

L'évolution récente des transports maritimes pétroliers

par J. CHARLIER

Assistant à l'Université de Liège

Résumé. — *Les acheminements maritimes d'hydrocarbures se sont considérablement développés dans le courant des dix dernières années, principalement dans le domaine des transports de pétrole brut à longue distance issus du golfe Persique, ainsi que des flux intrarégionaux de produits raffinés au Japon et en Europe. Parallèlement, la flotte-citerne mondiale a connu un essor sans précédent, surtout caractérisé par le développement de la flotte des pétroliers gros et très gros porteurs, ainsi que des navires combinés (une typologie des navires-citerne a été établie, pour pallier l'imprécision dans ce domaine de la terminologie de langue française).*

La crise pétrolière du quatrième trimestre de 1973 résulte de l'insuffisante diversification géographique de l'approvisionnement pétrolier des grands foyers industrialisés — Japon, Europe de l'Ouest et Etats-Unis. Les flux de pétrole brut à moyenne distance au départ de l'Afrique occidentale et de l'Asie du Sud-Est sont appelés à une croissance rapide, ainsi que, conséquence de la construction de puissantes raffineries dans les pays producteurs du golfe Persique, les flux à longue distance de produits raffinés. Dans le domaine de la construction navale, l'accent est maintenant mis surtout sur les petits et les moyens pétroliers, tandis que les commandes de gros et très gros porteurs, ainsi que de navires combinés, ont considérablement diminué.

Summary. — *Seaborne movements of mineral oils have much developed these last ten years, mainly long haul crude oil shipments from the Persian gulf and intraregional products movements in Japan and Europe. This has led to an unprecedented increase of the world tank ships fleet, specially of very large and ultra large crude carriers, as well as combined carriers (a typology of tank ships has been established).*

The petroleum crisis of the fourth quarter of 1973 results of the insufficient geographical diversification of oil supply of the main industrial regions—Japan, western Europe and the United States. Medium haul crude oil shipments from western Africa and South-East Asia will know a fast increase, in the same way as long haul products movements, resulting of the building of powerful refineries in the Persian gulf producing countries. As to shipbuilding, focus is now on small and medium size tankers, while orders for very large and ultra large crude carriers, as well as for combined carriers, have gone down.

INTRODUCTION

Les hydrocarbures constituent sans conteste l'élément moteur de l'évolution des acheminements océaniques contemporains, tant sur le plan des flux de transports maritimes que sur celui de la flotte marchande mondiale. Leur part sera successivement précisée dans ces deux domaines et les relations entre flux et flotte seront mises en évidence.

Par leur complexité, les relations entre la flotte, les flux et les ports méritent une étude particulière ; elles ne seront envisagées ici qu'incidemment.

La structure du commerce maritime mondial. — Les statistiques de transport opposent couramment les marchandises liquides et les marchandises sèches. Le trafic maritime du gaz naturel liquéfié — appelé à un important développement d'ici 1980 — étant encore embryonnaire (1), l'essentiel du trafic des produits liquides est constitué par le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés (2). Parmi les marchandises solides, seuls les flux de minerai de fer, de charbon et des céréales sont bien connus. La multitude des autres produits solides, vrac secs de moindre importance et marchandises générales (3) n'est en général pas envisagée. Nous avons cependant opéré ailleurs (4) une telle distinction, en mettant au point une méthode d'évaluation des unes et des autres sur base des données éparses qu'on peut recueillir.

Le tableau I présente pour 1972 la structure du commerce maritime mondial résultant de nos calculs. Les marchandises en vrac constituent l'essentiel du trafic : 83,1 % des tonnages bruts et 93,8 % des tonnes-milles. Cette dernière unité est couramment utilisée dans le domaine des transports maritimes, car elle traduit le mieux le niveau de trafic auquel la capacité d'emport de la flotte marchande doit être constam-

(1) C'est pourquoi les flux de transport du gaz liquéfié ne sont pas envisagés ici, mais ils ne pourront plus être passés sous silence vers la fin de la présente décennie. On peut se référer aux articles et publications suivantes : A. BOYER, [2]; H. CLARKSON AND Co, [8]; COMITÉ CENTRAL DES ARMATEURS DE FRANCE, [9]; D. CURRAN, [12]; E. FARIDANY, [23]; INFORMAR, [33]; J. KEEREMAN, [35]; S. LERAT, [37]; O.C.D.E., [40]; K. SID AHMED, [41].

(2) On n'envisagera pas non plus des trafics mineurs de liquides comme les solvants, les asphaltes, les bitumes, le soufre et le phosphore liquides, le vin, l'huile de baleine, etc.

(3) Comme les hydrocarbures, les premiers sont embarqués sans conditionnement préalable. Par contre, chères ou délicates, les secondes en requièrent un: caisse, boîte, sac, ballot, fût, conteneur, etc. Par leurs exigences de manutention, les aciers sont assimilés aux marchandises générales.

(4) J. CHARLIER, [6].

TABLEAU I. — La structure du commerce maritime mondial en 1972 (1).

Nature des marchandises	Tonnes-milles		Tonnages bruts		Distance moyenne
	Milliards t.-m.	%	M.t.	%	Milles
Pétrole brut	7 670	58,7	1 180	42,9	6 500
Produits raffinés (2)	950	7,3	255	9,3	3 725
Sous-total vracs liquides	8 620	66,0	1 435	52,2	6 007
Minerai de fer	1 156	8,9	247	9,0	4 680
Charbon	442	3,4	96	3,5	4 604
Céréales	454	3,5	89	3,2	5 101
Autres vracs secs (est.)	1 585	12,1	418	15,2	3 792
Sous-total vracs secs	3 637	27,9	850	30,9	4 279
Sous-total vracs	12 257	93,8	2 285	83,1	5 364
Marchandises générales (est.)	815	6,2	465	16,9	1 753
Total tous produits	13 072	100,0	2 750	100,0	4 753

(1) Trafics internationaux uniquement. (2) Non compris les flux intrarégionaux.

ment ajustée. La différence des distances moyennes d'acheminement, 5 364 milles pour les vracs, contre 1 753 pour les marchandises générales, explique l'écart de plus de 10 % observé entre les deux pourcentages ci-dessus. Comme le trafic des marchandises générales n'augmente que lentement et que leur distance moyenne d'acheminement reste stable, leur part dans le commerce maritime ne fait que régresser au bénéfice des vracs, dont la part était en 1970 de 82,2 % en tonnages bruts et de 92,7 % en tonnes-milles.

Le développement rapide des transports maritimes pétroliers. — La croissance de la part des marchandises en vrac s'explique par deux évolutions différentes : d'une part la croissance de la part des hydrocarbures qui, en tonnages bruts, est passée de 50 % en 1970 à 52,2 % en 1972 ; d'autre part, la diminution de 32,2 à 30,9 % de la part des vracs secs pendant la même période. En tonnes-milles, l'évolution différentielle est encore plus nette : les chiffres respectifs sont de 60,9 % et 66 % pour les vracs liquides et 31,8 % et 27,9 % pour les vracs secs. C'est que la distance moyenne de transport de ces derniers est restée pour ainsi dire stable (4 241 milles en 1970, 4 273 en 1972) alors

que celle des hydrocarbures est passée de 5 231 à 6 007 milles (+ 15 %). On voit donc que les hydrocarbures constituent le seul élément dynamique du commerce maritime mondial et sont seuls responsables de son accélération : par rapport à l'indice 100 en 1962, le trafic des vracs liquides est passé en 1973 à l'indice 294 en tonnages bruts et 425 en tonnes-milles, contre respectivement 243 et 340 pour le commerce maritime mondial. On verra ci-dessus (en I.A.) que la part grandissante des hydrocarbures s'explique elle-même par une évolution interne différenciée : le trafic des produits pétroliers raffinés ne se développant que lentement, le pétrole brut s'avère finalement être le seul élément en croissance accélérée. Par rapport à l'indice 100 en 1962, l'indice 1973 s'établit pour le pétrole brut à 358 en tonnages bruts et à 530 en tonnes-milles, contre respectivement 156 et 157 pour les produits raffinés.

Méthodologie d'une étude des transports maritimes. — On trouvera *in fine* les principaux éléments bibliographiques relatifs aux transports maritimes en général et à celui des hydrocarbures en particulier. Nous voudrions ici insister sur le difficile problème des statistiques en cette matière.

En fait de flux de trafic, seuls les courtiers norvégiens Fearnley and Egers ont le mérite de fournir des chiffres qui soient à la fois rapidement disponibles et suffisamment détaillés. Pour les principaux produits : pétrole brut, minerai de fer, charbon et céréales (et depuis peu bauxite et phosphates), les trafics ont été relevés depuis plus de 10 ans par régions exportatrices et importatrices, et même route par route. En ce qui concerne le pétrole brut, une ventilation est en outre possible au niveau des types de navires transporteurs mis en œuvre sur chaque relation.

Ces statistiques ne sont cependant pas parfaites ; elles diffèrent souvent légèrement de celles, combien tardives, de l'O.N.U. Les unes et les autres ne portent en outre que sur le commerce international, négligeant le cabotage national. Dans le cas des trafics d'hydrocarbures, les très importants flux côtiers de produits raffinés en Europe, aux U.S.A. et au Japon ne sont pas considérés ; nous en tiendrons compte quand nous envisagerons les flux interrégionaux de produits raffinés.

Pas plus que les statisticiens de B.P. (5), les Norvégiens n'ont en outre pas recensé certains trafics mineurs de pétrole brut, comme ceux entre les ports européens ou des Caraïbes, ainsi que les trafics d'allègement ou d'éclatement, bref ce qu'il est convenu d'appeler le *short sea trade*. Néanmoins, les *World bulk trades* [29] (6) et les *Review* [25] de

(5) BP, [3].

(6) Résultant de la fusion en 1971 de la partie « trafic » des *Large tankers*, [24], et des *Trades of bulk carriers*, [26].

Fearnley and Egers se révèlent globalement satisfaisantes et sont les seules à permettre la comparaison des tonnages bruts et des tonnes-milles correspondantes ; c'est pourquoi nous les avons largement utilisées. Les mêmes Fearnley and Egers fournissent également très rapidement des statistiques au niveau de la flotte marchande mondiale dans leurs *World bulk fleet* [28] (7) et leurs *Review* [25]. Les différents types de porteurs de vrac, pétroliers, pétrominéraliers, pétrovracquiers, minéraliers et vracquiers y sont distingués selon les classes de tonnage, l'âge, la nationalité, etc. Des éléments analogues sont fournis par les courtiers anglais, John J. Jacobs Ltd. dans leurs *World tanker fleet* [34]. On y observe de minimes différences avec les chiffres de Fearnley and Egers, car les courtiers anglais ont tendance à classer parmi les navires en service, les unités qui ne sont encore qu'en achèvement, tandis que les Norvégiens les considèrent comme toujours en construction. Selon les cas, nous avons utilisé les unes ou les autres, après contrôle dans les *Analysis of world tank ship fleet* du Corporate Development of Sun Oil [10]. Nous avons employé les *Very large crude carriers in excess of 175 000 dwt* des courtiers anglais E.A. Gibson Fergusson Wild Ltd. [30] pour préciser certains points de l'étude des grands pétroliers. Par contre, pour des raisons de commodité, nous ne nous sommes pas appuyé sur les *Statistical Tables* du fameux Lloyd's Register of Shipping [38], car elles présentent l'inconvénient majeur d'user d'une unité différente des statistiques précédentes, qui expriment les tonnages en *deadweight tons* (8), alors que Lloyd's employent les tonneaux de jauge (9).

I. — LES FLUX DE TRAFIC PÉTROLIERS

A. — LES CONSÉQUENCES DES MUTATIONS DE LA STRATÉGIE PÉTROLIÈRE MONDIALE.

La part grandissante du pétrole brut dans le commerce maritime mondial résulte d'une modification radicale des concepts de localisation

(7) Résultant de la fusion en 1972 de la partie « flotte » des *Large tankers*, [24], et des *World bulk carriers*, [27].

(8) Les *deadweight tons* (dwt.) sont des *long tons* de 1016 kg. Le port en lourd comprend non seulement le poids de la cargaison mais aussi du carburant du navire et de ses approvisionnements. On peut considérer que 1 dwt = 1 000 kg de cargaison effective; la correspondance immédiate trafic-capacité d'emport est donc possible.

(9) Le tonneau de jauge (tj) est une unité de volume et non de poids, correspondant à 100 pieds cubes anglais (2,83 m³). Selon qu'on compte ou non le volume du château, de la machinerie et des soutes, on parle de jauge brute (tjb.) ou nette (tjn.). L'équivalence est la suivante : 100 tjn. = 165 tjb. = 250 dwt. Mais il ne s'agit là que d'une moyenne, variable selon le type de navire; ainsi pour un pétrolier, 1 tjb vaut environ 2 dwt., alors que pour un cargo ou un porte-conteneurs, 1 tjb. correspond plutôt à 1 dwt.

des raffineries, intervenue vers 1955. Jusqu'à cette époque, les raffineries étaient localisées essentiellement sur les lieux de production ; les Etats-Unis et l'Union Soviétique disposaient de gisements propres, mais l'Europe de l'Ouest et le Japon étaient alors contraints à s'approvisionner en produits raffinés dans des régions productrices : Etats-Unis, Caraïbes, golfe Persique et Asie du Sud-Est.

Il en résultait que les trois quarts de la flotte pétrolière étaient employés, au début des années 1950, à des trafics de distribution de produits pétroliers. A peine un quart de la flotte était alors affecté à des transports de brut vers quelques petites raffineries européennes ou japonaises, ainsi que vers celles installées dans les ports de soutage (raffineries-relais), jalonnant les grandes routes maritimes (10).

De nombreux facteurs, tels le développement de la demande des hydrocarbures à des fins énergétiques et pétrochimiques en Europe et au Japon, ainsi que l'insécurité d'un approvisionnement relevant de raffineries étrangères, ont amené la construction d'unités de raffinage sur les lieux de consommation même : grandes raffineries portuaires tout d'abord, dites d'équilibre car travaillant tant pour le marché local que pour l'arrière-pays terrestre ou l'avant-pays marin ; raffineries de marché intérieures ensuite, de taille généralement plus modeste.

En 1962, la part du pétrole brut dans le commerce maritime mondial était déjà plus de deux fois supérieure à celle des produits pétroliers. L'écart n'a fait que croître depuis lors, plus encore en tonnages-milles qu'en tonnages bruts. Ainsi de 1962 à 1973, la part du pétrole brut est passée en tonnages bruts de 29,3 % à 43,1 % et en tonnes-milles de 37,9 % à 59,1 %, tandis que celle des produits pétroliers raffinés tombait en tonnages bruts de 13,6 % à 9 % et en tonnes-milles de 14,9 % à 6,9 %.

Les tableaux II et III présentent les chiffres absolus de trafic du pétrole brut et des dérivés (trafics interrégionaux uniquement). Le quotient des tonnes-milles et des tonnages bruts correspondants donne leur distance moyenne d'acheminement. Celle des produits pétroliers s'établissait en 1973 à un niveau à peine supérieur à celui de 1962, après avoir même légèrement diminué entretemps, ce qui tend à montrer que les flux internationaux existant en 1962 se sont simplement renforcés sans évoluer spatialement. Par contre, pour le pétrole brut, on observe en 12 ans une augmentation de 48 % de la distance moyenne de transport. Mais comme nous le montrerons ci-dessous (en I.B.1), cette augmentation n'a pas été uniforme dans le temps.

(10) A.D. COUPER, [11], et D. CURRAN, [12].

TABLEAU II. — Evolution de 1962 à 1973 des acheminements maritimes mondiaux de pétrole brut.

Année	Charge-distance			Tonnages bruts			Distance moyenne	
	Milliards t.-m.	Indice	% du C.M.M. (1)	M.t.	Indice	% du C.M.M. (1)	Milles	Indice
1962	1 650	100	37,9	366	100	29,3	4 508	100
1963	1 850	112	39,3	424	116	31,4	4 363	97
1964	2 150	130	40,1	482	132	31,9	4 461	99
1965	2 480	150	42,4	552	151	33,7	4 493	100
1966	2 629	159	42,1	607	166	34,3	4 331	96
1967	3 400	206	47,0	672	184	38,0	5 060	112
1968	4 197	254	50,1	768	210	37,6	5 465	121
1969	4 853	294	51,8	871	238	38,9	5 572	124
1970	5 597	339	52,5	995	272	40,1	5 625	125
1971	6 520	395	55,8	1 068	292	41,4	6 105	135
1972	7 670	465	58,7	1 180	322	42,9	6 500	144
1973 (est.)	8 750	530	59,1	1 310	358	43,1	6 679	148

(1) C.M.M. = Commerce maritime mondial.

TABLEAU III. — Evolution de 1962 à 1973 des acheminements maritimes mondiaux de produits pétroliers raffinés (1).

Année	Charge-distance			Tonnages bruts			Distance moyenne	
	Milliards t.-m.	Indice	% du C.M.M. (2)	M.t.	Indice	% du C.M.M. (2)	Milles	Indice
1962	650	100	14,9	170	100	13,6	3 824	100
1963	600	92	12,8	158	93	11,7	3 797	99
1964	620	95	11,6	170	100	11,3	3 647	95
1965	640	98	10,9	175	103	10,6	3 657	95
1966	700	108	11,2	195	115	11,0	3 690	96
1967	730	112	10,1	193	113	10,9	3 582	94
1968	750	115	9,0	207	122	10,1	3 723	97
1969	760	117	8,1	209	123	9,3	3 636	95
1970	890	137	8,4	245	144	9,9	3 633	95
1971	900	138	7,7	247	145	9,6	3 644	95
1972	950	146	7,3	254	149	9,3	3 740	98
1973 (est.)	1 020	157	6,9	265	156	9,0	3 849	101

(1) Trafics intrarégionaux exclus. (2) C.M.M. = Commerce maritime mondial.

B. — LES TRAFICS DE PÉTROLE BRUT.

1. *Croissance de la distance moyenne d'acheminement et diminution des indices de charge.* — a) En tonnages, leur croissance annuelle a été assez constante de 1962 à 1973, oscillant le plus souvent entre 10 et 14,5 %, avec une moyenne annuelle de 12,2 %. Celle des tonnes-milles a été moins régulière car l'augmentation de la distance moyenne d'acheminement n'a pas été uniforme, ainsi qu'on peut l'observer dans la figure 1.

De 1962 à 1966, les flux existants se sont simplement renforcés sans évoluer spatialement, comme le montre la quasi stagnation de la distance moyenne d'acheminement. Le conflit israélo-arabe de juin 1967 a entraîné la fermeture du canal de Suez et a introduit une dimension nouvelle dans les flux de pétrole brut, en contraignant les pétroliers opérant sur la relation golfe Persique-Europe à faire le détour par le cap de Bonne-Espérance. La distance Mina-el-Ahmadi-Rotterdam est ainsi passée de 6 650 milles via Suez à 11 300 milles par le Cap, soit une augmentation de 73 %. La durée moyenne des rotations des pétroliers opérant sur cette route est ainsi passée de 40 à 65 jours (11). En outre, le transit par les oléoducs du Proche-Orient et par les ports levantins ayant considérablement diminué, vu l'insécurité, les acheminements en droiture vers l'Europe au départ du golfe Persique ont augmenté par voie de conséquence. La comparaison des données des années 1966 et 1968 permet de mesurer l'impact du conflit israélo-arabe, qui est en grande partie responsable de l'augmentation de 26 % de la distance moyenne d'acheminement du brut observée au terme de ces deux années.

Il est cependant faux de dire que la fermeture du canal de Suez a entraîné la naissance des pétroliers gros porteurs. Tout d'abord, parce que les Japonais, non liés à la sujétion du transit par le canal de Suez (seulement accessible à des unités de 40 000 dwt. en 1957 et de 60 000 dwt. en 1967), s'étaient lancés dès 1960 dans la construction d'unités de plus de 100 000 dwt. et, ensuite, parce qu'en 1966 près de 10 % des cargaisons de brut du golfe Persique destinées à l'Europe étaient déjà acheminées par la voie du Cap à bord de vaisseaux de plus de 60 000 dwt. (12).

La fermeture du canal de Suez n'a donc fait qu'accélérer un mouvement inéluctable résultant des avantages offerts par l'utilisation de vaisseaux de grande capacité. En effet, les coûts de construction à la tonne

(11) O.C.D.E., [40].

(12) S. LERAT, [37].

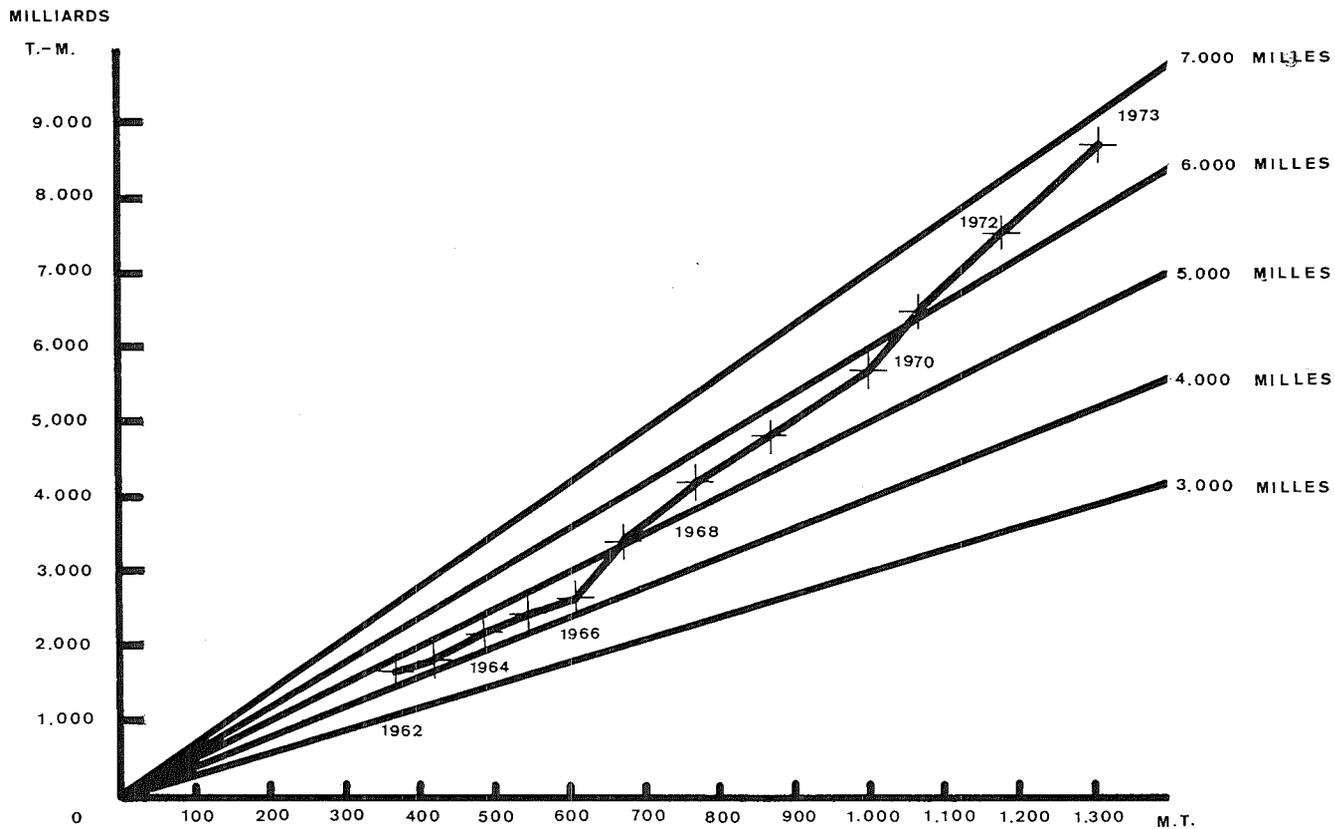


FIG. 1. — Evolution de 1962 à 1973 de la distance moyenne d'acheminement du pétrole brut.

de port en lourd (13) et d'exploitation à la tonne-mille (14) diminuent à mesure que le tonnage augmente et que la distance d'acheminement est grande ; cet abaissement est rapide jusqu'à 300 000 dwt. environ, mais plus lent au-delà (15).

Entre 1968 et 1970, la distance moyenne d'acheminement du pétrole brut n'a que très peu augmenté, alors que de 1971 à 1973, elle a connu une forte progression (+ 19 % en trois ans). Celle-ci résulte de la croissance de la part des trafics à longue distance, dits de *long haul crude oils* (plus de 6 000 milles), par opposition à ceux de *medium haul crude oils* (de 3 000 à 6 000 milles) et de *short haul crude oils* (moins de 3 000 milles) (16).

Ainsi, les principaux trafics à longue distance, ceux issus du golfe Persique, sont passés de l'indice 100 en 1968 aux indices 133 en 1970 et 192 en 1972, alors que le trafic total du brut passait aux indices 129 en 1970 et seulement 155 en 1972. En même temps, la part du brut directement chargé au golfe Persique, qui n'est passée que de 51 % en 1968 à 52 % en 1970, a atteint près de 63 % en 1972 (17), lequel brut a successivement représenté 40 %, 41 % et 57 % des importations maritimes européennes.

b) Ainsi qu'on le verra dans la seconde partie de cette étude, la capacité de la flotte-citerne mondiale n'a cessé d'augmenter parallèlement à la croissance des tonnes-milles. La diminution de la productivité apparente des navires est la conséquence de cette augmentation du volume des tonnes-milles, augmentation plus rapide que celle des tonnages bruts acheminés.

La productivité brute se mesure par les indices de charge, qui expriment le nombre de tonnes de pétrole brut acheminées annuellement par

(13) A la fin de 1973, les contrats conclus avec les chantiers japonais étaient de l'ordre de 212 \$/dwt. pour des unités de 135 000 tonnes, de 184 \$/dwt. pour des vaisseaux de 260 000 tonnes et de 172 \$/dwt. pour des pétroliers de 400 000 tonnes (H.P. DREWRY, [15], n° 43, 1974.).

(14) En gros, ils sont inférieurs d'un tiers pour un 200/250 000 tonnes par rapport à un 70 000 tonnes (O.C.D.E., [40], et M. WOLKOWITSCH, [48]).

(15) D. CURRAN, [15], et S. LERAT, [36].

(16) Les principales relations sont : 1) en *long haul* : Afrique occidentale-Japon (12 000 milles), golfe Persique-U.S.A. (12 000 milles), golfe Persique-Europe (11 300 milles), golfe Persique-Amérique du Sud (8 100 milles), golfe Persique-Japon (6.800 milles); 2) en *medium haul* : Caraïbes-Europe (5 200 milles), Afrique occidentale-Europe (4 350 milles), Proche-Orient-Europe atlantique (3 500 milles); 3) en *short haul* : Afrique du Nord-Europe atlantique (2 700 milles), Indonésie/Malaisie-Japon (2 400 milles), Caraïbes-Côte orientale des U.S.A. (2 000 milles), Proche-Orient-Europe méditerranéenne (1 500 milles), Afrique du Nord-Europe méditerranéenne (900 milles) (H.P. DREWRY, [20]).

(17) En tonnes-milles, cette proportion est encore plus élevée : 81 % en 1971 et 83 % en 1972.

chaque tonne de port en lourd de navire-citerne. Ils se calculent aisément en divisant les tonnages acheminés par le tonnage de la flotte-citerne à la fin du premier semestre de l'année considérée (18). Pour les transports effectués par des pétroliers de plus de 60 000 tonnes, c'est-à-dire pour les transports au long cours, les indices de charge ont ainsi diminué de 9,2 en 1965 (distance moyenne de transport : 4 750 milles) à 7,8 en 1968 (6 600 milles) et 6,4 en 1972 (7 400 milles). La diminution aurait été encore plus nette si le mouvement n'avait été freiné par une certaine accélération du rythme des rotations résultant de l'augmentation des cadences de chargement et de déchargement, de la diminution du temps moyen d'immobilisation pour réparations ou entretien et de la suppression des escales pour soutage en cours de route.

2. *Les grands foyers exportateurs.* — Le tableau IV présente l'évolution de 1968 à 1972 des exportations maritimes de brut selon les régions de chargement. On pourrait se faire une idée fautive de la part croissante du brut du Moyen-Orient dans le trafic total en ne considérant que les embarquements dans les seuls ports du golfe Persique. Il faut en effet y ajouter les tonnages qui transitent par les oléoducs du Proche-Orient en vue de leur chargement dans les ports levantins en tant que *medium* ou *short haul crude oils* vers l'Europe. En y englobant ces

TABLEAU IV. — Evolution de 1968 à 1972 des exportations maritimes mondiales de pétrole brut.

Régions exportatrices	1968		1970		1972	
	M.t.	%	M.t.	%	M.t.	%
Golfe Persique	383,4	51	511,4	52	735,6	62
Proche-Orient	70,6	9	66,0	7	50,6	4
Sous-total Moyen-Orient	454,0	60	577,4	59	786,2	66
Afrique du Nord	165,7	22	209,1	21	160,2	14
Sous-total états arabes (1)	619,7	82	786,5	80	946,4	80
Caraïbes	79,3	10	68,8	7	58,4	5
Autres régions	59,3	8	123,3	13	174,4	15
Total des exportations	758,3	100	978,6	100	1 179,1	100

(1) Y compris l'Iran.

(18) A. VIGARIÉ, [43], calculait les indices de charge par rapport à la capacité de la flotte exprimée en tonneaux de jauge brute; le rapport aux tonnes de port en lourd nous paraît plus significatif.

derniers, dont la diminution est due à l'insécurité que l'on sait régner dans cette partie du monde, la part du brut du Moyen-Orient est passée de 60 % en 1968 et 59 % en 1970 à 66 % en 1972 ; on l'estimait même à 70 % en 1973. C'est dire l'importance de la crise pétrolière du quatrième trimestre de 1973 pour les Etats européens et le Japon, dont le degré de dépendance vis-à-vis du brut du Moyen-Orient s'élevait respectivement à 60-70 % et 80 %.

La part du brut nord-africain a par contre fortement baissé à partir de 1970 — de 23 % en 1969 à 14 % en 1972 — à la suite des nationalisations et des restrictions volontaires de la production (19). De la sorte, et en assimilant l'Iran aux Etats arabes, la part du brut arabe dans le trafic maritime total est restée sensiblement au même niveau pendant cinq ans : 82 % en 1968 et 1969, 80 % en 1970, 1971 et 1972.

Les exportations caraïbiennes de brut se sont également affaiblies ces dernières années, car ici la préférence a été donnée au raffinage sur place des produits pétroliers (voir en I.C.2). La part du brut des Caraïbes est ainsi tombée de 10 % en 1968 à 5 % en 1972, les chargements ayant diminué de 26 %.

Les autres trafics ont doublé entre 1968 et 1970 et ont même presque triplé entre 1968 et 1972, essentiellement en raison de la croissance rapide des exportations du Sud-Est asiatique et d'Afrique occidentale ; de 1971 à 1972, elles ont augmenté respectivement de 31 % et de 22,5 %.

3. *Les grands foyers de consommation.* — L'Europe absorbe une bonne partie du trafic maritime du pétrole brut, mais, comme le montre le tableau V, cette part est en légère baisse (de 62 % en 1968 à 56 % en 1972) en raison surtout du recul des parts du Royaume-Uni et de la Scandinavie, qui ont importé davantage de produits raffinés. En relation avec la crise pétrolière de la fin 1973, la découverte de gisements d'hydrocarbures en mer du Nord s'avère être une providence, malgré la relative modicité des ressources potentielles (20). On peut donc penser que la part des importations européennes dans le trafic maritime mondial des hydrocarbures continuera à s'abaisser.

Autre conséquence de cette découverte, l'équilibre jusqu'ici observé entre les façades atlantique et méditerranéenne (63,5 % contre 36,5 %) dans les importations européennes de brut s'en trouvera affecté (21).

(19) D. CURRAN, [12].

(20) F. CARRÉ, [4].

(21) Dans la suite, on distinguera toujours en Europe de l'Ouest deux façades maritimes, la méditerranéenne et l'atlantique (y compris le Royaume-Uni et la Scandinavie), séparées par Gibraltar ; l'Espagne et la France relèvent donc de ces deux façades.

TABLEAU V. — Evolution de 1968 à 1972 des importations maritimes mondiales de pétrole brut.

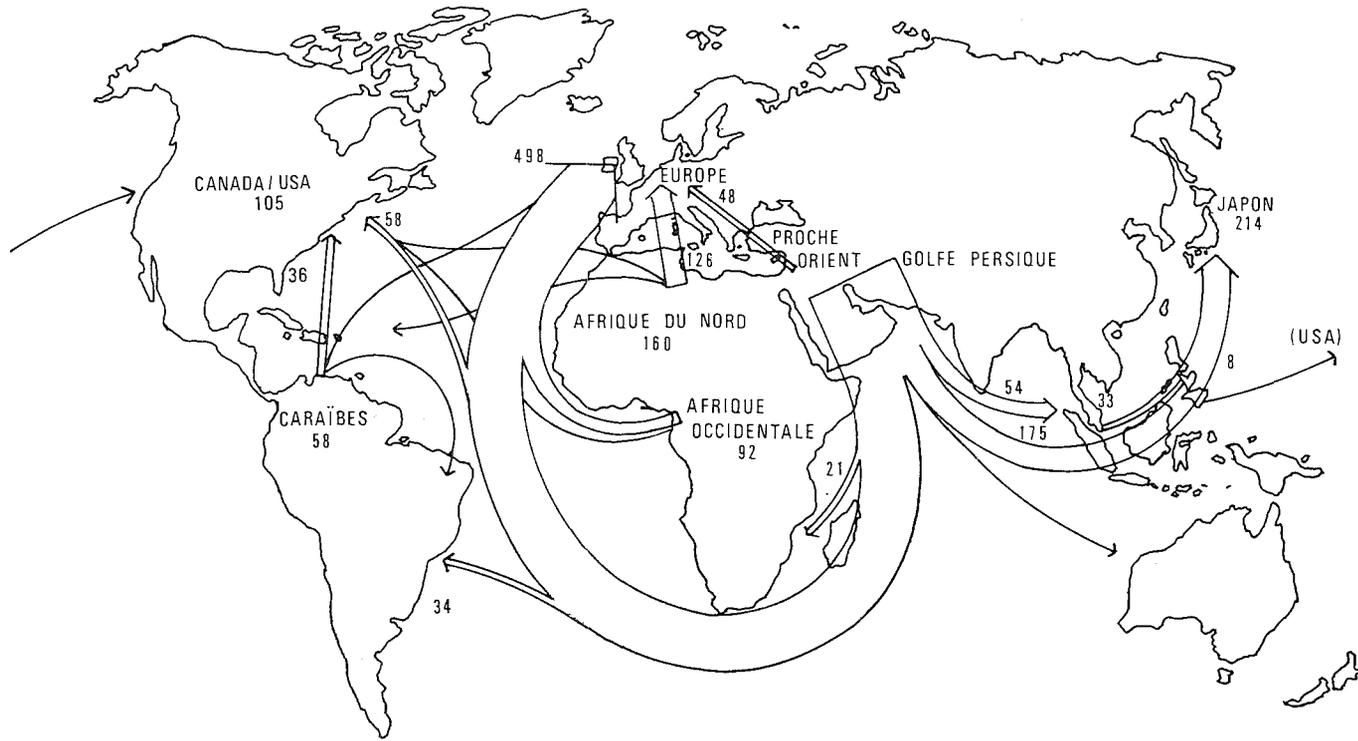
Régions importatrices	1968		1970		1972	
	M.t.	%	M.t.	%	M.t.	%
Europe occidentale	176,2	23	236,3	24	285,5	24
Royaume-Uni	83,0	11	101,1	10	99,3	8
Scandinavie	27,3	4	37,7	4	36,9	3
Europe méditerranéenne	166,6	22	215,6	22	242,2	21
Sous-total Europe	453,1	60	590,7	60	663,9	56
Japon	121,7	16	172,0	18	213,6	18
Etats-Unis	51,2	7	32,4	3	68,2	6
Autres régions	132,3	17	183,5	19	233,4	20
Total des importations	758,3	100	978,6	100	1 179,1	100

Autant pour le pétrole brut que pour le gaz naturel d'ailleurs, la part des importations maritimes diminuera en Europe atlantique et en particulier dans les Etats riverains de la mer du Nord, alors qu'elle ira croissant en Europe méditerranéenne.

Face à une Europe en recul relatif, la part des importations japonaises dans le trafic maritime du pétrole brut est passée de 16 % en 1968 à 18 % en 1970 et 1972. De même, celle des « autres régions » (Canada, Amérique du Sud, Afrique centrale et méridionale, Asie du Sud, Australie et Nouvelle-Zélande) a augmenté durant les cinq années considérées, passant de 17 % en 1968 à 20 % en 1972. Enfin, la part des U.S.A. dans les trafics de brut, qui a diminué de 7 % à 3 % entre 1968 et 1970, s'est ensuite mise à croître, atteignant 6 % en 1972. La naissance prochaine d'un important trafic Alaska-côte ouest des U.S.A. ne fera que renforcer cette tendance.

4. *Les grands flux de trafic du pétrole brut en 1972.* — Le trafic maritime du pétrole brut a atteint 1 180 M.t. en 1972. Deux routes principales se dégagent dans la figure 2. Elles sont toutes deux issues du golfe Persique : l'une vers le Japon avec 175 M.t. et l'autre vers l'Europe via le cap de Bonne-Espérance avec 380 M.t. Elle se scinde au large de Gibraltar en deux flux, l'un de 113 M.t. vers l'Europe méditerranéenne, l'autre de 267 M.t. vers la façade atlantique. De celle-ci, 181 M.t. prennent le chemin des ports de l'Europe occidentale et de 64 M.t. de ceux du Royaume-Uni, tandis que 22 M.t. sont débarquées en Scandinavie.

Au tableau VI on trouve trace de trois autres flux supérieurs à 50 M.t. L'un mène 54 M.t. de ce même golfe Persique à l'Asie du Sud.



D'après FEARNLEY & EGGERS

FIG. 2.

TABLEAU VI. — Acheminements maritimes mondiaux de pétrole brut en 1972 (M.t.).

Vers									
De	Europe occidentale	Royaume-Uni	Scandinavie	Europe méditerranéenne	Sous-total Europe	Japon	Etats-Unis	Autres régions	Total des exportations
Golfe Persique	181,3	63,5	21,6	113,1	379,5	174,7	} 21,2	160,2	} 786,1
Proche-Orient	6,2	0,8	0,2	39,8	47,0	—		3,5	
Afrique du Nord	52,3	16,0	1,2	56,2	125,7	0,2	10,2	24,1	160,2
Sous-total états arabes (1)	239,8	80,3	23,0	209,1	542,2	174,9	31,4	187,8	946,3
Afrique occidentale	32,7	10,8	5,0	12,8	61,3	4,6	12,9	13,4	92,2
Caraïbes	5,8	5,1	1,9	3,8	16,6	0,5	15,5	25,8	58,4
Asie du Sud-Est	1,1	—	—	0,3	1,4	32,9	8,2	0,8	43,3
Autres sources	6,1	3,1	7,0	16,2	32,4	0,7	0,2	5,6	38,9
Total des importations	285,5	99,3	36,9	242,2	663,9	213,6	68,2	233,4	1 179,1

(1) Y compris l'Iran.

Les deux autres naissent en Afrique du Nord : l'un de 56 M.t. vers la façade méditerranéenne de l'Europe, l'autre de 70 M.t. vers sa façade atlantique (dont 52 M.t. vers l'Europe occidentale et 16 M.t. vers le Royaume-Uni). Un quatrième flux est en passe d'atteindre les 50 M.t., celui qui mène le brut ouest-africain vers l'Europe atlantique ; il est passé de 46 M.t. en 1971 à 48,5 M.t. en 1972.

Viennent ensuite trois flux portant sur 30 à 40 M.t. de brut : 40 M.t. entre le Proche-Orient et l'Europe méditerranéenne, 34 M.t. du golfe Persique vers l'Amérique du Sud et 33 M.t. entre l'Asie du Sud-Est et le Japon. Ces dix flux — trois principaux et sept de moindre envergure — portent sur un total de 890 M.t., soit 75 % du trafic total du pétrole brut en 1972.

Nos calculs montrent que ces 890 M.t. correspondent à 6 330 milliards de tonnes-milles, soit 82,5 % du total. Etant donné leur plus grande longueur moyenne (7 110 milles contre une moyenne tous trafics de 6 500 milles, il a fallu utiliser plus de 80 % du tonnage pétrolier disponible — parmi lequel les plus grands vaisseaux — pour acheminer 75 % des quantités totales. Moins de 20 % du tonnage-citerne, essentiellement des petites unités, ont suffi à transporter sur une distance moyenne nettement inférieure (4 620 milles) les 25 % restant en une multitude de trafics secondaires.

L'exemple de la relation golfe Persique-Europe par le Cap est le plus significatif de la différence capitale qui existe entre les expressions de flux en tonnages bruts en tonnes-milles. Les 380 M.t. transportées représentent 32 % du trafic total du brut en 1972, mais elles ont occasionné la production de 4 375 milliards de tonnes-milles, soit 57 % du total des tonnes-milles, et mobilisé une proportion sensiblement égale du tonnage pétrolier. On voit donc tout l'intérêt qu'il y a à raisonner en termes de tonnes-milles plutôt qu'en tonnages bruts, bien qu'il s'agisse d'unités moins concrètes pour les géographes.

5. *Evolution 1968-1972 des principaux flux.* — a) Le brut arabe représente l'essentiel de l'approvisionnement maritime de l'Europe en pétrole brut. Sa part est cependant en légère baisse, de 87 % en 1968 à 84 % en 1970 et 83 % en 1972 (tableau VII). Ce recul résulte de la diminution des chargements au Proche-Orient et en Afrique du Nord, chargements qui ont atteint leur maximum vers 1969-1970. A l'opposé, les importations en droiture du golfe Persique ont considérablement augmenté ; leur volume ayant plus que doublé entre 1968 et 1972, leur part est passée de 40 à 57 %.

Les importations de brut des Caraïbes ont, par contre, constamment diminué et celles issues des « autres sources » augmenté, principalement en raison des importations croissantes de brut soviétique et ouest-africain.

TABLEAU VII. — Evolution de 1968 à 1972 des acheminements maritimes de pétrole brut vers l'Europe (M.t.).

Origine	Europe atlantique			Europe méditerranéenne			Total Europe		
	1968	1970	1972	1968	1970	1972	1968	1970	1972
Golfe Persique	127,7	176,3	266,4	54,4	68,2	113,1	182,1	244,5	379,5
Proche-Orient	25,4	18,9	7,2	31,9	40,0	39,8	57,3	58,9	47,0
Afrique du Nord	96,3	110,2	69,5	58,2	87,1	56,2	154,5	197,3	125,7
Caraïbes	20,0	16,8	12,8	4,6	5,7	3,8	24,6	22,5	16,6
Afrique occidentale	} 17,1	} 52,9	48,5	} 17,5	} 14,6	12,8	} 34,6	} 67,5	61,3
Autres régions			17,3			16,5			33,8
Total des importations	286,5	375,1	421,7	166,6	215,6	242,2	453,1	590,7	663,9

L'évolution des importations a été différente au sein des façades atlantique et méditerranéenne, surtout en ce qui concerne les importations de brut arabe. Tout d'abord, la part des cargaisons de pétrole nord-africain a diminué plus rapidement vers l'Europe atlantique que vers l'Europe méditerranéenne : vers l'Europe atlantique, leur part dans le total des importations est tombée de 34 % en 1968 à 29 % en 1970 et 16 % en 1972, alors que vers la façade méditerranéenne les pourcentages respectifs ont été de 35 %, 40 % et 23 %. La faible distance de la traversée entre l'Afrique du Nord et des ports comme Marseille-Fos, Gênes et Trieste (900 milles en moyenne, contre 2 700 milles vers les ports de la façade atlantique) et le développement des oléoducs sud-nord issus de ces ports, expliquent cette diminution relativement moins accusée.

On constate également un comportement différent des deux façades maritimes de l'Europe vis-à-vis du brut du Moyen-Orient. La part de ce dernier dans l'approvisionnement de l'Europe atlantique est passée de 53 % en 1968 et 52 % en 1970 à 65 % en 1972, alors que l'augmentation a été encore plus nette pour l'Europe méditerranéenne : de 42 % en 1968 à 50 % en 1970 et 63 % en 1972. Etant donné la position favorable des ports de l'Europe méditerranéenne vis-à-vis des ports levantins (1 500 milles en moyenne, contre 3 500 milles pour les ports atlantiques), la part du brut du Proche-Orient a nettement moins diminué vers la façade méditerranéenne (de 19 % en 1968 à 18 % en 1970 et 16 % en 1972) que vers l'Europe atlantique (de 9 % en 1968 à 5 % en 1970 et 2 % seulement en 1972). En conséquence, la part du brut issu en droiture du golfe Persique est moindre dans les importations méditerranéennes que dans celles de l'Europe atlantique. Surtout depuis 1970, les unes et les autres ont cependant spectaculairement augmenté, avec l'introduction de nombreux pétroliers gros et très gros porteurs : de 47 à 63 % entre 1970 et 1972 vers l'Europe atlantique et de 32 à 47 % vers la façade méditerranéenne.

Pour ce qui est de l'Europe atlantique, on observe une grande similitude de comportement de l'Europe occidentale (au sens restreint du terme) et du Royaume-Uni vis-à-vis des diverses sources de brut. Par contre, la Scandinavie recourt moins au brut du golfe Persique (58 % contre 63 %) et à celui d'Afrique du Nord (3 % seulement contre 16-18 %) ; les proportions de brut des Caraïbes et du Proche-Orient sont identiques, mais la Scandinavie importe plus de brut ouest-africain (14 % contre 11 %) et issu des « autres sources » (7 % contre 3 %, en raison de réceptions supérieures de brut soviétique).

b) Depuis peu, le Japon s'efforce de recourir dans une moindre mesure au brut arabe, dont la part dans ses importations est tombée de 91 % en 1968 à 86 % en 1970 et 82 % en 1972. Il n'en reste pas moins que les tonnages importés sont énormes : 111 M.t. en 1968,

146 M.t. en 1970 et 175 M.t. en 1972 (tableau VIII). Les raffineurs japonais ont également recherché la diversification de leur approvisionnement, en augmentant surtout les chargements en Asie du Sud-Est. Ces chargements se sont ainsi accrus de 30 % entre 1971 et 1972, tandis que leur part passait de 13 % en 1971 à 15 % en 1972. Le fait qu'il s'agit d'un brut très peu sulfureux et donc conforme aux récentes et très sévères normes anti-pollution laisse augurer de la poursuite de cette croissance (22). Récemment est né un nouveau flux de *long haul crude oils*, fort significatif lui aussi, d'Afrique occidentale vers le Japon ; les tonnages sont encore faibles, mais en forte croissance (2 M.t. en 1971, 4,6 M.t. en 1972).

On remarquera que le souci de diversification des Européens et des Japonais mène à ce paradoxe que deux flux de pétrole brut vont à contre-sens dans l'Océan Indien et dans l'Atlantique Sud au large de l'Afrique : le flux d'Afrique occidentale vers le Japon et un flux, apparu récemment lui aussi, d'Asie du Sud-Est vers l'Europe (200 000 t en 1971 et 1,4 M.t. en 1972). Nous avons montré ailleurs (23) un paradoxe similaire en ce qui concerne les flux de minerai de fer : un souci analogue de diversification des approvisionnements des sidérurgies européennes et nippones fait que des flux d'Afrique occidentale et du Brésil vers le Japon d'une part, d'Australie vers l'Europe d'autre part coulent à contre-sens dans ces mêmes océans Indien et Atlantique Sud.

On rappellera enfin que des contrats ont été conclus avec la Chine populaire pour la livraison annuelle de 5 M.t. de brut et que d'autres pourraient être signés avec l'U.R.S.S., les Japonais étant cependant bien plus intéressés par le gaz naturel que par le pétrole sibérien.

c) Les Caraïbes étaient jusqu'il y a peu, la principale source extérieure de pétrole brut des U.S.A. dont elles représentaient 54 % des importations maritimes en 1968. Mais seuls les flux de produits raffinés se sont développés (voir en I.C.2.) ; en conséquence, la part du brut des Caraïbes est tombée à 45 % en 1970 et 23 % en 1972 (tableau VIII).

Comme l'Europe et le Japon, les U.S.A. ont récemment cherché à diversifier leurs importations pétrolières ; la part du pétrole brut arabe, qui est longtemps restée stable, est passée de 34 % en 1970 à 46 % en 1972, en raison de chargements croissants en Afrique du Nord et au golfe Persique. A la fin de 1973, les Américains ont dû regretter cette politique opposée aux attitudes européennes et japonaises, après l'embargo décrété par les pays arabes, bien que l'on comprenne mal comment un embargo sur environ 3 M.t. mensuelles (en 1973) puisse prendre des

(22) D. CURRAN, [12].

(23) J. CHARLIER, [7].

TABLEAU VIII. — Evolution de 1968 à 1972 des acheminements maritimes de pétrole brut vers le Japon et vers les Etats-Unis (M.t.).

Origine	1968	1970	1972
<i>A. Vers le Japon</i>			
Golfe Persique	110,8	146,4	174,7
Autres régions	10,9	25,6	38,9
Total des importations	121,7	172,0	213,6
<i>B. Vers les Etats-Unis</i>			
Golfe Persique et Proche-Orient	10,5	8,5	21,2
Afrique du Nord	8,0	2,6	10,2
Caraïbes	27,7	14,4	15,5
Autres régions	5,0	6,9	21,3
Total des importations	51,2	32,4	68,2

allures catastrophiques dans un pays qui consomme mensuellement un peu plus de 60 M.t.

La diversification des approvisionnements américains se remarque également dans le développement des chargements de brut ouest-africain, qui sont passés de 5 M.t. en 1971 à 13 M.t. en 1972 et dont la part s'est ainsi élevée de 10 à 19 % ; dans le même temps, les importations en provenance du Sud-Est asiatique sont passées de 5,5 à un peu plus de 8 M.t., leur part dans les importations restant cependant identique (12 %).

La construction d'un oléoduc transalaskien, long de 1 270 kms, des gisements de Prudhoe Bay au port de Valdez sur la côte Pacifique, vient enfin d'être décidée, malgré les objections des « environnementalistes ». Un trafic nouveau va ainsi se développer, dès 1976-1977, de Valdez vers les ports californiens (1 700 milles). Nous rappellerons que l'on a même envisagé, vers 1969-1970, d'expédier le pétrole alaskien au moyen de pétroliers brise-glaces vers les ports de la côte orientale des Etats-Unis, par les mers de Beaufort, Melville et Baffin (4 500 milles) ; l'idée a cependant été abandonnée au profit de l'oléoduc après les tentatives peu concluantes de forçement du passage septentrional par le fameux *Manhattan*.

d) Les mobiles de la diversification géographique de l'approvisionnement en brut des grandes régions industrialisées sont, pense-t-on, le plus souvent politiques. Ils peuvent cependant relever, en partie et depuis

peu de temps, de la lutte pour la protection de l'environnement : il en est ainsi du brut peu sulfureux d'Asie du Sud-Est vers le Japon ; de même type est le pétrole nord-africain, malheureusement contingenté.

Les facteurs techniques jouent ici un rôle souvent méconnu, et ce en relation avec la structure de la demande des différents produits raffinés. Cette structure est radicalement différente en Amérique du Nord d'une part, en Europe et au Japon d'autre part. En effet, l'essence auto et le kérozène (les principaux produits blancs) représentent la moitié de la demande en Amérique du Nord, contre seulement de 15 à 20 % en Europe et au Japon. Par contre, la demande de fuel et de gas oil est de l'ordre de 30 % en Amérique du Nord, mais varie entre 60 et 70 % au Japon et en Europe, dont s'explique ainsi la grande dépendance passée et encore présente vis-à-vis des pétroles du Moyen-Orient, qui donnent précisément une proportion élevée de produits noirs au raffinage (24).

6. *Les transports pétroliers selon les types de navires porteurs.* — Les grands flux de trafic du brut ont jusqu'ici été envisagés dans leur répartition spatiale et dans leur évolution récente. Cette dernière s'explique partiellement par des facteurs extérieurs au transport maritime proprement dit : la politique des Etats producteurs et le souci de diversification des sources qui anime les raffineurs des grandes régions consommatrices.

Mais les progrès économique-techniques de l'industrie du transport maritime ne doivent pas être sous-estimés en tant que facteurs explicatifs. Les *long haul crude oils* acheminées par pétroliers gros et très gros porteurs sont maintenant rendues à destination à meilleur marché que bien des *short* ou *medium haul crude oils* transportées à bord de bâtiments de faible capacité. Cependant, l'offre de transport n'est pas élastique et toutes les *long haul crude oils* ne peuvent être chargées sur des grands pétroliers. Tout d'abord parce que ces grosses unités ne sont pas en nombre suffisant pour assurer tous les transports de brut au long cours, malgré le développement remarquable de la flotte des gros porteurs (voir en I.A.5.) ; ensuite parce que des contraintes de calaison existent dans certains ports de chargement et, plus souvent encore, de déchargement.

a) Le tableau IX montre qu'en 1972 les principales *long haul crude oils*, celles chargées dans les ports du golfe Persique, étaient transportées à raison de 56 % par des pétroliers de plus de 100 000 tonnes ; il faut y ajouter les 8 % embarquées sur des navires combinés de plus de 100 000 tonnes, pétrominéraliers et pétrovracquiers (pour leur définition, voir en II.B.1.). En particulier, la part des pétroliers de plus de 200 000 tonnes — ce que beaucoup considèrent comme un minimum

(24) J. CHAPPELLE, [5]; S. LERAT, [37], et O.C.D.E., [40].

à l'heure actuelle pour parler de grands pétroliers — est passée de 10 % en 1969 à 40 % en 1972.

Les tonnages acheminés au départ du golfe Persique par des pétroliers de moins de 100 000 tonnes ont assez peu diminué en valeur absolue, mais leur part dans le trafic total s'est fortement abaissée, passant de 71 % en 1968 à 31 % en 1972. Par contre, quoique leur part ait légèrement régressé, les chargements sur des pétroliers de 100 à 200 000 tonnes ont augmenté de 31 % entre 1968 et 1972, ce qui est toutefois loin d'égaliser la multiplication par 6,5 des tonnages embarqués par des unités de 200 000 tonnes et plus. Dans le même temps, les chargements sur navires combinés ont été multipliés par 2,6.

TABLEAU IX. — Evolution de 1968 à 1972 des chargements de pétrole brut dans les grandes régions exportatrices selon le type et la taille des navires porteurs (M.t.).

Types et classes dwt. selon l'origine	1968	1970	1972
<i>Golfe Persique</i>	383,4	511,4	735,6
Pétroliers {			
10 000 - 59 999	131,6	111,5	102,7
60 000 - 99 999	141,6	132,6	124,8
100 000 - 199 999	74,2	110,3	119,0
Plus de 200 000	—	114,3	291,1
Navires combinés	36,0	42,7	98,0
<i>Proche-Orient et Afrique du Nord</i>	236,3	275,1	210,7
Pétroliers {			
10 000 - 59 999	138,3	156,4	107,3
60 000 - 99 999	81,6	94,4	71,3
100 000 - 199 999	6,0	14,1	10,5
Plus de 200 000	—	1,0	3,3
Navires combinés	10,4	9,2	18,3
<i>Autres régions</i>	138,6	192,1	232,8
Pétroliers {			
10 000 - 59 999	122,0	131,4	130,2
60 000 - 99 999	7,6	47,3	66,4
100 000 - 199 999	1,1	3,8	14,3
Plus de 200 000	—	—	6,0
Navires combinés	7,9	9,6	15,9
<i>Total des chargements</i>	758,3	978,6	1 179,1
Pétroliers {			
10 000 - 59 999	391,9	399,3	340,2
60 000 - 99 999	230,8	274,3	262,5
100 000 - 199 999	81,3	128,2	143,8
Plus de 200 000	—	115,3	300,4
Navires combinés	54,3	61,5	132,2

Mais, dans le cas des autres flux, issus du Proche-Orient, d'Afrique du Nord, d'Afrique occidentale, des Caraïbes, d'Asie du Sud-Est ou d'ailleurs, la part des pétroliers de plus de 100 000 tonnes est encore faible et celle des bâtiments de plus de 200 000 tonnes pour ainsi dire négligeable. La seule exception est celle des chargements en Afrique occidentale : 13 % en 1972 pour les premiers, 6 % pour les seconds. Les pétrominéraliers et pétrovacquières, qui sont en moyenne de plus grandes unités que les pétroliers (voir en II.B.2.), sont également moins utilisés en *short* et *medium haul*, sauf de rares exceptions.

En conséquence, les pétroliers de moins de 100 000 tonnes ont encore transporté en 1972 un peu plus de la moitié des tonnages de brut acheminés par voie maritime (82 % en 1968), contre seulement un peu plus du quart pour les grands pétroliers de plus de 200 000 tonnes (5 % en 1969). Les vaisseaux de tonnage intermédiaire, de 100 à 200 000 tonnes, moins répandus, et dont la part est restée pratiquement stationnaire, ont assuré 12 % des transports et les navires combinés en ont pris 11 % à leur compte (7 % en 1968).

b) Le tableau X présente la structure plus détaillée des acheminements maritimes de pétrole brut en 1972 selon les types de navires

TABLEAU X. — La structure des acheminements maritimes de pétrole brut en 1972 selon le type et la taille des navires porteurs.

Types et classes dwt.	Tonnes-milles		Tonnages bruts		Distance moyenne
	Milliards t.-m.	%	M.t.	%	
<i>Pétroliers</i>	6 600	87	1 047	89	6 360
Moins de 60 000	1 430	19	340	29	4 200
60 000 - 99 999	1 420	18	263	22	5 400
100 000 - 199 999	1 040	14	144	12	7 220
Plus de 200 000	2 770	36	300	26	9 230
Moins de 100 000	2 850	37	603	51	4 730
Plus de 100 000	3 810	50	444	38	8 580
<i>Navires combinés</i>	1 010	13	132	11	7 650
Moins de 100 000	465	6	70	6	6 640
Plus de 100 000	545	7	62	5	8 790
<i>Total des navires-citerne</i>	7 670	100	1 179	100	6 500
Moins de 100 000	3 315	43	673	57	4 930
Plus de 100 000	4 355	57	506	43	8 610

alignés et leur tonnage. La comparaison des tonnages absolus et des tonnes-milles correspondantes met en évidence des distances moyennes d'acheminement inégales selon les types de vaisseaux (6 360 milles pour les pétroliers, 7 650 milles pour les navires combinés) et croissantes à mesure que le tonnage augmente (de 4 200 milles pour les pétroliers de moins de 60 000 dwt. à 9 200 milles pour ceux de plus de 200 000 dwt. ; 6 640 milles pour les navires combinés de moins de 100 000 dwt., 8 700 milles pour ceux de plus de 100 000 dwt.).

Ce tableau ne sera pas discuté plus avant ici, mais bien lorsque nous envisagerons la distribution de la flotte-citerne et lorsque nous montrerons les vocations différentes des bâtiments selon leur type et leur tonnage. Additionnant pétroliers et navires combinés, on remarquera toutefois que les navires-citerne de moins de 100 000 dwt. ont assuré en 1972 57 % des acheminements de pétrole brut exprimés en tonnages absolus, mais seulement 43 % des tonnes-milles correspondantes, alors que les pourcentages sont précisément inverses pour les unités de plus de 100 000 dwt.

c) Les tableaux XI et XII présentent les cas particuliers des importations de brut de l'Europe atlantique (Scandinavie exclue), de l'Europe méditerranéenne, du Japon et des U.S.A., ventilées selon les régions de chargement et les types de navires porteurs. Ils montrent que les pétroliers de 200 000 tonnes et plus sont surtout utilisés vers l'Europe atlantique (40 % en 1972) et le Japon (36 %), en particulier pour les relations golfe Persique-Europe (61 %) et golfe Persique-Japon (42 %).

Par contre, étant donné la moindre part du brut du golfe Persique dans l'approvisionnement de l'Europe méditerranéenne, ces gros pétroliers n'ont assuré que 11 % des importations maritimes de cette dernière. Comme les ports en eau profonde faisaient encore souvent défaut en 1972 en Méditerranée, les pétroliers de plus de 200 000 tonnes n'ont assuré cette année-là que 23 % des transports en droiture entre le golfe Persique et la façade méditerranéenne de l'Europe, ce qui est paradoxal pour des transports au long cours. Il ne faut donc pas perdre de vue que les possibilités nautiques des ports conditionnent le choix des importateurs quant aux types de navires à aligner et donc, dans une certaine mesure, quant aux sources auxquelles ils peuvent économiquement recourir. Cependant, on a vu que le souci de diversification des approvisionnements pouvait primer sur ces considérations ; en outre, des techniques comme l'éclatement des cargaisons dans des ports-relais ou l'allègement préalable permettent un usage croissant des grands pétroliers (voir en II.A.5.).

Vers les U.S.A., quelle que soit la route, la part des unités de plus de 200 000 tonnes était même nulle en 1972, en l'absence de ports capables d'accueillir des unités de plus de 150 000 tonnes. Cinq ports

TABLEAU XI. — Evolution de 1968 à 1972 des acheminements maritimes de pétrole brut vers l'Europe atlantique (Scandinavie exclue) et vers l'Europe méditerranéenne selon le type et la taille des navires porteurs (M.t.).

Types et classes dwt. selon l'origine	Europe atlantique			Europe méditerranéenne			
	1968	1970	1972	1968	1970	1972	
<i>Golfe Persique</i>	113,0	157,2	244,8	54,4	68,2	113,1	
Pétroliers	10 000 - 59 999	35,0	20,2	29,7	23,9	20,5	20,2
	60 000 - 99 999	44,4	31,1	17,6	21,5	26,5	28,9
	100 000 - 199 999	22,1	25,9	25,6	3,7	7,7	14,3
	Plus de 200 000	—	65,7	148,7	—	4,1	25,8
Navires combinés	11,5	14,3	23,2	5,3	9,4	23,9	
<i>Proche-Orient et Afrique du Nord</i>	117,2	126,0	75,3	90,1	127,1	96,0	
Pétroliers	10 000 - 59 999	64,8	64,0	40,1	53,3	80,3	48,9
	60 000 - 99 999	44,1	48,2	24,6	30,5	41,3	35,3
	100 000 - 199 999	5,2	11,0	4,7	0,8	2,7	3,6
	Plus de 200 000	—	0,8	0,2	—	—	—
Navires combinés	3,1	2,0	5,7	5,5	2,8	8,2	
<i>Autres sources</i>	29,0	54,2	64,5	22,1	20,3	33,1	
Pétroliers	10 000 - 59 999	26,5	33,6	37,3	21,0	14,7	22,4
	60 000 - 99 999	1,5	18,0	18,6	0,4	4,5	7,6
	100 000 - 199 999	0,1	1,4	2,5	—	0,2	1,2
	Plus de 200 000	—	—	3,0	—	—	0,2
Navires combinés	0,9	1,2	3,3	0,7	0,9	1,7	
<i>Total des importations</i>	259,2	337,4	384,8	166,6	215,6	242,2	
Pétroliers	10 000 - 59 999	126,3	117,8	107,1	98,2	115,5	91,5
	60 000 - 99 999	90,0	97,3	60,8	52,4	72,3	71,8
	100 000 - 199 999	27,4	38,3	32,8	4,5	10,6	19,1
	Plus de 200 000	—	66,5	151,9	—	4,1	26,0
Navires combinés	15,5	17,5	32,2	11,5	13,1	33,8	

seulement pouvaient recevoir des unités entre 100 000 et 150 000 tonnes à pleine charge (25) ; certaines réalisations permettront cependant bientôt aux ports américains d'accueillir à leur tour des pétroliers gros porteurs.

d) Les importations par pétroliers de 100 à 200 000 tonnes ne sont importantes qu'au Japon, où de nombreux ports peuvent accueillir de tels navires : 26 % du total en 1972, contre cependant 41 % en 1969. Les

(25) H.P. DREWRY, [22].

TABLEAU XII. — Evolution de 1968 à 1972 des acheminements maritimes de pétrole brut vers le Japon et vers les Etats-Unis selon le type et la taille des navires porteurs (M.t.).

Types et classes dwt.	Japon			Etats-Unis			
	1968	1970	1972	1968	1970	1972	
Pétroliers	10 000 - 59 999	34,5	44,1	30,1	32,7	11,0	16,7
	60 000 - 99 999	34,0	37,4	30,5	10,4	13,2	32,0
	100 000 - 199 999	44,1	55,6	59,6	1,0	0,3	5,3
	Plus de 200 000	—	30,4	75,4	—	0,4(1)	—
Navires combinés	9,1	4,5	18,0	7,1	7,5	14,2	
Total des importations	121,7	172,0	213,6	51,2	32,4	68,2	

(1) Importations à bord de bâtiments partiellement chargés.

pourcentages respectifs sont de 31 % et 47 % pour la seule route golfe Persique-Japon. La diminution de leur part par rapport à 1969 est certes nette, mais les tonnages importés par ces navires restent assez constants.

Les Japonais se sont, en effet, lancés les premiers dans la course au gigantisme, se dotant dès le début des années 1960 de nombreux vaisseaux allant progressivement de 100 000 à 200 000 tonnes, qu'ils doivent amortir à présent. En outre, existe un facteur limitatif à l'utilisation de pétroliers de plus de 200 000 tonnes sur la route golfe Persique-Japon : la limitation de calaison à 60' (pieds) dans le détroit de Malacca, imposée par les gouvernements indonésien et malaisien, calaison qui correspond à des unités d'environ 180 000 tonnes en pleine charge (26). Les plus grosses unités sont contraintes à se dérouter vers le sud, contournant l'Indonésie et empruntant le détroit de Lombok. De 6 500 milles via Malacca, la distance passe à 7 600 milles via Lombok (27) ; le retour en ballast étant possible par le détroit de Malacca, il en résulte une augmentation de 8,5 % du temps de rotation. C'est ce qui a longtemps freiné l'usage par les Japonais des V.L.C.C. (*Very Large Crude Carriers*, de 200 à 350 000 dwt.) et les a conduit, plus vite que les Européens — dont les grands ports sont pour la plupart limités à 250-280 000 dwt. — à franchir le pas vers les U.L.C.C. (*Ultra Large Crude Carriers*, de plus de 350 000 dwt.) ; ceci afin de compenser cet allongement de la durée des rotations par un abaissement des coûts à la tonne-mille.

(26) H.P. DREWRY, [22].

(27) J.J. JACOBS, [34], 1969.

e) Soulignons enfin, le rôle non négligeable joué dans quelques trafics par les navires combinés, certains à présent de grande taille. Peu utilisés vers l'Europe atlantique (8 % en 1972) ou vers le Japon, ils sont employés à raison de 14 % vers l'Europe méditerranéenne (et même 21 % sur la route du golfe Persique). Ce fait s'explique principalement par la politique des armateurs italiens, qui ont orienté leurs efforts vers la constitution d'une importante flotte de navires combinés plutôt que de pétroliers purs, afin d'obtenir une plus grande souplesse d'utilisation de leur flotte. La proportion d'utilisation des navires combinés atteint même 21 % pour les importations américaines de brut, étant donné la possibilité de voyages triangulaires ou quadrangulaires, grâce à des chargements de minerai de fer ou de charbon, aux Etats-Unis même ou au Canada.

C. — LES TRAFICS DE PRODUITS RAFFINÉS.

Les trafics de produits raffinés sont nettement moins bien recensés que ceux du pétrole brut, étant donné la multitude des flux. C'est ainsi que les données du tableau III, reposant sur les publications de Fearnley and Egers, ne recouvrent que les seuls transports interrégionaux à grande distance. Elles négligent en particulier les acheminements au cabotage, très mal connus sur les côtes américaines, européennes et japonaises et que D. Curran a estimé à au moins 200 M.t. (28). Heureusement, une étude spécialisée de l'organisme de consultants maritimes H.P. Drewry est venue éclairer ce domaine (29). Elle a montré qu'en 1971 le trafic total des produits raffinés s'est élevé à 564 M.t. dont 277 M.t. en trafics interrégionaux (247 M.t. selon Fearnley and Egers) et 287 M.t. en trafics intrarégionaux dans les grands ensembles consommateurs.

Le tableau XIII présente la matrice des flux de produits raffinés en 1965 et en 1971 ; il permet de dégager les grandes tendances de l'évolution des différents flux. Globalement, les flux intrarégionaux se sont développés plus rapidement que les flux interrégionaux : les premiers ont augmenté de 87 % en 6 ans et les seconds de 55 % seulement.

1. *Les flux intrarégionaux.* — Les 287 M.t. de produits raffinés acheminés en 1971 le long des côtes américaines, européennes et japonaises représentent 51 % du trafic total. Etant donné leur faible distance moyenne, sans doute de l'ordre de 500 à 800 milles, ils ne doivent cependant immobiliser qu'environ 15 % de la flotte requise pour les transports de produits raffinés. On y rencontre en moyenne les plus petites unités, en général de 10 à 20 000 tonnes.

(28) D. CURRAN, [12].

(29) H.P. DREWRY, [19].

TABLEAU XIII. — Evolution de 1965 à 1971 des acheminements maritimes intra- et interrégionaux de produits raffinés (M.t.).

De	Vers	Europe atl. et médit.		Amérique du Nord		Amérique latine		Afrique		Japon		Reste Asie et Océanie		Total des chargements	
		1965	1971	1965	1971	1965	1971	1965	1971	1965	1971	1965	1971	1965	1971
Asie du Sud-Est		—	1	—	2	—	—	—	—	3	16	} 5	} 11	} 55	} 180
Japon		—	—	—	—	—	—	—	—	47	150				
Golfe Persique		22	4	—	2	1	—	5	8	11	29	5	25	44	68
Afrique		4	3	—	—	—	—	1	2	—	—	1	0	6	5
Europe atl. et médit.		45	65	—	7	—	3	3	4	—	1	5	4	53	84
Europe orientale		15	18	—	—	—	7	2	2	—	1	13	8	30	36
Amérique du Nord		3	4	58	54	3	5	1	—	3	2	1	1	69	66
Caraïbes		6	6	66	107	5	10	3	—	—	1	6	1	86	125
Total des chargements		95	101	124	172	9	25	15	16	64	200	36	50	343	564

Ce trafic au cabotage a stagné en Amérique du Nord entre 1965 et 1971, s'abaissant même de 58 à 54 M.t. Il s'est par contre développé de l'Europe de l'Est vers celle de l'Ouest, passant de 15 à 18 M.t. et plus encore en Europe de l'Ouest même, où les trafics côtiers ont atteint 65 M.t. en 1971, contre 45 M.t. en 1965. Mais le développement le plus spectaculaire s'est produit le long des côtes nippones, où les trafics ont plus que triplé au cours des six années considérées, passant de 47 à 150 M.t. Seule la navigation côtière a pu faire face à la croissance rapide de la consommation, dont les principaux foyers sont précisément situés sur les rivages. En effet, les milieux physique et humain sont tels que le trafic terrestre s'écoule mal et que les oléoducs à produits ne peuvent être posés commodément (30).

2. *Les flux interrégionaux.* — Avec 277 M.t. les flux interrégionaux ne représentent que 49 % des tonnages, mais étant donné leur distance moyenne (3 640 milles en 1971) fort supérieure à celle des flux intrarégionaux, ils mobilisent environ 85 % du tonnage affecté aux transports de produits raffinés. Il s'agit généralement de vaisseaux de 25 à 40 000 tonnes, rarement plus et jamais de plus de 60 000 tonnes. Les principaux flux interrégionaux sont issus des Caraïbes et du golfe Persique ; dans le premier cas, il s'agit de *short haul products* et dans le second de *medium* et de *long haul products*.

Des 125 M.t. de produits exportés des Caraïbes en 1971, près de 85 % ont pris le chemin des U.S.A., soit 105 M.t. ; 5 M.t. étaient destinés au Canada, 6 M.t. à l'Europe de l'Ouest et 10 M.t. à l'Amérique du Sud. Contrastant avec le recul mentionné ci-dessus (en I.B.5.) des importations directes par les U.S.A. de brut des Caraïbes, qui sont tombées de 26 M.t. en 1965 à 16 M.t. en 1971, les importations américaines de produits raffinés au Venezuela, aux Antilles néerlandaises et à La Trinité se sont fortement accrues, passant dans le même temps de 60 M.t. à 105 M.t.

Ces échanges sont en partie des transports pour le compte de compagnies qui ne disposent pas de raffineries dans certaines régions ou qui ont une capacité de raffinage insuffisante pour faire face à un marché en croissance. Mais ils sont également dus à l'évolution des structures de consommation selon les divers types de produits, ainsi qu'aux variations saisonnières de ces structures de consommation, engendrant des déséquilibres compensés par ces échanges (31).

3. *La naissance d'une nouvelle stratégie pétrolière.* — Dans les premières années de la présente décennie, on a pensé que deux facteurs, inspirés par le grand courant d'idées relatif à la défense de la qualité

(30) O.C.D.E., [40].

(31) D. CURRAN, [12], et B. DÉZERT, [13].

de la vie, allaient bouleverser la stratégie pétrolière mondiale, en amenant à reconsidérer les concepts de localisation des raffineries.

Le premier facteur est la prise de conscience du danger que représente la circulation des grands pétroliers gorgés de pétrole brut dans les mers bordières, tant en Europe qu'au Japon ou, dans une moindre mesure, en Amérique du Nord. On ne peut que frémir à la pensée de la pollution catastrophique qui résulterait du naufrage d'un de ces monstres. Pour mesurer l'ampleur du désastre potentiel, il suffit de rappeler la gigantesque marée noire produite dans la Manche en 1967 par le « petit » *Torrey Canyon* de 120 000 dwt. (d'ailleurs seulement chargé aux deux tiers). Un pétrolier de 207 000 dwt., le *Metula* s'est échoué en août 1974 dans le détroit de Magellan, répandant entre 10 000 et 15 000 tonnes de brut. Aucune publicité n'a cependant été donnée à cet accident, qui, selon le docteur Hamm de l'Université du Texas, a provoqué un véritable désastre écologique (70 km de côtes polluées, 45 000 oiseaux tués, nappe visible en mer pendant cinq ans au moins).

Le second de ces facteurs réside dans la pollution atmosphérique croissante qui résulte du développement exagéré des raffineries et de la pétrochimie dans certaines régions industrialisées, et en particulier dans les zones portuaires, Yokkaichi au Japon et Rotterdam en Europe étant les meilleurs exemples de ce qu'on n'aurait pas dû tolérer.

De ces facteurs est née l'idée qui primait jusqu'au début du quatrième trimestre 1973, de construire les nouvelles unités de raffinage à la périphérie des mers bordières et des régions industrialisées, en des sites déserts accessibles aux navires-citerne gros porteurs. C'est ainsi qu'une raffinerie est en cours d'édification aux Bahamas et que des groupes japonais ont envisagé de s'implanter à Singapour. En Europe, les deux raffineries siciliennes de Milazzo et d'Augusta répondent à ce type de localisation périphérique ; les sites ne manquent en outre pas des côtes de Norvège à celles d'Islande ou de la péninsule ibérique.

On s'attendait donc à une croissance notable des acheminements de produits pétroliers, en contrepartie d'une diminution des nuisances engendrées par l'industrie pétrolière, et en particulier du potentiel de pollution des eaux des mers bordières, puisque les produits raffinés blancs, évaporables pour la plupart, sont non-persistants (32).

Mais, depuis la crise pétrolière consécutive au conflit israélo-arabe d'octobre 1973, les grands Etats industrialisés s'efforcent de réduire leur consommation énergétique d'hydrocarbures. En outre, les futures raffineries seront construites dans les pays producteurs mêmes. Sur le modèle déjà ancien des Caraïbes, l'Iran a été le premier Etat du golfe Persique à adopter cette politique, signant avec les Etats industrialisés des contrats

(32) A.D. COUPER, [11].

pour la construction de raffineries sur place parallèlement à la livraison de pétrole brut. Trois raffineries d'une capacité unitaire de 25 M.t. vont ainsi être édifiées en Iran, l'une avec la collaboration des Allemands, la deuxième avec celle des Japonais et la troisième avec celle des Américains (33).

On avait pensé que la défense de l'environnement ouvrirait une ère nouvelle pour les transports de produits raffinés, par le développement des trafics entre les nouvelles raffineries périphériques à construire et les régions consommatrices (34). On observera effectivement un important développement de ces acheminements de produits raffinés, mais il résultera de la politique des Etats producteurs. Etant donné qu'il s'agira de transports à longue distance, le volume des tonnes-milles augmentera plus que proportionnellement aux tonnages transportés et la flotte-citerne devra s'enrichir de nouvelles unités spécialisées dans les transports au long cours de produits raffinés. Ces transporteurs ont déjà été baptisés V.L.P.C. (*Very Large Products Carriers*) ; plusieurs unités de 80 000 tonnes ont déjà été commandées, et il a même été question de bâtiments de 100 000 et de 130 000, voire 200 000 tonnes (35).

II. — LA FLOTTE-CITERNE MONDIALE

Au 1^{er} janvier 1974, la portée en lourd globale de la flotte marchande mondiale s'élevait à 440 M. dwt. pour 20 313 navires de mer. Avec 213 M. dwt. (3 349 bâtiments en ne considérant que ceux de plus de 10 000 dwt.), les pétroliers représentent 48,5 % de cette flotte et les navires combinés, avec 37 M. dwt. (351 unités), 8 %, soit un total de 250 M. dwt. et 56,5 % de la flotte marchande mondiale.

Il s'agit là de l'essentiel de la flotte-citerne. Pour l'envisager dans sa totalité, il conviendrait d'y ajouter les transporteurs de gaz liquéfiés (36), ainsi que de solvants, d'asphalte, de bitume, de soufre et de phosphore liquéfiés, d'huile de baleine, de vin et de jus de fruits (37), mais leur poids est négligeable par rapport aux pétroliers et aux navires combinés.

A. — EVOLUTION ET STRUCTURE DE LA FLOTTE PÉTROLIÈRE.

1. *Le développement de la flotte pétrolière.* — Le premier transport maritime de pétrole fut effectué en 1861 par un voilier qui amena des

(33) *Westinform Report*, [47].

(34) *Journal de la Marine Marchande*, [49], n° 2786, 1973.

(35) J.J. JACOBS, [34], 1974 ; O.C.D.E., [40], et *Petroleum Press Service*, [50], avril 1973.

(36) Soit de gaz de pétrole liquéfié (G.P.L.) : on parle dans ce cas des propaniers ; soit de gaz naturel liquéfié (G.N.L.) : ce sont les méthaniers.

(37) Voir à ce sujet : CORPORATE DEVELOPMENT OF SUN OIL, [10].

barils de Philadelphie à Londres. Le premier véritable pétrolier, le *Glückauf*, livra en 1886 une cargaison de 2 600 tonnes de pétrole brut à Anvers (38). La flotte pétrolière s'est alors progressivement développée, à un rythme lent cependant, durant la première moitié du 20^e siècle : 0,5 M. dwt. en 1900, 4 M. dwt. en 1919, 17 M. dwt. en 1939, 23 M. dwt. en 1946 et 30 M. dwt. en 1952.

La croissance s'est ensuite accélérée, à la suite du développement des transports pétroliers précédemment mis en évidence : de 30 M. dwt. en 1952, la flotte est passée à 56 M. dwt. en 1960, 85 M. dwt. en 1966, 129 M. dwt. en 1970, 168 M. dwt. en 1972 et 213 M. dwt. en 1974. En tenant compte de l'échéancier de livraison des commandes passées au 1^{er} janvier 1974 et des mises à la ferraille prévisibles, on estime que la flotte pétrolière devrait atteindre 251 M. dwt. au début de 1975, puis 296 M. dwt. en 1976 et 346 M. dwt. en 1977 ; 41 M. dwt. étaient d'ores et déjà commandées pour livraison en 1977 et au-delà (39).

La part des pétroliers dans la flotte marchande mondiale passerait ainsi de 48,5 % du port en lourd total en 1974 à 57 % en 1977. En y ajoutant 7,5 % de navires combinés, on peut donc estimer à 64,5 % la part escomptée des navires-citerne dans la flotte de 1977, contre 56,5 % en 1974.

Il faut dire que, jusqu'en 1973, beaucoup ont spéculé sur une augmentation sans précédent des trafics d'hydrocarbures : ainsi, dans le secteur des pétroliers, pour 100 dwt. en service, on en comptait 39 en commande au 1^{er} janvier 1968, 45 en 1970, 52 en 1972 et 92 en 1974 (tableau XIV). La crise des derniers mois de 1973 et du début 1974 a cependant amené un ralentissement des commandes — en même temps que des mises à la ferraille — et conduit certaines compagnies ou armements à faire postposer la livraison de navires commandés, voire à annuler certains ordres.

2. *La course au gigantisme naval.* — Le nombre des pétroliers a rapidement augmenté jusqu'au milieu des années 1950 : ils étaient 109 en 1919, 1 571 en 1939 et 2 677 en 1960. Durant cette période, leur taille moyenne a peu évolué, tout d'abord étant donné l'état des techniques de construction navale et ensuite parce qu'il s'agissait, à raison de 75 %, de navires distribuant des produits raffinés, qui devaient pouvoir toucher de nombreux ports. Leur taille n'excédait guère les 10 000 dwt. en 1919 et les 12 500 dwt. en 1939 ; le pétrolier de guerre standard, le fameux T.2, était à peine plus grand : 16 500 dwt. Le plus grand pétrolier d'avant-guerre, le français *Emile Miguet*, ne portait que 21 000 dwt.

(38) S. LERAT, [37].

(39) FEARNLEY AND EGGERS, [25], 1974.

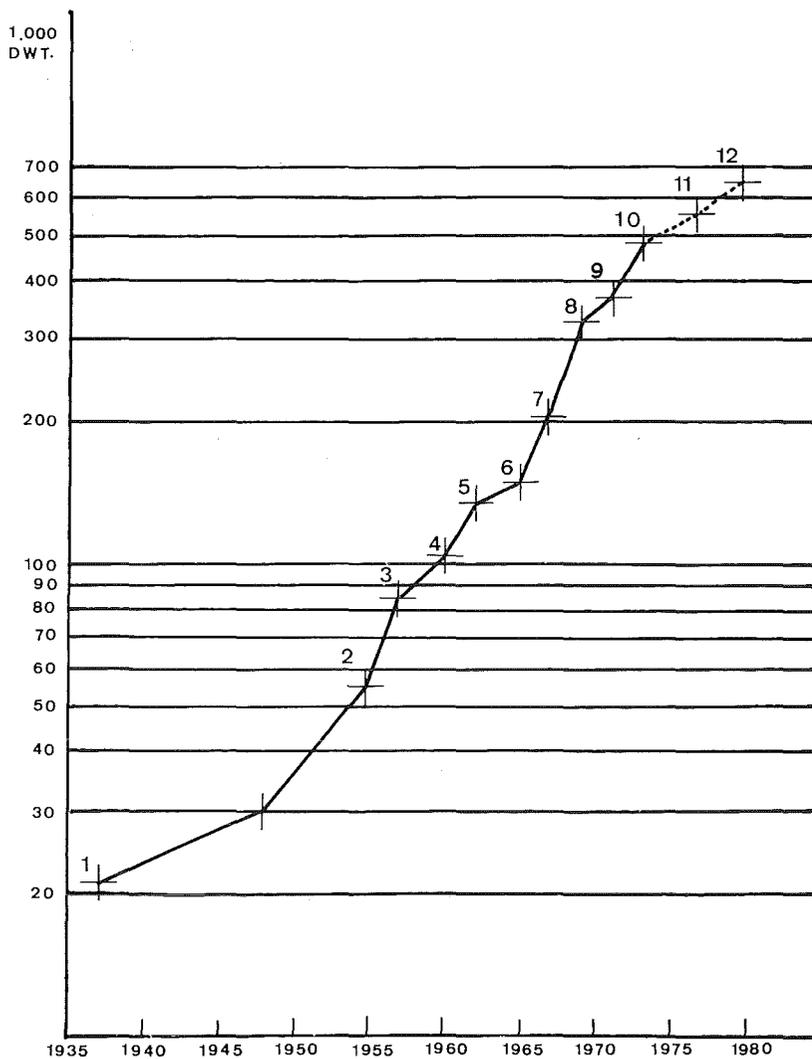


FIG. 3. — Les plus grands pétroliers lancés à différentes époques. 1 : *Emile Miguet* (1937, 21 000 dwt.); 2 : *Sinclair Petrolore* (1955, 56 000 dwt.); 3 : *Universe Appolo* (1957, 85 000 dwt.); 4 : *Idemitsu* (1960, 105 000 dwt.); 5 : *Nissho Maru* (1962, 131 000 dwt.); 6 : *Tokyo Maru* (1965, 150 000 dwt.); 7 : *Idemitsu Maru* (1967, 210 000 dwt.); 8 : *Universe Ireland* (1969, 327 000 dwt.); 9 : *Nisseki Maru* (1971, 367 000 dwt.); 10 : *Globtik Tokyo* (1973, 476 000 dwt.); 11 : vaisseaux en commande pour la *Shell française* et la *Compagnie Nationale de Navigation* (1976-1977, 540 000 dwt.); 12 : projet *Shell* (1980, 650 000 dwt.).

et était considéré comme un monstre. Des navires de 30 000 dwt. furent lancés en 1948 ; on vit apparaître des unités de plus de 50 000 dwt. en 1954 et les premiers vaisseaux de 100 000 dwt. sont entrés en service en 1959. C'était le début d'une course aux tonnages qui n'a pas encore pris fin. De 1960 à 1974, le nombre de pétroliers a seulement augmenté de 25 % alors que leur tonnage global a presque quadruplé. Leur tonnage moyen a ainsi triplé, passant de 21 000 à 64 000 dwt. La figure 3 illustre cet accroissement d'échelle en considérant le tonnage du plus grand navire mis en service à diverses époques durant les vingt dernières années, du *Sinclair Petrolore* de 1955 (55 000 dwt.) au *Globtik Tokyo* de 1973 (476 000 dwt.).

On ne s'arrêtera d'ailleurs pas là, puisque quatre unités de 540 000 dwt. ont été commandées aux chantiers de l'Atlantique à Saint-Nazaire par la *Shell* française (2 navires) et par la *Compagnie Nationale de Navigation* (groupe *Elf*, 2 vaisseaux également) ; leur livraison est prévue pour 1976-1977. Récemment, les armements *Globtik Tankers* et *Tokyo Tankers* ont renoncé à commander des vaisseaux de 706 000 dwt., annulant une lettre d'intention signée en 1973 relative à une première unité de ce type. La *Shell* a fait étudier au Japon des navires de 650 000 dwt. qui devraient entrer en service vers 1979-1980 ; des avant-projets de bâtiments de 750-800 000 dwt., voire d'un million de dwt. (*megatonners*) ont même été présentés. La figure 3 montre aussi que la croissance de la taille maximale des pétroliers a été pratiquement exponentielle de 1955 à 1973. Pour des raisons qui seront exposées plus loin (voir en II.A.4.), il semble que l'on assiste actuellement à une croissance moins rapide (40).

3. *La structure de la flotte pétrolière.* — Le tableau XIV qui donne la structure de la flotte pétrolière en service du 1^{er} janvier 1968 au 1^{er} janvier 1974 et de celle en commande durant la même période, témoigne de la course au gigantisme naval qui s'est déroulée ces dernières années. En 1968, les unités de plus de 200 000 dwt. ne formaient que 0,5 % de la flotte en service, contre 11 % en 1970, 27 % en 1972 et 40 % en 1974. En 1968, ces vaisseaux représentaient déjà 64 % du tonnage commandé, proportion qui s'est élevée à 81 % en 1970 et 85 % en 1972, mais est retombée à 78 % en 1973 et 72 % en 1974, et ce pour des raisons qui seront mentionnées plus loin.

La figure 4, établie au 1^{er} janvier 1974, montre qu'il y a, tant pour ces pétroliers de plus de 200 000 tonnes que pour ceux des classes de tonnage inférieur, une nette distorsion entre les structures des flottes en

(40) Une poursuite exponentielle de l'évolution 1955-1973 aurait mené à lancer vers 1979-1980 des unités de 1 à 1,2 M. dwt.

TABLEAU XIV. — Evolution de 1968 à 1974 de la flotte pétrolière (1 000 dwt.).

Au 1 ^{er} janvier	Flotte en service				Flotte en commande			
	Classes dwt.	1968	1970	1972	1974	1968	1970	1972
10 000 - 39 999	44 696	43 985	44 467	44 087	1 568	3 128	4 434	6 977
40 000 - 59 999	23 630	23 671	23 920	23 746	—	127	—	1 527
60 000 - 99 999	26 707	31 850	33 734	34 916	3 996	2 198	1 040	13 558
100 000 - 149 999	6 753	11 053	14 605	18 020	4 251	4 114	6 498	25 425
150 000 - 199 999	790	5 338	6 493	7 160	4 787	1 572	1 010	6 665
200 000 - 349 999	413	13 683	45 224	84 052	25 498	46 711	74 191	101 739
Plus de 350 000	—	—	367	1 319	—	367	1 431	41 211
Total	102 989	129 580	168 810	213 300	40 100	58 217	88 604	197 102
Tonnage moyen (dwt.)	35 300	43 000	52 600	63 700	136 400	145 500	168 800	169 300

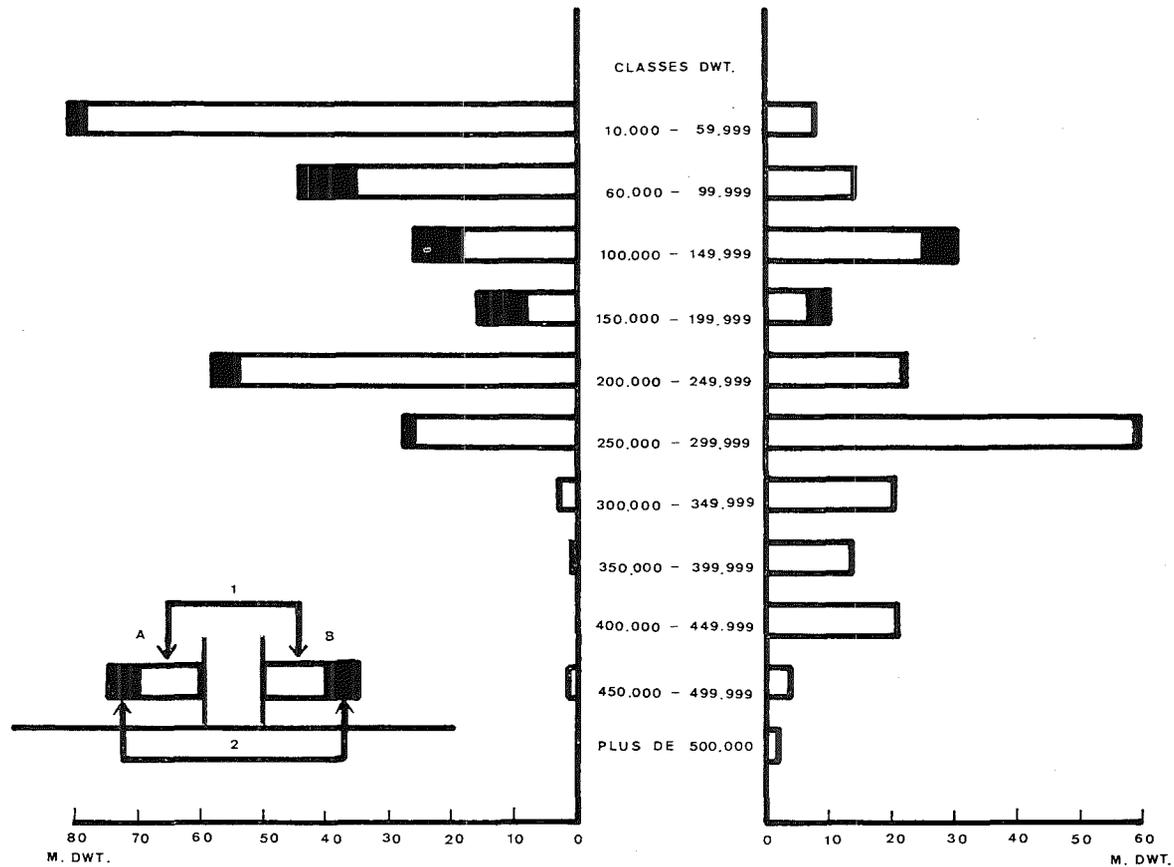


FIG. 4. — Structure de la flotte-citerne mondiale au 1^{er} janvier 1974.

A = navires en service ; B = navires en commande.

1 = pétroliers ; 2 = navires combinés.

service et en commande. Au bas de l'échelle des tonnages, le contraste est encore plus marqué qu'au sommet, puisque les pétroliers de moins de 100 000 dwt. forment 48 % de la flotte en service et seulement 11 % des commandes (41).

Quand on considère la distribution de la flotte en classes de tonnage, plusieurs grandes catégories de pétroliers peuvent être distinguées :

- ceux de moins de 60 000 dwt., que l'on peut maintenant qualifier de petits pétroliers ;
- ceux de 60 à 150 000 tonnes qui sont les pétroliers moyens d'aujourd'hui ;
- ceux peu nombreux de 150 à 200 000 dwt., qui forment une classe de transition ;
- ceux de 200 à 350 000 dwt., qui forment l'essentiel de la flotte actuelle des « superpétroliers » ;
- ceux de plus de 350 000 dwt. enfin, dont seulement 3 naviguaient au début de 1974, mais pour lesquels 95 commandes avaient été placées à cette date.

Pour éviter d'employer des termes français qui n'ont jamais été bien hiérarchisés (grand pétrolier, superpétrolier, pétrolier géant, pétrolier mammoth, hyperpétroliers, etc.), nous utiliserons les sigles anglais suivants, communément acceptés et qui répondent à une définition stricte : M.S.C.C. (*Medium Size Crude Carriers*) pour les unités de 60 à 150 000 dwt., V.L.C.C. (*Very Large Crude Carriers*) pour ceux de 200 à 350 000 dwt. et U.L.C.C. (*Ultra Large Crude Carriers*) pour ceux de plus de 350 000 dwt. (42). Quant aux bâtiments de 150 000 à 200 000 dwt., beaucoup les rangent pour moitié dans les M.S.C.C. et pour moitié dans les V.L.C.C. ; étant donné qu'il s'agit d'une classe de transition, qui se marque par un creux accusé dans la structure des tonnages, nous les avons isolés, les baptisant pré-V.L.C.C. Ils seront envisagés ci-dessous conjointement aux M.S.C.C. dans l'étude des pétroliers moyen-porteurs.

4. *Petits et moyens pétroliers.* — a) Par *petits pétroliers*, on entend ceux dont le port en lourd est compris entre 10 000 et 60 000 dwt. Au premier janvier 1963, ils constituaient 95 % du tonnage pétrolier en service ; à mesure de l'introduction des pétroliers moyens, puis gros et très gros porteurs, leur part s'est considérablement réduite, tombant à 66 % du tonnage en service en 1968, 40 % en 1972 et 32 % en

(41) En 1972, la distorsion était plus grande encore : 65 % de la flotte en service pour seulement 6 % des commandes.

(42) Le terme *pétrolier-iceberg* a été employé pour qualifier les très gros pétroliers contemporains, car, en charge, la partie immergée est nettement plus importante que celle qui émerge, tel un iceberg (A. VIGARIÉ, [44]).

1974. Le tableau XIV montre que leur port en lourd global est resté quasi stationnaire de 1968 à 1974 : environ 44 M. dwt. pour les unités de 10 à 40 000 dwt. et 24 M. dwt. pour celles de 40 à 60 000 dwt.

Les petits pétroliers représentaient 59 % du tonnage-citerne effectivement aligné à la mi-1968 et 34 % à la mi-1972 (43). On a vu précédemment (tableau X) que leur part dans le trafic du pétrole brut, exprimé en tonnages absolus, est tombée de 52 % en 1968 à 29 % en 1972. En tonnes-milles, leur part est moindre encore : 42 % en 1968 et 18,5 % en 1972, ce qui s'explique par une distance moyenne d'acheminement inférieure à la moyenne générale (4 380 milles en 1968, contre 5 450, et 4 200 milles en 1972, contre 6 500). Les écarts observés entre ces séries de chiffres montrent qu'une partie seulement des petits pétroliers — 60 % environ — est affectée à des transports de pétrole brut. Les autres unités assurent surtout des acheminements de produits raffinés ; leur port en lourd global a été estimé à 29 M. dwt. en 1971 (44).

On ne peut cependant passer sous silence les *grain tankers*, petits pétroliers en général fort âgés qui opèrent, après nettoyage, dans le secteur des transports céréaliers et dont l'activité varie au gré des fluctuations des frets. Ils ont assuré ainsi en 1965 le transport de 14 M.t. de céréales (20 % du total des cargaisons), mais seulement 1,3 M.t. en 1971 (2 %). On assiste depuis lors à une reprise, avec 3,3 M.t. en 1972 et 5,5 M.t. en 1973. Outre ces variations annuelles, leur activité est saisonnière, avec mise à la chaîne ou retour aux transports pétroliers dès que la demande faiblit ; ainsi, par exemple, le port en lourd global des *grain tankers*, qui se montait à 670 000 dwt. en novembre 1972, est passé à 2 640 000 dwt. en mai 1973, puis est retombé à 900 000 dwt. en septembre 1973. Dans le contexte actuel, cette activité de complément mobilise un tonnage croissant : 420 000 dwt. en moyenne en 1971, 710 000 dwt. en 1972 et 1 650 000 dwt. pour les 9 premiers mois de 1973 (45).

Les transporteurs de produits raffinés sont pour ainsi dire tous des pétroliers de moins de 30 000 dwt. ; ils forment les deux tiers de la classe des navires de moins de 40 000 dwt. ; le tiers restant et pratiquement tous ceux de 40 à 60 000 dwt. assurent des transports de brut et accessoirement de céréales. Récemment, des commandes ont été placées pour des *products carriers* plus grands (16 unités de 55 000 dwt. et 10 de 82 500 dwt.), mais il s'agit de navires polyvalents, aptes au transport de brut ou de fuel. Pour les acheminements de produits blancs, on estime généralement que 40 000 dwt. est la limite. Si des trafics à grande distance

(43) On a tenu compte du fait que les navires combinés n'opèrent pas uniquement dans le secteur pétrolier (voir en II. B. 3.)

(44) H.P. DREWRY, [19].

(45) H.P. DREWRY, [18] et [15], janvier 1974 ; FEARNLEY AND EGGERS, [25], 1974.

au départ de raffineries périphériques ou situées dans les pays producteurs devaient se développer (voir en I.C.3.), on passerait cependant à des ordres de grandeurs supérieurs, d'où la naissance mentionnée des V.L.P.C. (46).

Les carnets de commande montrent bien l'existence d'un palier à 40 000 dwt., puisque les commandes pour des pétroliers d'un tonnage inférieur ont quadruplé de 1968 à 1974 alors que, jusqu'en 1972, on n'a pratiquement pas passé commande de bâtiments de 40 à 60 000 dwt. Une trentaine de navires de cette sous-classe ont cependant été commandés en 1973 ; ils sont destinés à des trafics de brut exigeant l'usage de pétroliers à faible tirant d'eau. Malgré la commande de 250 unités de moins de 40 000 dwt. — certaines de ces unités étant spécialisées dans les transports de produits raffinés, d'autres étant plus polyvalentes —, l'offre de tonnage risque à court et à moyen terme de ne pouvoir satisfaire la demande pour des navires de cette sous-classe. En effet, l'âge moyen élevé de la flotte de ces navires (près de la moitié des bâtiments en service ont été construits avant 1955) et son vieillissement, dû à un rythme de renouvellement trop lent, laissent entrevoir un déficit de tonnage à brève échéance (47).

Aussi, des programmes de rajeunissement de la flotte des petits pétroliers sont en cours, plus intéressants pour l'industrie de la construction navale qu'il n'y paraît : ces navires, et particulièrement ceux destinés au transport des produits blancs, sont extrêmement complexes (certains sont capables d'emporter une quarantaine de produits distincts, y compris divers produits chimiques liquides) ; ils sont donc, à tonnage égal, plus coûteux que des transporteurs de brut (48).

En conclusion, l'intérêt des compagnies pétrolières et des armateurs s'était jusqu'il y a peu concentré sur les pétroliers gros et très gros porteurs, au détriment des navires de faible tonnage, qui occupent pourtant une place importante, quoique sous-estimée, dans les transports maritimes pétroliers. La situation est actuellement en voie de normalisation, ce dont témoigne le recul de la part des pétroliers de plus de 200 000 tonnes dans les carnets de commande et la croissance récente de celle des petits et moyens porteurs.

b) Quand on envisage la flotte des *pétroliers moyen-porteurs*, il faut distinguer deux sous-classes de M.S.C.C. : ceux de 60 000 à 100 000

(46) COMITÉ CENTRAL DES ARMATEURS DE FRANCE, [9], 1973 ; J.J. JACOBS, [34], 1968 et 1974 et O.C.D.E., [40].

(47) O.C.D.E., [40].

(48) Ainsi à la fin 1973, les coûts à la construction s'élevaient à 17,5 M. \$ pour des produits tankers de 30 000 dwt. (soit 583 \$/dwt.), contre 25 M. \$ pour des pétroliers classiques de 80 000 dwt. (soit 333 \$/dwt.) (d'après FEARNLEY AND EGGERS, [25], 1974).

tonnes, en général destinés aux trafics en *short/medium haul* et ceux de 100 000 à 150 000 tonnes, aux transports en *medium/long haul*. A ces derniers s'ajoutent les pré-V.L.C.C. qui opèrent surtout sur la route golfe Persique-Japon via le détroit de Malacca (voir en I.B.6.).

Les plus petits des M.S.C.C., ceux de 60 000 à 100 000 dwt., représentaient 17 % du tonnage-citerne effectivement aligné en 1972 ; ils ont assuré 22 % des trafics de brut exprimés en tonnages absolus et 18,5 % de ceux-ci exprimés en tonnes-milles. Ceux de 100 000 à 150 000 dwt. et les pré-V.L.C.C. formant 11 % de la flotte, ont pris à leur compte 12 % des tonnages absolus et 13,5 % des tonnes-milles. Ces pourcentages divergents sont le fait de différences dans les distances moyennes d'acheminements : 5 400 milles pour les premiers et 7 220 milles pour les seconds, ce qui témoigne de destinations différentes.

Le tableau XIV montre que ces navires de taille moyenne, et surtout ceux de 60 000 à 100 000 dwt. et de 150 000 à 200 000 dwt., ont suscité peu d'intérêt de 1968 à 1972. Par contre, de 1972 à 1974, les commandes ont été multipliées par 13 pour les premiers et par près de six pour les seconds, tandis que celles pour des unités de 100 000 à 150 000 dwt. ont quintuplé. Ce regain d'intérêt a plusieurs causes : pour les plus grands, ceux de plus de 100 000-125 000 dwt., il résulte du développement des flux au départ de l'Afrique occidentale et d'Asie du Sud-Est, flux pour lesquels ces unités s'avèrent les mieux dimensionnées. Pour les plus petits d'entre eux, d'un port en lourd inférieur à 100 000-125 000 dwt., les commandes nouvelles sont en relation avec la croissance escomptée des importations américaines de brut — et on sait que les ports américains ne peuvent guère accueillir de plus grandes unités (49) — et avec la mise en route prévue des trafics d'allègement en mer ou d'éclatement (voir ci-dessous en II.A.5.).

5. *Grandeurs et servitudes des grands pétroliers.* — a) Par *grands pétroliers*, on entend à l'heure actuelle les *navires gros porteurs* (V.L.C.C.) et *très gros porteurs* (U.L.C.C.). Le tableau XV présente le développement de leur flotte de 1968 (2 unités en service) à 1974 (357 bâtiments) ; de 0,3 % en 1968, leur part dans la flotte pétrolière en service s'est élevée à 40 % en 1974. Durant ces six années, des vaisseaux toujours plus grands sont successivement entrés en service, de sorte que leur port en lourd moyen est passé de 206 500 dwt. à 239 150 dwt.

La part des grandes unités dans les commandes de pétroliers s'élevait déjà à 64 % en 1968 ; elle est passée à 85 % en 1972, mais est retombée à 78 % en 1973 et 73 % en 1974, sous l'effet de la multiplication des commandes de petits et moyens pétroliers mise en évidence ci-dessus

(49) COMITÉ CENTRAL DES ARMATEURS DE FRANCE, [9], 1973 et H.P. DREWRY, [22].

(en II.A.4.). L'augmentation la plus spectaculaire des commandes de grands pétroliers a cependant été observée entre 1972 et 1974, puisque le port en lourd commandé a crû de 89 %, en même temps que le tonnage moyen de ces navires passait de 259 000 dwt. à 299 000 dwt. (tableau XV). Cette croissance résulte des nombreuses commandes d'U.L.C.C. placées en 1972 et surtout en 1973 après la phase expérimentale des *Universe* et du *Nisseki Maru*. De 3 U.L.C.C. en commande au 1^{er} janvier 1972, leur nombre est passé à 95 au 1^{er} janvier 1974. Alors que les commandes de V.L.C.C. marquaient le pas, la part des U.L.C.C. parmi les grands pétroliers dans les carnets des chantiers de construction navale est passée de 2 % en 1972 à 29 % en 1974.

b) En fonction des ports en lourd, des tirants d'eau correspondants et donc des possibilités d'accès aux différents ports, *on peut distinguer plusieurs sous-classes de pétroliers gros porteurs.*

Les *V.L.C.C. de la première génération* portent le plus souvent de 210 000 à 225 000 tonnes, pour un tirant d'eau de 60 à 63' en pleine charge (50). Tous les grands ports pétroliers doivent leur être accessibles s'ils veulent continuer à jouer un rôle majeur dans le trafic des hydrocarbures.

Les *V.L.C.C. de la deuxième génération* portent en général de 245 000 à 265 000 tonnes (65' de tirant d'eau). Il s'agit des plus grands vaisseaux qui puissent actuellement toucher l'Europort de Rotterdam, principale porte pétrolière de l'Europe du Nord-Ouest. Ceux de la *troisième génération* ont, quant à eux, un port en lourd de 275 000-280 000 dwt. (68').

La figure 4 montre une structure inversée des flottes en service et en commande de ces trois premières générations de V.L.C.C., ce qui traduit un glissement de l'intérêt vers des ordres de grandeur supérieurs. Alors que le rapport du port en lourd global des unités de 250 000-300 000 dwt. (2^e et 3^e générations) et de 200 000-250 000 dwt. (1^{re} et 2^e générations) est du simple au double pour la flotte en service, cette proportion est de cinq à deux au niveau des commandes.

La *quatrième génération*, en fait chronologiquement la troisième, est représentée par la dizaine de pétroliers de 325 000 dwt. affrétés par la *Gulf*, destinés surtout aux trafics golfe Persique-Bantry Bay (au Sud de l'Irlande) et golfe Persique-Okinawa. A Bantry Bay et à Okinawa ont lieu l'éclatement des cargaisons, dont l'acheminement final se fait à bord d'unités de faible ou de moyen tonnage. Le tirant d'eau élevé de ces grosses unités (82') leur interdit en effet l'accès en pleine charge

(50) Les chiffres relatifs aux tirants d'eau sont des valeurs moyennes, car, selon la construction, des écarts de 3 ou 4' peuvent être notés.

TABLEAU XV. — Evolution de 1968 à 1974 de la flotte des pétroliers gros-porteurs (1 000 dwt.).

Au 1 ^{er} janvier	Flotte en service				Flotte en commande			
	Classes dwt.	1968	1970	1972	1974	1968	1970	1972
200 000 - 249 999	413	11 213	36 034	54 345	26 827	27 346	22 827	22 239
250 000 - 299 999	—	510	7 230	26 460	10 439	18 713	42 947	59 087
300 000 - 349 999	—	1 960	1 960	3 248	1 956	652	8 417	20 413
350 000 - 399 999	—	—	367	367	367	367	—	13 750
400 000 - 449 999	—	—	—	—	—	—	—	21 045
450 000 - 499 999	—	—	—	952	—	—	1 431	4 317
Plus de 500 000	—	—	—	—	—	—	—	2 099
Total	413	13 683	45 591	85 372	39 589	47 078	75 622	142 950
Dont V.L.C.C.	413	13 683	45 224	84 053	39 222	46 711	74 191	101 739
Dont U.L.C.C.	—	—	367	1 319	367	367	1 431	41 211
Tonnage moyen (dwt.)	206 500	224 300	227 950	239 150	228 850	235 400	259 000	299 000

des ports pétroliers classiques ; il s'explique par leur construction à une époque où l'on ne construisait pas encore de pétroliers plus larges que la normale afin d'en réduire le tirant d'eau.

L'intérêt pour de tels navire ne s'est manifesté qu'après 1970 et, à la suite de la *Gulf*, de nombreuses commandes ont été placées pour les V.L.C.C. de la 4^e génération (20 M. dwt. au 1^{er} janvier 1974). Il s'agit surtout de vaisseaux de 305 000-315 000 dwt. qui, par construction, auront un tirant d'eau de l'ordre de 72-75', inférieur donc à celui des *Universe* et de quelques-uns de leurs jumeaux en commande. C'est là la dimension maximale à laquelle on envisage d'adapter un certain nombre de ports pétroliers japonais et européens ; quant aux autres ports, ils seront touchés après allègement ou encore desservis après éclatement de la cargaison.

c) Mis à part les *Universe* qui font figure de pré-U.L.C.C. par leur tirant d'eau, la coupure est nette entre V.L.C.C. et U.L.C.C. Les premiers opèrent selon le système des escales directes ou après allègement ; les seconds desservent des ports d'éclatement (ou ports-relais) et, en Europe, quelques grands ports pétroliers têtes de ligne de puissants oléoducs vers l'intérieur du continent.

Seuls trois U.L.C.C. étaient en service au 1^{er} janvier 1974 ; le *Nisseki Maru*, le *Globtik Tokyo* et le *Globtik London*, opérant directement ou indirectement pour compte de la *Tokyo Tankers* sur la relation golfe Persique-Kiire, port d'éclatement établi dans la baie de Kagoshima, à l'extrémité méridionale de Kyushu. Comme pour les V.L.C.C., il est possible de distinguer *plusieurs sous-classes de pétroliers très gros porteurs*.

Parmi les 95 U.L.C.C. en commande au début de 1974, on comptait 37 unités au port en lourd compris entre 350 000 et 400 000 dwt. (*première génération*, celle du *Nisseki Maru*). On retiendra particulièrement parmi elles une dizaine d'*Europa tankers* de 380 000 dwt., bâtiments dont le tirant d'eau restreint, 72', est obtenu par une réduction du rapport longueur-largeur (51). Ils pourront ainsi fréquenter l'Europoport de Rotterdam, si du moins les chenaux de ce port ont été portés à cette profondeur d'ici à leur entrée en service.

Les *U.L.C.C. de deuxième génération*, dont le port en lourd est compris entre 400 000 et 450 000 dwt., sont les plus nombreux en commande (46 vaisseaux) et représentent plus de la moitié du port en lourd des U.L.C.C. commandés. Au-delà de cette taille, les ordres sont encore peu nombreux : au 1^{er} janvier 1974, 9 pour les *U.L.C.C. de troisième génération*, portant entre 450 000 et 500 000 dwt. et 4 pour des unités

(51) De 6 à 1 pour le *Nisseki Maru*, contre 5 à 1 pour un *Europa tanker*.

de la *quatrième génération*, au port en lourd supérieur au demi-million de dwt. Il s'agit d'un pétrolier de 500 000 dwt. pour un armateur grec, d'un de 510 000 dwt. pour compte norvégien et de deux bâtiments de 540 000 dwt. pour la *Shell* française. Malgré la crise pétrolière récente, deux unités identiques ont été commandées par la Compagnie Nationale de Navigation durant le premier semestre 1974 ; avec 3 unités de 400 000 dwt. il s'agit d'ailleurs des seuls U.L.C.C. commandés pendant cette période. Les tirants d'eau correspondant sont de l'ordre de 82' pour les U.L.C.C. de la première génération (à l'exception des *Europa Tankers*) et de 93' pour ceux de la quatrième. Ces derniers ne pourront être entièrement chargés qu'à Ras Tanura (Arabie Saoudite) et Kargh Terminal (Iran) et ne pourront accéder en pleine charge qu'à un nombre fort restreint de ports de déchargement : Le Havre (Antifer), Marseille-Fos (They de la Gracieuse), Bantry Bay et Gênes en Europe, Kiire et Okinawa au Japon, ainsi qu'éventuellement à une *Central Terminal Station* projetée en baie de Tokyo (52).

d) Les pétroliers très gros porteurs ont une puissance de transport colossale : à raison de neuf rotations annuelles, le *Nisseki Maru* achemine 3,5 M.t. de brut par an et les *Globtik* 4,5 M.t., soit pour ces trois seules unités environ 7 % des importations japonaises en provenance du golfe Persique. Quant aux sept pétroliers de 325 000 dwt. du type *Universe* qui étaient en service en 1972, ils ont produit chacun 16 milliards de tonnes-milles annuelles, soit ensemble 1,2 % des acheminements mondiaux de pétrole brut.

La question de l'accessibilité des ports a cependant constitué un frein à une croissance « naturelle » de la taille des pétroliers. Elle a en outre amené des bouleversements de flux et la concentration du trafic sur des ports favorisés. L'exemple de la desserte pétrolière d'Anvers et d'Amsterdam par des oléoducs issus de Rotterdam est particulièrement significatif. Des palliatifs ont dû être trouvés par des compagnies pétrolières pour la desserte des raffineries situées dans des ports dont l'accessibilité était devenue restreinte. L'un d'eux est la technique de l'éclatement pratiquée au départ de ports-relais où, après stockage dans un parc-tampon, le brut est réparti par petits et moyens pétroliers ; les avantages économiques de cette technique sont cependant mis en doute à l'heure actuelle.

Une autre solution retenue pour pallier la démesure des pétroliers est l'allègement préalable à la desserte des ports moyens. Il peut être réalisé dans un premier port d'escale, capable d'accueillir le navire en pleine charge. Une fois allégé, ce dernier poursuit sa route vers des ports

(52) H.P. DREWRY, [22].

comme Zeebrugge, Immingham, Teesport, Londres, Southampton, Liverpool, Donges-Saint-Nazaire, Bordeaux-Le Verdon ou encore Trieste. L'allègement peut également être réalisé en mer, comme le pratiquent *Shell*, *Esso* ou *B.P.* en mers du Nord et d'Irlande, pour la desserte des ports britanniques surtout. Sept pétroliers, dont le port en lourd va de 20 000 à 115 000 dwt., étaient affectés en 1972 à ces opérations d'allègement ; 148 allègements en mer ont été effectués cette année-là, portant sur 7,7 M.t. de brut (53), soit 5 % des importations effectuées en Europe atlantique par des navires de plus de 200 000 dwt.

Economiquement parlant, les navires gros et très gros porteurs ont cessé d'être aussi avantageux que dans un passé proche : le coût de la construction navale a crû fortement ainsi que celui du crédit ; les primes d'assurance ont plus que doublé, après la perte accidentelle de plusieurs V.L.C.C. (54). Certains sont allés jusqu'à prédire que les coûts de la construction et du transport par grands pétroliers augmenteront aussi rapidement que ceux concernant des navires de moindre tonnage (55). Ce serait alors la fin de la « course aux armements » (56).

B. — EVOLUTION ET STRUCTURE DE LA FLOTTE DES NAVIRES COMBINÉS.

Les pétrominéraliers (*Ore Oil Carriers*) résultent d'une évolution du minéralier pur. Par construction, celui-ci dispose de double-fonds épais et de ballasts latéraux de grande capacité. Aussi a-t-il paru intéressant, dès les années 1950, de concevoir des pétrominéraliers dérivés de ces minéraliers qui pourraient effectuer, soit des relations complémentaires (pétrole à l'aller, minerai au retour), soit triangulaires, réduisant ainsi les voyages sur ballast (57). Les pétrovacquiers (*Ore Bulk Oil Carriers*) furent introduits plus tard, leur essor datant véritablement de 1966. Ils sont plus polyvalents que les pétrominéraliers, puisqu'ils peuvent prendre indifféremment du pétrole, du minerai ou tout autre vrac solide (charbon, céréales, phosphates, etc.) (58).

1. *Le développement de la flotte des navires combinés.* — Au 1^{er} janvier 1961, on comptait 62 pétrominéraliers en service (1,5 M. dwt.) et un seul pétrovacquier (28 000 dwt.). Jusqu'en 1966, la flotte

(53) H.P. DREWRY, [22].

(54) Pertes résultant principalement d'explosions internes lorsque le navire naviguait en ballast : le *Marpessa* et le *Seven Skies* sombrèrent, le *Maetra* et le *Kong Haakon VII* furent gravement endommagés.

(55) *Journal de la Marine marchande*, [49], n° 2785, 1973.

(56) Selon une expression heureuse employée dès 1964 par M. LE LANNOU [35].

(57) A.D. COUPER, [11].

(58) INFORMAR, [21].

TABLEAU XVI. — Evolution de 1968 à 1974 de la flotte des navires combinés (1 000 dwt.).

Au 1 ^{er} janvier	Flotte en service				Flotte en commande				
	Classes dwt.	1968	1970	1972	1974	1968	1970	1972	1974
10 000 - 39 999	1 402	1 173	927	854	—	—	—	—	—
40 000 - 59 999	1 714	1 878	1 908	2 005	147	147	196	48	—
60 000 - 99 999	3 651	7 432	8 718	9 554	2 599	2 892	978	553	—
100 000 - 149 999	929	1 715	5 456	8 845	4 161	3 984	5 675	5 593	—
150 000 - 199 999	—	—	2 830	9 456	—	7 543	7 529	2 720	—
200 000 - 249 999	—	—	455	4 497	—	—	4 486	448	—
Plus de 250 000	—	—	—	1 592	—	—	2 642	1 612	—
Total	7 696	12 198	20 293	36 803	6 907	14 576	21 506	10 974	
Dont pétrominéraliers	4 784	7 047	10 681	20 346	3 219	6 329	13 465	5 889	
Dont pétrovracquiers	2 912	5 151	9 612	16 457	3 688	8 247	8 039	5 085	
Tonnage moyen (dwt.)									
Pétrominéraliers	43 100	55 950	73 650	105 500	111 000	150 700	177 150	168 250	
Pétrovracquiers	69 350	74 650	95 150	104 000	105 350	119 500	123 700	113 000	

des pétrovraquiers est restée embryonnaire (6 unités, 290 000 dwt.), tandis que celle des pétrominéraliers doublait (89 vaisseaux, 3 M. dwt.). C'est en 1966-1967 que la flotte des navires combinés a pris véritablement son essor : de 1968 à 1974, le port en lourd des pétrominéraliers en service a été multiplié par 4,3 et celui des pétrovraquiers par 5,3, atteignant 20,5 M. dwt. pour les premiers et 16,5 M. dwt. pour les seconds.

Le tableau XVI montre que la croissance de la flotte des navires combinés résulte surtout de la mise en service de navires de fort tonnage. Avec un temps de retard sur les pétroliers, le développement des vaisseaux de 100 000-150 000 dwt. s'est opéré à partir de 1967, de ceux de 150 000-200 000 dwt. à partir de 1970 et de ceux de plus de 200 000 dwt. à partir de 1972. On comptait même 6 unités de plus de 250 000 dwt. en service au 1^{er} janvier 1974 ; parmi elles le *Sveland* (280 000 dwt.) est le plus grand navire combiné actuellement à flot.

Le tonnage moyen des navires combinés s'est ainsi rapidement élevé, passant pour les pétrominéraliers de 24 400 dwt. en 1961 à 43 100 dwt. en 1968 et 105 500 dwt. en 1974. Le tonnage moyen des pétrovraquiers a longtemps été supérieur à celui des pétrominéraliers, mais s'établit en 1974 à un niveau un peu inférieur à celui de ces derniers (104 000 dwt.).

2. *La structure de la flotte des navires combinés.* — Le tableau XVII présente la structure de la flotte des navires combinés établie au 1^{er} janvier 1974, en distinguant entre pétrominéraliers et pétrovraquiers. Il montre que l'échelle des tonnages est plus ouverte pour les premiers

TABLEAU XVII. — La structure de la flotte des navires combinés au 1^{er} janvier 1974 (1 000 dwt.).

Classes dwt.	Pétrominéraliers		Pétrovraquiers		Total nav. comb.	
	a	b	a	b	a	b
10 000 - 39 999	854	—	—	—	854	—
40 000 - 59 999	1 192	—	813	48	2 005	48
60 000 - 99 999	4 840	—	4 714	553	9 554	553
100 000 - 149 999	3 468	2 078	5 377	3 515	8 845	5 593
150 000 - 199 999	3 903	1 751	5 553	968	9 456	2 719
200 000 - 249 999	4 497	448	—	—	4 497	448
250 000 - 299 999	1 592	1 612	—	—	1 592	1 612
Total	20 346	5 889	16 457	5 085	36 803	10 974

a = en service; b = en commande.

que pour les seconds : elle va de 10 000 à près de 300 000 dwt. pour les pétrominéraliers et de 40 000 à un peu plus de 150 000 dwt. pour les pétrovraquiers. En outre, le port en lourd de tous les pétrominéraliers en commande est supérieur à 100 000 dwt. Pour ce type d'unité, les unités de moins de 150 000 dwt. ne représentent que 35 % du tonnage en commande, contre 87 % pour les pétrovraquiers. Par leur taille, les pétrominéraliers se rapprochent donc des pétroliers (les plus grands d'entre eux opérant d'ailleurs presque uniquement comme pétroliers), alors que les pétrovraquiers se rapprochent des minéraliers purs et des vraquiers. Ceci n'est pas sans importance pour l'avenir de la formule des navires combinés, comme on le verra plus loin (voir en II.B.4.).

Le sigle V.L.O.O.C. (*Very Large Ore-Oil Carriers*) a été créé pour désigner les pétrominéraliers de plus de 200 000 dwt. On en comptait 35 en service au 1^{er} janvier 1974 (6 M. dwt.) et seulement 8 en commande (2 M. dwt.), ceux-ci de plus grande taille cependant. La plupart des navires en service correspondent aux V.L.C.C. de première génération, alors que les trois quarts des vaisseaux commandés se rattachent à la deuxième et à la troisième génération. Ces V.L.O.O.C. constituaient 5,6 % de la flotte des navires-citerne de plus de 200 000 dwt. en service et seulement 1,4 % des commandes, ce qui témoigne d'un moindre intérêt accordé actuellement à de telles unités que dans un passé récent.

3. *L'activité des navires combinés.* — La part des navires combinés dans le trafic du pétrole brut est passée de 7 % en 1968 à 11 % en 1972 (13 % des tonnes-milles) ; leur part dans la flotte-citerne est passée dans le même temps de 5 à 12 %. Les navires combinés n'assurent pas que les transports pétroliers, mais effectuent aussi des acheminements de vrac secs : essentiellement des minerais (à raison de 2/3 à 3/4) et du charbon (de 1/4 à 1/3).

Le tableau XVIII montre que les acheminements de vrac secs représentaient l'activité principale des navires combinés en 1965 et 1966. La tendance s'est ensuite renversée : la fermeture du canal de Suez a, en effet, entraîné une hausse des frets consécutive à un certain manque de tonnage, lequel n'a pu être comblé que par le passage de la plupart des navires combinés en service à l'époque aux trafics de pétrole brut. C'est à cette occasion qu'on a le mieux pu apprécier le rôle de volant de sécurité que leur flexibilité confrère à ces bâtiments.

En 1969 et en 1970, les pétroliers commandés en hâte au cours des deux années précédentes sont venus combler en partie le manque de cale et faire baisser les frets ; les navires combinés ont dû, en conséquence, se tourner plus vers les transports de pondéreux. En 1971 et 1972, un besoin accru de cale s'est de nouveau fait sentir, engendrant une hausse des frets et une contribution record des navires combinés aux trafics d'huiles minérales. Un fléchissement a été observé en 1973, suite à

TABLEAU XVIII. — Evolution de 1965 à 1973 de la part des trafics pétroliers et « secs » dans les opérations des navires combinés.

Année	Trafics pétroliers		Trafics « secs »		Total
	M.t.	% du total	M.t.	% du total	M.t.
1965	5,0	17	24,0	83	29,0
1966	10,8	28	27,1	72	37,1
1967	28,7	59	19,9	41	48,6
1968	54,3	81	12,6	19	66,9
1969	58,6	71	23,8	29	82,4
1970	61,5	63	35,5	37	97,0
1971	96,0	80	24,0	20	120,0
1972	132,2	85	22,6	15	154,8
1973	167,5	83	36,6	17	204,3

l'entrée en service d'un grand nombre de pétroliers gros porteurs en même temps que s'élevaient les frets « secs ». Le phénomène n'a fait que s'accroître en 1974 en raison des problèmes pétroliers des premiers mois de l'année. En conséquence, les navires combinés ont effectué davantage de transports de pondéreux (+ 62 % de 1972 à 1973).

En période de frets pétroliers favorables, une grande partie de ces vaisseaux n'a jamais effectué d'autres transports que celui de pétrole brut, passant ainsi 50 % de leur temps sur ballast. En période de frets pétroliers peu élevés, les pétroliers purs, moins coûteux à l'usage, leur sont préférés. Cependant, la formule des acheminements mixtes, sur base de voyages complémentaires, triangulaires ou quadrangulaires (59), permet aux navires combinés, lorsqu'on les utilise correctement, de ne plus passer que de 35 % à 40 % de leur temps de navigation sur lest et de compenser ainsi leurs coûts journaliers plus élevés.

4. *L'avenir de la formule.* — Les navires combinés ont acheminé ces dernières années une trop grande proportion d'huiles minérales et n'ont pas utilisé ainsi leur flexibilité dans les meilleures conditions. Pour

(59) On peut citer quelques exemples de ces voyages, parmi les plus répandus : a) minerai de fer ou charbon de l'Amérique du Nord vers le Japon, voyage en ballast vers le Sud-Est asiatique ou le golfe Persique et retour avec du pétrole brut vers l'Amérique du Nord; b) pétrole brut du Nigeria ou d'Afrique du Nord vers la côte orientale des U.S.A., où du charbon est chargé vers l'Europe, puis retour en ballast au Nigeria ou en Afrique du Nord; c) pétrole brut du Nigeria vers l'Europe, voyage en ballast vers l'Afrique du Nord pour charger du brut destiné au Brésil, où du minerai de fer est embarqué vers le Japon; un voyage en ballast peut alors être envisagé vers le Sud-Est asiatique ou le golfe Persique pour chargement de pétrole destiné à l'Europe (d'après A.D. COUPER, [11]; H.P. DREWRY, [16], et *Petroleum Press Service*, [50], février 1972).

les transports pétroliers, les armateurs leur ont préféré, ces derniers temps, les pétroliers purs, moins coûteux quand il s'agit du transport exclusif du pétrole. La perte d'intérêt pour les navires combinés se traduit par la décroissance des commandes enregistrées : de 21,5 M. dwt. en 1972 à 16 M. dwt. en 1973 et 11 M. dwt. en 1974 ; leur tonnage moyen a même diminué, en raison de la diminution des commandes de vaisseaux de plus de 150 000 dwt. qui ne peuvent être employés en pleine charge dans les transports de minerais (60). Il semble qu'à l'avenir, la majorité des commandes portera sur des unités de 100 000 à 150 000 dwt. surtout du type pétrovacquier, qui pourront valoriser au mieux les avantages d'une formule polyvalente.

CONCLUSIONS

a) Jusqu'en 1973, les transports d'hydrocarbures ont été la cause de l'accélération des échanges maritimes internationaux. Par leur ampleur croissante, les acheminements de *long haul crude oils* ont fait passer au second plan les transports de brut à courte et moyenne distance. Les principales relations sont : golfe Persique-Europe par la route du Cap (57 % du total des tonnes-milles en 1972, dont 2/3 vers la façade atlantique et 1/3 vers la façade méditerranéenne) et golfe Persique-Japon, via Malacca pour les unités de moins de 180 000 dwt. et via Lombok pour celles d'un tonnage supérieur (15 % des tonnes-milles en 1972).

On note depuis plusieurs années les signes d'un souci de diversification géographique de l'approvisionnement en pétrole brut des grandes régions industrialisées, en particulier de l'Europe et du Japon. La précarité de leur situation vis-à-vis du pétrole arabe s'est cruellement révélée à l'occasion de la crise pétrolière du dernier trimestre de 1973 et des premiers mois de 1974. Les flux actuellement de moyenne ampleur au départ de l'Afrique occidentale vers l'Europe de l'Ouest et de l'Asie du Sud-Est vers le Japon sont appelés à une croissance rapide. Le souci de diversification est tel que, comme dans le domaine minéralier, on observe depuis peu que des flux de pétrole brut coulent à contre-sens dans l'océan Indien et dans l'Atlantique Sud.

En Europe atlantique, l'exploitation des gisements *off shore* en mer du Nord permettra à l'horizon 1980 de limiter dans une certaine mesure les importations de brut d'outre-mer. De même, le Japon s'efforce de recourir au pétrole chinois et sibérien, tandis que les espoirs américains reposent sur le brut d'Alaska qui sera acheminé par oléoduc vers Valdez puis par pétroliers moyens vers les ports de la côte occidentale.

(60) Le plus grand minéralier en service, le *Niizuru Maru* ayant un port en lourd de 165 000 dwt. et les plus grands ports minéraliers ne pouvant accueillir que des unités de 150-175 000 dwt.

Enfin, les trafics intrarégionaux de produits raffinés ont ces dernières années pris le pas sur les flux interrégionaux ; ils ont atteint une ampleur insoupçonnée le long des côtes nippones (150 M.t. en 1971). Inversement, la tendance récente à construire de puissantes raffineries dans les pays producteurs du golfe Persique, à l'image de l'exemple déjà ancien des Caraïbes, entraînera un important développement des flux de produits raffinés à longue distance.

b) La flotte-citerne mondiale a connu jusqu'en 1973 un développement sans précédent dans l'histoire maritime mondiale, en raison surtout de la mise en œuvre de nombreux pétroliers gros et très gros porteurs destinés au trafic de brut à longue distance. De nombreuses commandes ont été passées récemment pour renouveler et développer la flotte des petits et moyens porteurs, afin de faire face à la croissance des trafics de brut à moyenne distance, des trafics d'allègement en mer ou d'éclatement au départ de ports-relais, ainsi que des acheminements de produits raffinés. Le tableau XIX présente la typologie de la flotte-citerne que nous avons élaborée en faisant correspondre classes de tonnage et types de trafics.

Enfin, la flotte des navires combinés s'est considérablement accrue jusqu'il y a peu, principalement en unités de moyen et de fort tonnage.

TABLEAU XIX. — Typologie de la flotte-citerne selon le tonnage des bâtiments et les types de trafic.

	Sigles	1 000 dwt.	Principaux types de trafic
Petits porteurs	—	10-40	Trafics de produits raffinés et trafics de brut secondaires
	—	40-60	Trafics de brut à courte distance
Moyens porteurs	V.L.P.C.	60-100/125	Futurs trafics de produits raffinés à longue distance
	Petits M.S.C.C.	60-100/125	Trafics de brut à courte/moyenne distance
	Grands M.S.C.C.	100/125-150	Trafics de brut à moyenne/longue distance
	Pré-V.L.C.C.	150-200	
Gros porteurs	V.L.C.C. et V.L.O.O.C.	200-350	Trafics de brut à longue et très longue distance
	Très gros porteurs	U.L.C.C.	

Le mauvais usage qui, depuis 1967, a été fait le plus souvent de ces vaisseaux a conduit à une désaffection récente pour ce type de bâtiment et à une diminution des commandes enregistrées. Par leur grande flexibilité, seules les unités de 100 000 à 150 000 dwt., en particulier du type pétrovracquier, semblent encore connaître la faveur des armateurs.

(Séminaire de Géographie de l'Université de Liège).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] G. ALEXANDERSSON AND G. NOSTRÖM. — *World shipping. An economic geography of ports and seaborne trade*, Stockholm, Almqvist and Wiksell, 1963, 507 p.
- [2] A. BOYER. — *Les transports maritimes*, Paris, P.U.F., 1973, Coll. « Que Sais-je? », 127 p.
- [3] B.P. — *B.P. Statistical review of the world oil industry*, Londres (annuel).
- [4] F. CARRÉ. — *Les hydrocarbures en mer du Nord*, dans *Norvis*, Poitiers, n° 81, t. 21, janvier 1974, pp. 15-37.
- [5] J. CHAPELLE. — *Géographie économique du pétrole*, t. 1, Le pétrole dans le monde, Paris, Technip, 1968, 128 p.
- [6] J. CHARLIER. — *Les grands ports mondiaux face à l'évolution des techniques de transport maritime*, Université de Liège, 1973, mémoire présenté à la licence en Sciences géographiques, 525 p. + annexes, (inédit).
- [7] J. CHARLIER. — *Les grands flux de trafics minéraliers*, dans *Le Nord Industriel*, Lille, suppl. trim. : *Le port de Dunkerque*, décembre 1973, pp. 10-14.
- [8] H. CLARCKSON AND C^o. — *Liquid gas carrier register*, Londres (annuel).
- [9] COMITÉ CENTRAL DES ARMATEURS DE FRANCE. — *Le transport maritime. Etudes et statistiques*, Paris (annuel).
- [10] CORPORATE DEVELOPMENT OF SUN OIL. — *Analysis of world tank ship fleet*, St Davis (annuel).
- [11] A.D. COUPER. — *The geography of sea transport*, Londres, Hutchinson University Library, 1972, 208 p.
- [12] D. CURRAN. — *Géographie mondiale de l'énergie*, Paris, Masson, 1973, 255 p.
- [13] B. DÉZERT. — *Géographie générale et régionale de l'énergie dans le monde*, Paris, C.D.U., « Les cours de Sorbonne », 1973, 227 p.
- [14] F. DOUMANGE. — *Géographie des mers*, Paris, P.U.F., 1965, coll. « Magellan », 289 p.
- [15] H.P. DREWRY (shipping consultants) LTD. — *Shipping statistics and economics*, Londres (mensuel).
- [16] H.P. DREWRY. — *Combined carriers. Their role in the bulk trades*, Londres, n° 1 dans une série, oct. 1971, 41 p.
- [17] H.P. DREWRY. — *Terminal facilities for very large crude carriers*, Londres, n° 3 dans une série, févr. 1972, 45 p.
- [18] H.P. DREWRY. — *The outlook for world grain trade*, Londres, n° 6 dans une série, juin 1972, 36 p.
- [19] H.P. DREWRY. — *The products tankers through the 1970's*, Londres, n° 8 dans une série, déc. 1972, 65 p.
- [20] H.P. DREWRY. — *Short haul crude oils*, Londres, n° 10 dans une série, 1973, 68 p.
- [21] H.P. DREWRY. — *The demand for chemical carriers*, Londres, n° 12 dans une série, 1973, 49 p.
- [22] H.P. DREWRY. — *Transshipment terminals and V.L.C.C.'s employment*, Londres, n° 15 dans une série, août 1973, 67 p.
- [23] E. FARIDANY. — *LNG 1974-1990*, The economics Intelligence Unit, dans *Quarterly Economic Review*, n° special 17, 1974, 83 p.
- [24] FEARNLEY AND EGGERS CHARTERING C^o. — *Large tankers*, Oslo (annuel, jusqu'en 1971).
- [25] FEARNLEY AND EGGERS CHARTERING C^o. — *Review*, Oslo (annuel).

- [26] FEARNLEY AND EGGERS CHARTERING Co. — *Trades of bulk carriers*, Oslo, (annuel, jusqu'en 1971).
- [27] FEARNLEY AND EGGERS CHARTERING Co. — *World bulk carriers*, Oslo (annuel, jusqu'en 1971).
- [28] FEARNLEY AND EGGERS CHARTERING Co. — *World bulk fleet*, Oslo (annuel, depuis 1972).
- [29] FEARNLEY AND EGGERS CHARTERING Co. — *World bulk trades*, Oslo (annuel, depuis 1972).
- [30] E.A. GIBSON FERGUSON WILD LTD. — *V.L.C.C.'s in excess of 175 000 dwt.*, Londres (annuel).
- [31] INFORMAR. — *Le navire et son évolution. Le pétrolier*, dans *Bulletin d'Informar*, Bruxelles, n° 5, août 1973, pp. 5-6.
- [32] INFORMAR. — *Le navire et son évolution. Le minéralier-pétrolier-porteur de vrac*, dans *Bulletin d'Informar*, Bruxelles, n° 7, janv. 1974, pp. 1-2.
- [33] INFORMAR. — *Le navire et son évolution. Le métanier*, dans *Bulletin d'Informar*, n° 9, mai 1974, pp. 3-5.
- [34] J.J. JACOBS LTD. — *World tanker fleet*, Londres (bisannuel).
- [35] J. KEEREMAN. — *Vervoer van vloeibaar gas*, dans *Sirène*, Anvers, n° 95, avril 1974, pp. 8-17.
- [36] M. LE LANNOU. — *Les transports maritimes. Réalités et perspectives*, dans *Revue géographique de Lyon*, Lyon, t. 39, 1964, n° 4, pp. 207-245.
- [37] S. LERAT. — *L'ère des superpétroliers*, Paris, Bordas, 1971, Coll. « Bordas connaissance », 208 p.
- [38] LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING. — *Statistical tables*, Londres (annuel).
- [39] O.C.D.E. — *Les transports maritimes*, Paris (annuel).
- [40] O.C.D.E. — *Le pétrole. Situation actuelle et perspectives d'avenir*, Paris, 1973, 317 p.
- [41] K. SID AHMED. — *Le gaz naturel dans le monde*, dans *L'Information géographique*, Paris, t. 37, 1973, n° 1, pp. 11-35.
- [42] W. STANLEY and J. GOICOECHEA. — *New dimensions in world shipbuilding*, dans *Geoforum*, Braunschweig, n° 16, oct. 1973, pp. 47-66.
- [43] A. VIGARIÉ. — *Géographie de la circulation*, t. 2, *La circulation maritime*, Paris, Génin, 1968, 492 p.
- [44] A. VIGARIÉ. — *L'Europe ripuaire. La révolution des transports maritimes et les ports de l'Europe occidentale*, dans *Cahiers de Sociologie économique*, Centre havrais de Psychologie des Peuples, seconde série, n° 3, 1972, 132 p.
- [45] A. VIGARIÉ. — *La révolution des transports maritimes*, dans *Travaux de la commission de géographie des transports de l'U.G.I., 1969-1972*, Paris, 1973, pp. 38-42.
- [46] A. VIGARIÉ. — *L'espace-coût et la nouvelle géographie océanique du monde*, dans *Journal de la Marine marchande*, n° spécial : *Marine marchande 1973*, Paris, 1973, pp. 33-45.
- [47] WESTON AGENCY. — *Oil products on the ocean routes up to 1980, Westinform report*, n° 302, Londres, mars 1973.
- [48] M. WOLKOWITSCH. — *Géographie des transports*, Paris, A. Colin, 1974, 380 p.
- [49] *Journal de la Marine marchande*, Paris, bimensuel.
- [50] *Petroleum Press Service*, Paris, mensuel.
- [51] B. DÉZERT. — *Les activités, le peuplement, l'habitat liés à la mer*, Paris, C.D.U., « Les cours de Sorbonne », 1974, 2 fasc., 329 p.
- [52] J. ROBERT. — *Éléments d'une politique des transports maritimes*, Paris, Eyrolles, Coll. « Transport et environnement », 1973, 272 p.
- [53] R. SMITH. — *Oceanborne shipments of petroleum and the impact of straits on V.L.C.C. transit*, dans *Maritime Studies Management*, Londres, t. 1, 1973, n° 1, pp. 119-130.
- [54] C. VERLAQUE. — *Géographie des transports maritimes*, Paris, Doin, Coll. « Grands produits et transports », 1975, 437 p.