HAUT"

(en millions de tonnes)

de	à	Tonnages par nature de grands produits			Total grands produits
		Produits blancs	Produits fluides	fuels lourds	
Estuaire de la Seine	Centrales thermiques de la Basse Seine	-	-	10 à 15	10 à 15
	Banlieue parisienne	-	-	2	2
	Compiègne	0,200	0,300	0,120	0,620
	Soissons	0,180	0,300	0,100	0,580
Frouard <sup>(1)</sup>	Vallée de la Moselle	-	-	0,950	0,950
Strasbourg	Belfort	0,150	0,280	0,130	0,560
Feyzin	Besançon	0,100	0,200	0,100	0,400
	St Jean de Losne	-	-	0,100	0,100
	Valence	-	-	4,100	4,100
Fos-Lavera	Avignon	-	-	2,100	2,100
Total		0,630	1,080	19,700 à 24,700	21,410 à 26,410

(1) à la réserve près sur les possibilités du canal de la Marne au Rhin

5.4 - TRAFICS DANS LE CAS DU TARIF "BAS"

Etant donné leurs situations géographiques et comme nous nous refusons à envisager la possibilité de ruptures de charge dans le transport des produits pétroliers, l'alimentation des "points terminaux" de la Basse Seine, de la Région Parisienne, de Compiègne, de Soissons, de Reims, de Saint-Dizier et de Troyes ne sera pas modifiée par la réalisation des trois nouvelles voies d'eau.

Pour Charleville, par contre, existe maintenant la possibilité d'un approvisionnement à partir de Feyzin (voie de catégorie I) ou de Strasbourg (canal de la Marne au Rhin jusqu'à Frouard et Frouard - Toul - Charleville en voie de catégorie I).

Les coûts rendus à Pont-à-Bar correspondants sont :

- à partir de Feyzin            14    F/tonne
- à partir de Strasbourg     $\geq$  15,10 F/tonne

Le coût de transport S N C F Strasbourg -Charleville (coût actuel 20 F/tonne) ne peut s'aligner au mieux que sur le coût voie d'eau Strasbourg-Charleville, donc le "point terminal" de Charleville sera alimenté à partir de Feyzin dans l'hypothèse de tarif "bas".

Cette affirmation doit toutefois être nuancée par l'éventualité d'un approvisionnement de Charleville par la raffinerie d'Anvers (cote de place : 6 F/tonne), qui pourrait conduire, en supposant un coût de transport sur le réseau navigable belge équivalent au coût français et en l'absence de droits de douane, à un coût rendu de l'ordre de 13 F/tonne.

Pour la vallée de la Moselle (Nancy, Metz, Thionville), les coûts rendus à partir de Strasbourg en empruntant le canal de la Marne au Rhin jusqu'à Frouard ou à partir de Feyzin sont à peu près équivalents. Compte tenu de l'incertitude liée aux possibilités du canal de la Marne au Rhin,

il semble plus vraisemblable de supposer que le fuel-lourd de cette région viendra, dans l'hypothèse de tarif "bas", de Feyzin.

Pour Epinal, il n'y a pas d'équivoque possible : dans l'hypothèse de tarif "bas", le point terminal correspondant sera alimenté à partir de Feyzin.

D'autre part, dans l'hypothèse de tarif "bas", le point d'équiprix des raffineries de Strasbourg et de Feyzin est situé entre Besançon et Belfort. Les "points terminaux" de Saint-Jean-de-Losne et de Besançon seront donc approvisionnés par Feyzin, celui de Belfort par Strasbourg.

De même, le point d'équiprix entre Fos-Lavera et Feyzin se situant un peu en dessous de Valence, le point terminal de Valence sera approvisionné par Feyzin, celui d'Avignon par Fos-Lavera.

On en déduit alors les trafics propres aux axes étudiés dans l'hypothèse de tarif "bas"; ce sont ceux indiqués sur le tableau VI.

Tableau VI - TRAFICS POTENTIELS AUX AXES ETUDIÉS DANS LE CAS DU TARIF  
"BAS"

(en millions de tonnes)

de	à	Tonnages par nature de grands produits			Total grands produits
		Produits blancs	Produits fluides	Fuels lourds	
Estuaire de la Seine	Centrales thermiques de la Basse Seine	-	-	10 à 15	10 à 15
	Banlieue parisienne	-	-	2	2
	Compiègne	0,200	0,300	0,120	0,620
	Soissons	0,180	0,300	0,100	0,580
Strasbourg	Belfort	0,150	0,280	0,130	0,560
	Charleville	0,100	0,140	0,060	0,300
	Vallée de la Moselle (en aval de Frouard)	-	-	0,950	0,950
	Epinal	0,140	0,230	0,100	0,470
	St-Jean-de-Losne	-	-	0,100	0,100
	Besançon	0,100	0,200	0,100	0,400
	Valence	=	-	4,100	4,100
Fos-Lavera	Avignon	-	-	2,100	2,100
	Total	0,870	1,450	19,860 à 24,860	22,180 à 27,180

6 - CONCLUSIONS

6.1 - TRAFICS DIFFERENTIELS PAR TRONCONS D'AXES

Les tableaux V et VI montre que le trafic global de produits pétroliers sur l'ensemble des axes étudiés est passé de 21,410 millions de tonnes dans le cas du tarif "haut" à 22,180 millions de tonnes dans le cas du tarif "bas", soit une augmentation de 0,770 million de tonnes représentant 3,6 % du trafic initial.

En fait, si l'on remarque qu'il n'y a rien eu de changé sur l'axe Estuaire de la Seine - Ardennes et sur le tronçon Lavera-Lyon de l'axe Rhin-Rhône, et que l'on rapporte alors l'augmentation de trafic global au trafic qui existait sur les trois tronçons Lyon - Strasbourg, Lyon - Thionville et Toul Givet, cette augmentation représente 38 % de ce trafic.

Le tableau VII récapitule pour ces tronçons les trafics cumulés de produits pétroliers dans les deux hypothèses tels qu'ils découlent des tableaux V et VI.

Voir tableau page suivante

Tableau VII - TRAFICS CUMULES PAR TRONCONS EN MILLIERS DE TONNES TOUS  
PRODUITS

Tronçon	Trafics cumulés		Différence (2) - (1)
	Tarif "haut"	tarif "bas"	
Feyzin - St-Jean de Losne	500	2 220	+ 1 720
St-Jean de Losne - Besan Besançon	400	400	0
St-Jean de Losne - Epinal	0	1 820	+ 1 820
"Epinal" - Toul	0	1 250	+ 1 250
Toul - Frouard	0	950	+ 0,950
Frouard - Vallée de la Moselle	950	950	0
Toul - Charleville	0	300	+ 0,300
Strasbourg - Belfort	560	560	0

## 6.2 - ESTIMATION DES ERREURS POSSIBLES

Il semble impossible de donner un ordre de grandeur significatif des erreurs de prévision pouvant entâcher les résultats précédents.

Si, en effet, on peut chiffrer les erreurs possibles sur les prévisions dénographiques et donc, dans une certaine mesure, sur les consommations globales d'énergie par Région, les conclusions de cette étude dépendent d'autres hypothèses au moins aussi importantes telles que :

- répartition des consommations industrielles d'énergie par Région entre gaz et fuel,
- localisation et répartition entre fuel et nucléaire des centrales thermiques.

Enfin, nous n'avons pas pris en compte des considérations de stratégie commerciale qui pourraient, par exemple, inciter certain groupe pétrolier à implanter une raffinerie dans une région où elle ne s'imposerait peut-être pas tellement du point de vue strictement économique.

Toutes les fois que nous avons dû faire un choix, nous nous sommes efforcés de recueillir un maximum d'informations et d'avis de personnalités compétentes sur le sujet concerné et avons adopté la solution qui paraissait la plus vraisemblable dans un horizon aussi lointain que 1985.

ANNEXE

VARIATIONS SAISONNIERES DE LA DEMANDE  
DE PRODUITS PETROLIERS

Dans tout ce qui précède, nous n'avons parlé que de trafics annuels, mais il convient de remarquer que la demande annuelle de produits pétroliers n'est pas uniformément répartie au cours de l'année et que d'autre part, les variations saisonnières sont différentes par nature de grands produits.

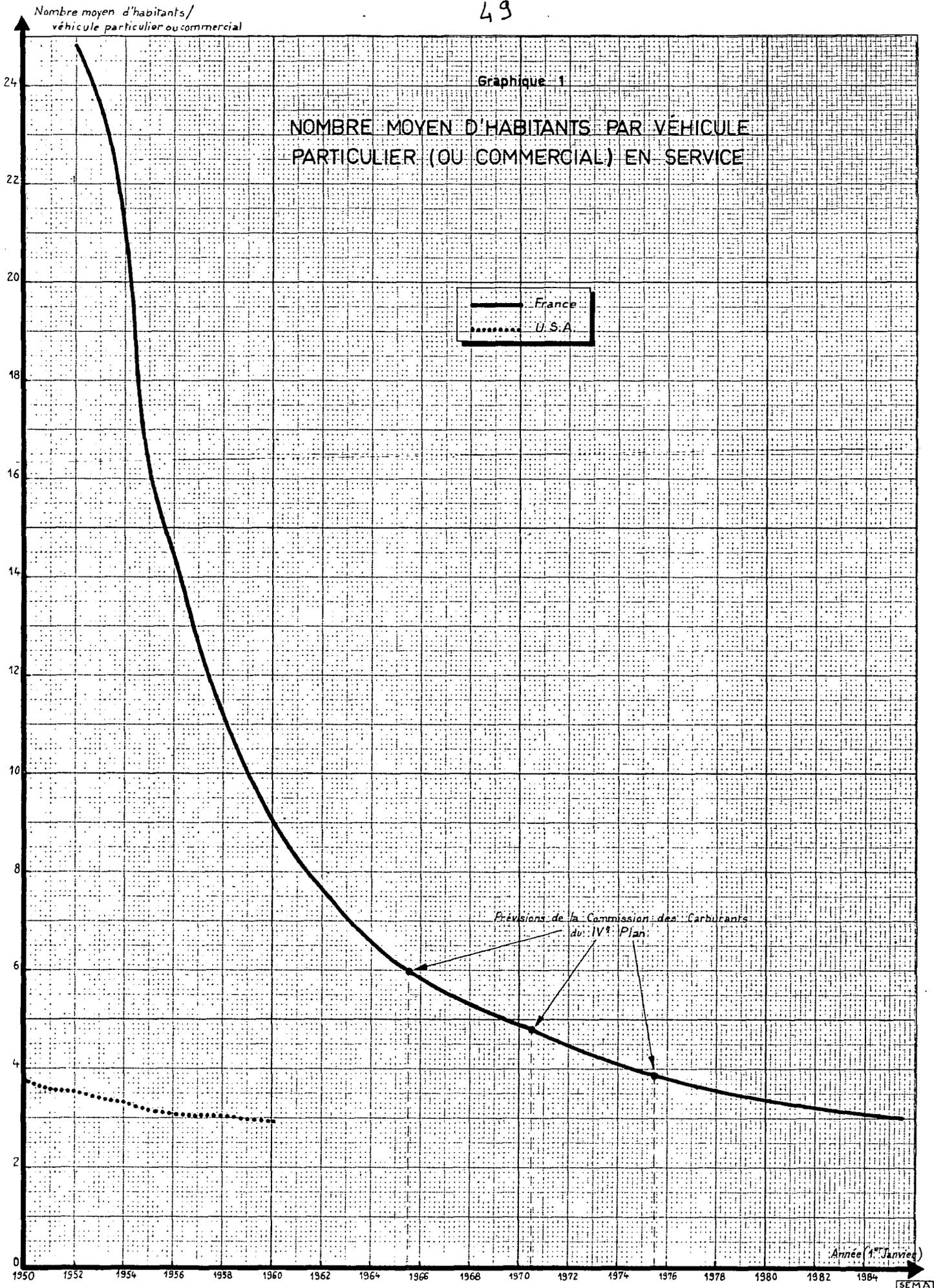
L'analyse statistique des données des dernières années nous conduit à adopter en année moyenne les chiffres approximatifs suivants :

mois	% de la consommation mensuelle-sur-la-consommation-de-l'année			
	Produits blancs	Produits fluides	Fuels lourds	Tous produits
Janvier	7	12	9	9,5
Février	6	11	8	9
Mars	8	10	9	9
Avril	8	7	8	7,5
Mai	8	6	8	7,5
Juin	9	5	7	6,5
Juillet	10	5	7	7
Août	11	5	7	7
Septembre	9	6	8	7,5
Octobre	8	9	9	9
Novembre	8	11	10	10
Décembre	8	13	10	10,5
Total	100	100	100	100

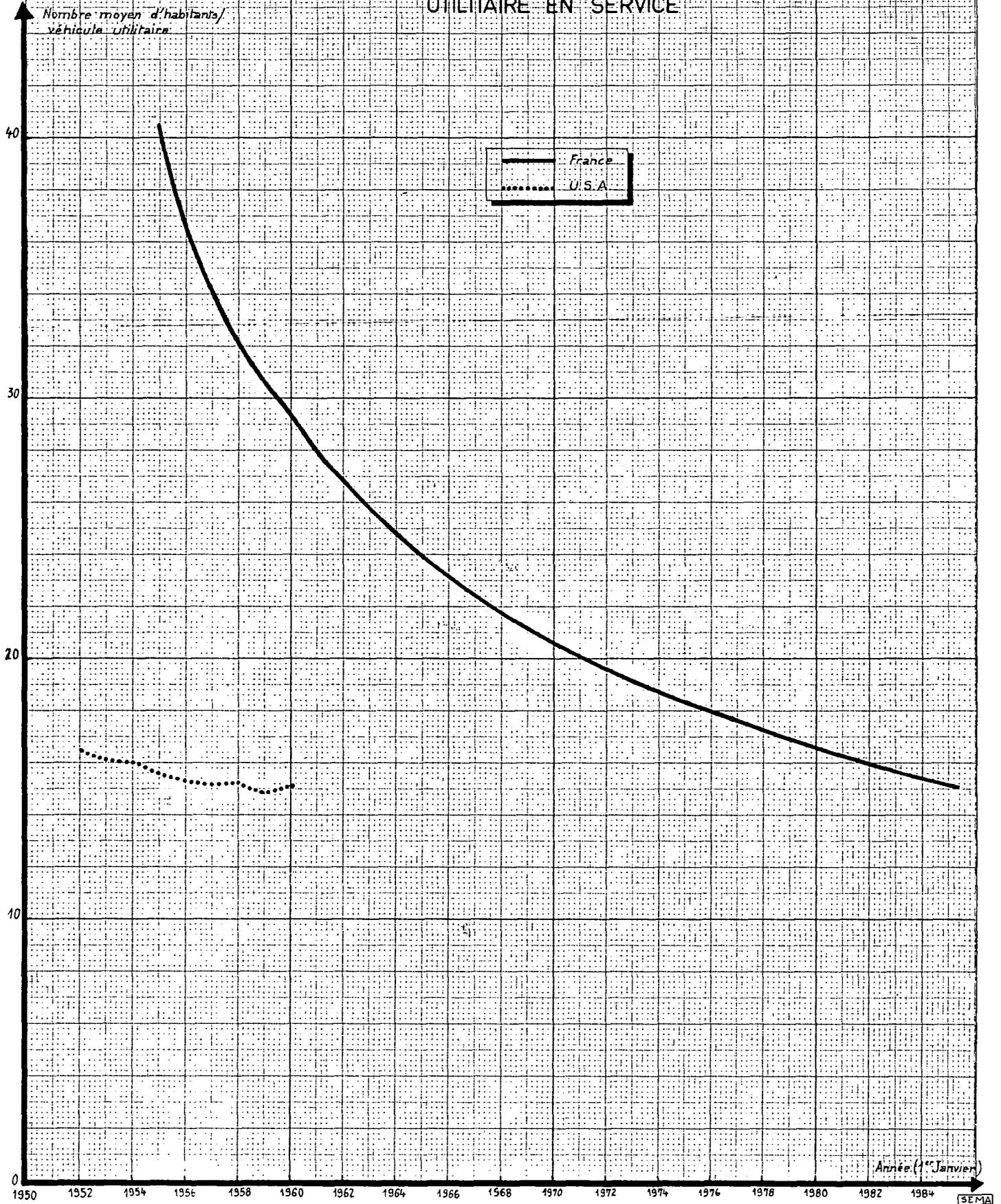
Les courbes correspondantes sont reproduites sur les graphiques 5 et 6.

Ces variations s'expliquent aisément si on analyse l'utilisation de chaque catégorie de produits. Nous n'en ferons ici qu'une étude très brève.

- pour les produits blancs (essence auto et carburéacteur), la demande croît pendant les mois de vacances et on retrouve bien un maximum absolu au mois d'août, mois où les vacanciers sont les plus nombreux. Le minimum absolu se trouve au mois de février qui est le mois généralement le plus défavorisé par les conditions climatiques et pendant lequel donc, le trafic des véhicules particuliers est le plus bas.
- l'utilisation principale des produits fluides étant le chauffage des locaux, l'allure de la courbe s'explique d'elle-même. On notera l'importance des variations saisonnières de la demande de cette catégorie de produits, la consommation des quatre mois Novembre, Décembre, Janvier et Février représentant près de la moitié de la consommation annuelle.
- pour les fuels-lourds, les variations sont moins grandes : la hausse de la consommation d'électricité, donc de la production thermique, pendant l'hiver explique la hausse de la consommation de fuel-lourd, phénomène sans doute atténué par un certain ralentissement de l'activité de certains secteurs industriels. Le phénomène inverse joue pendant les mois d'été.

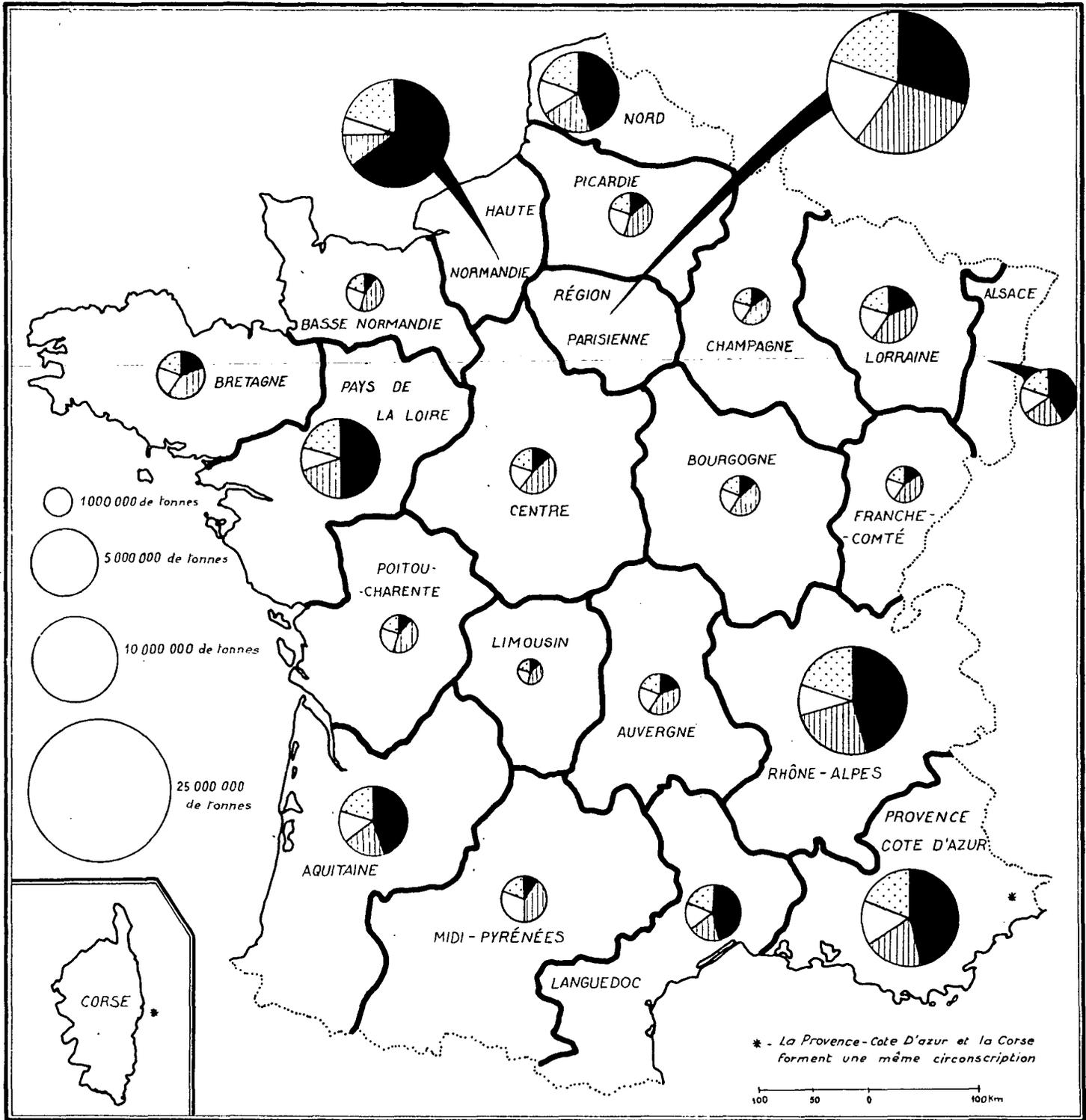


Graphique 2

NOMBRE MOYEN D'HABITANTS PAR VÉHICULE  
UTILITAIRE EN SERVICE

Carte 3

CONSUMATION DE PRODUITS PÉTROLIERS EN 1985  
PAR CIRCONSCRIPTION D'ACTION RÉGIONALE



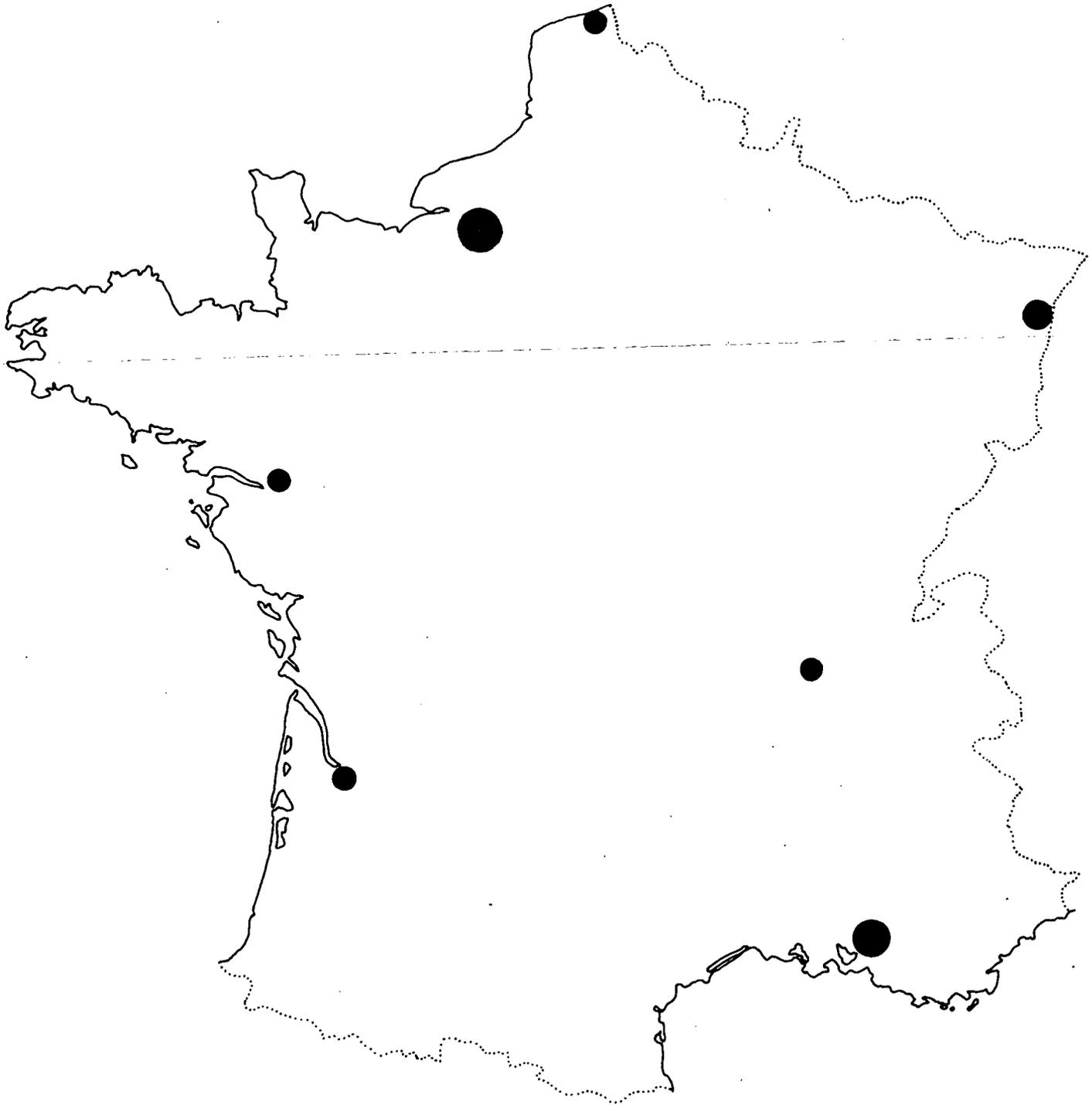
Produits lourds  
énergétiques

Produits Fluides  
énergétiques

Produits blancs  
énergétiques

Autres produits

PRINCIPAUX CENTRES DE RAFFINAGE EN 1985

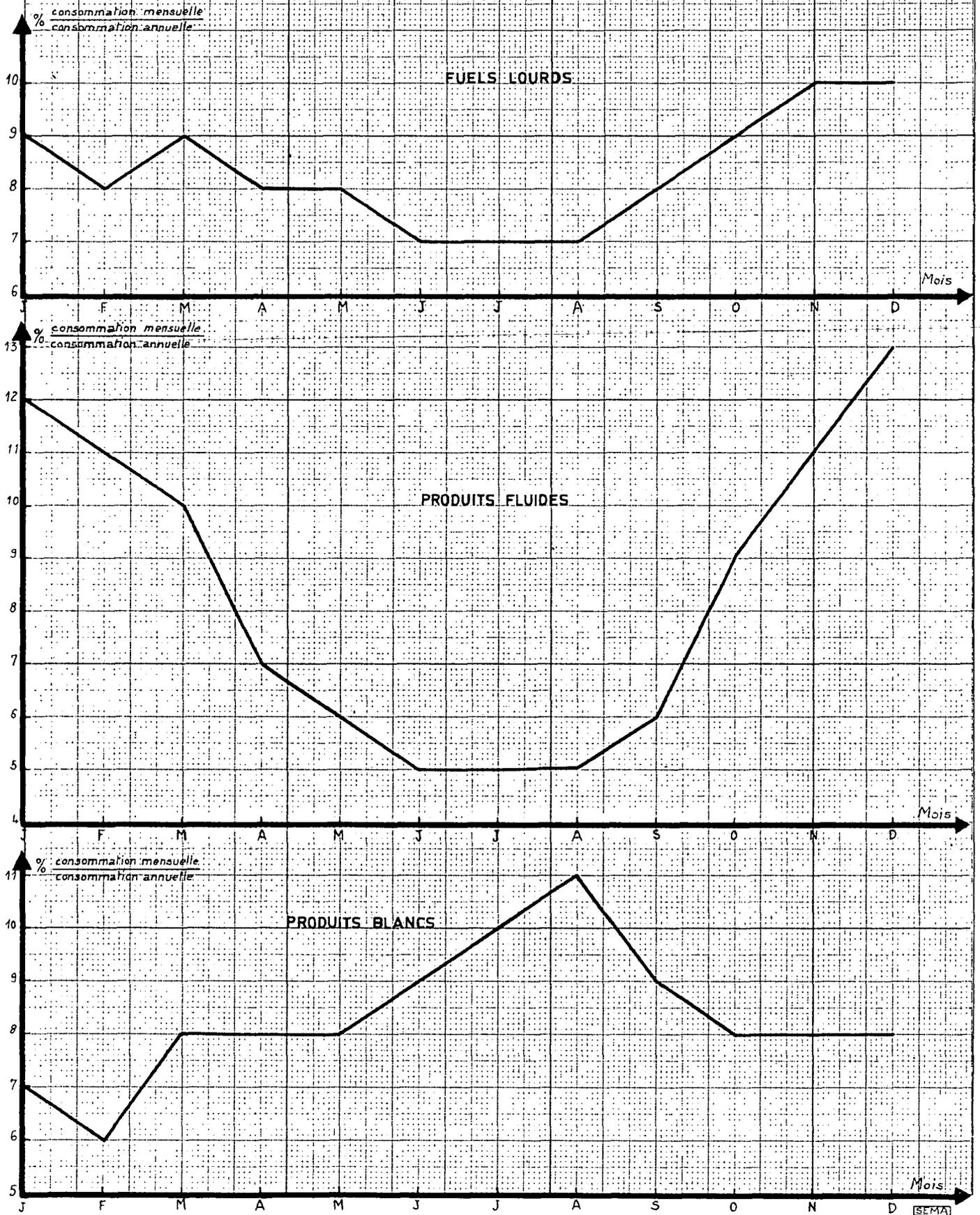


Capacité de raffinage:

- 10 millions de tonnes/an
- 25 millions de tonnes/an
- 50 millions de tonnes/an

Graphique 5

# VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA DEMANDE • PAR NATURE DE PRODUIT •



Graphique 5

VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA DEMANDE  
• TOUS PRODUITS •

