

LISTE DES PLANCHES

FREQUENCES ET TARIFS MOYENS DES TRAVERSEES DES PRINCIPALES LIGNES DE FERRY-BOATS EUROPEENS

NOTA : La légende commune aux 14 planches ci-dessous se trouve après la planche n°14

TITRES	ECHELLES	N°s
EUROPE. Repérage des planches	1/20 000 000	1
MANCHE ET MER DU NORD	1/5 000 000	2
LA MANCHE	1/565 000	3
MER D'IRLANDE	1/1 600 000	4
PAYS SCANDINAVES	1/6 000 000	5
SKAGERAK	1/2 500 000	6
KATTEGAT	1/800 000	7
ALLEMAGNE-DANEMARK	1/800 000	8
BALTIQUE	1/2 500 000	9
MEDITERRANEE OCCIDENTALE	1/5 000 000	10
GIBRALTAR	1/500 000	11
CORSE-SARDAIGNE	1/2 500 000	12
ITALIE	1/3 800 000	13
ILES GRECQUES	1/5 000 000	14



O C E A N

A T L A N T I Q U E

Voir planche n°5

Voir planche n°9

Voir planche n°6

Voir planche n°7

Voir planche n°8

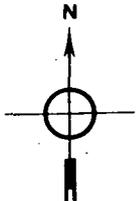
Voir planche n°13

Voir planche n°10

Voir planche n°12

Voir planche n°11

Voir planche n°14



GRANDE-BRETAGNE

NORVEGE

S U E D E

F I N L A N D E

DANEMARK

IRLANDE

ALLEMAGNE

POLOGNE

FRANCE

SUISSE

AUTRICHE

HONGRIE

ROUMANIE

YUGOSLAVIE

BULGARIE

MER NOIRE

ESPAGNE

ITALIE

ALBANIE

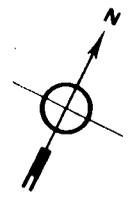
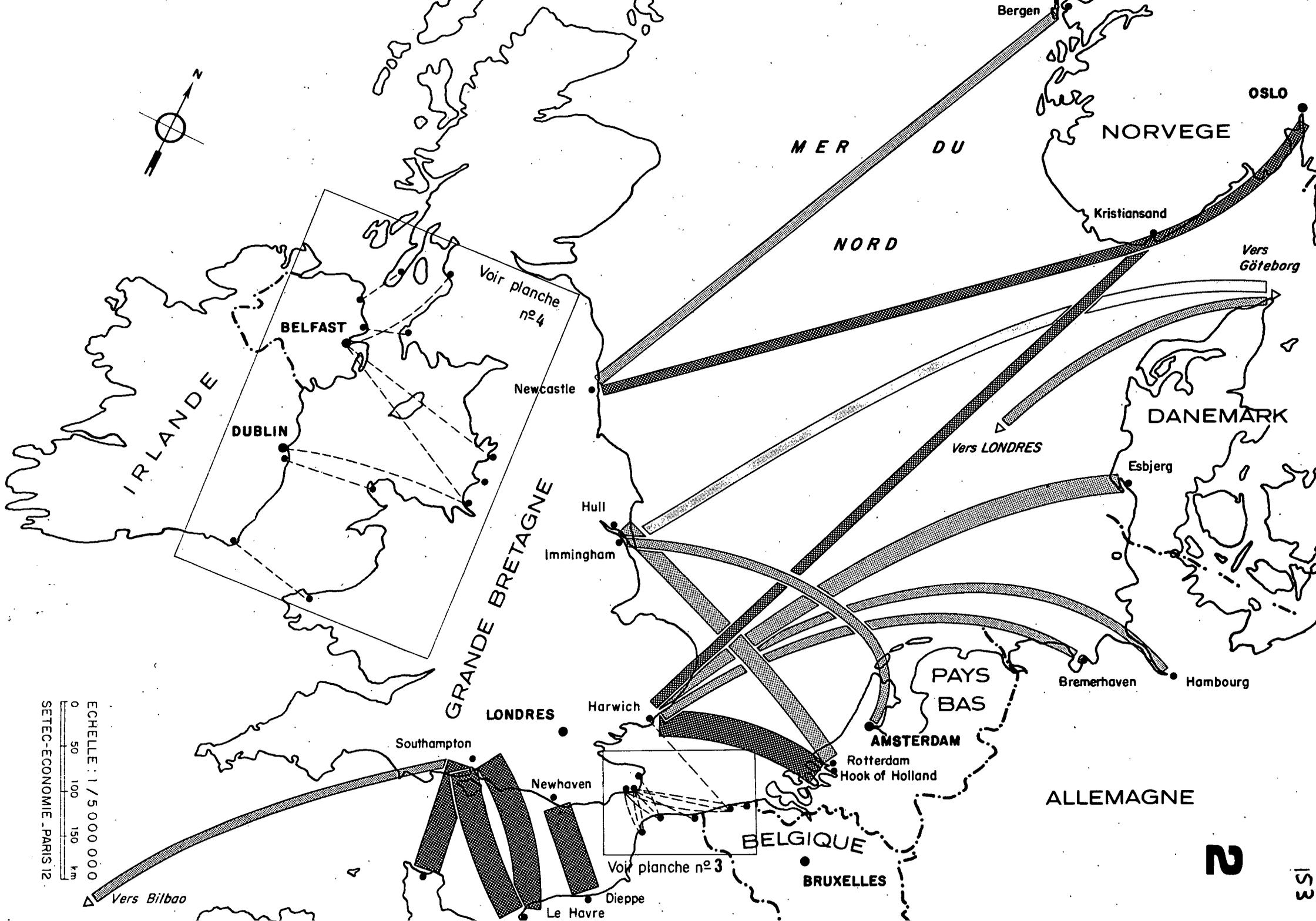
GRECE

M E D I T E R R A N E E

ECHELLE : 1/20 000 000

0 200 400 600 km

SETEC-ECONOMIE . PARIS 12



ECHELLE : 1 / 5 000 000
 0 50 100 150 200 km
 SETEC-ECONOMIE - PARIS 12

Voir planche n°4

Voir planche n°3

GRANDE BRETAGNE

MER DU NORD

NORVEGE

DANEMARK

PAYS BAS

ALLEMAGNE

BELGIQUE

2

153

IRLANDE

BELFAST

DUBLIN

Newcastle

Hull

Immingham

Harwich

Southampton

Newhaven

Le Havre

Dieppe

AMSTERDAM

Rotterdam
Hook of Holland

BRUXELLES

Bergen

OSLO

Kristiansand

Vers Göteborg

Vers LONDRES

Esbjerg

Bremerhaven

Hambourg

Vers Bilbao

GRANDE

BRETAGNE

Ramsgate

LA MANCHE

Folkestone

Douvres

Vers Harwich



Calais

Dunkerque

Ostende

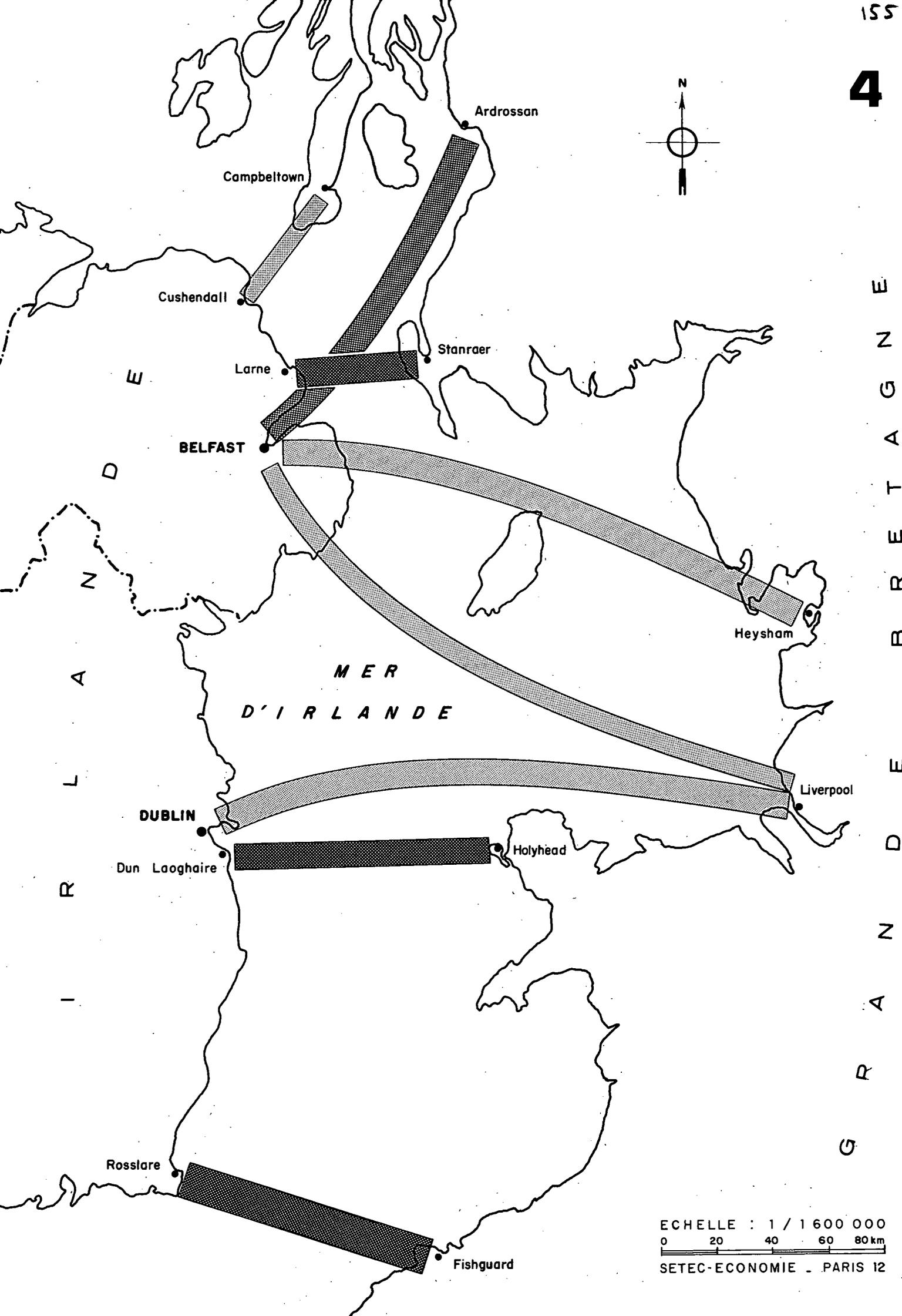
Zeebrugge

Boulogne

FRANCE

BELGIQUE

0 5 10 15 20 25km
ECHELLE : 1 / 565 000
SETEC-ECONOMIE - PARIS 12



E
N
D
A
L
R
I

E
N
G
L
A
N
D
E
G
R
A
N
D
E

BELFAST

DUBLIN

Heysham

Liverpool

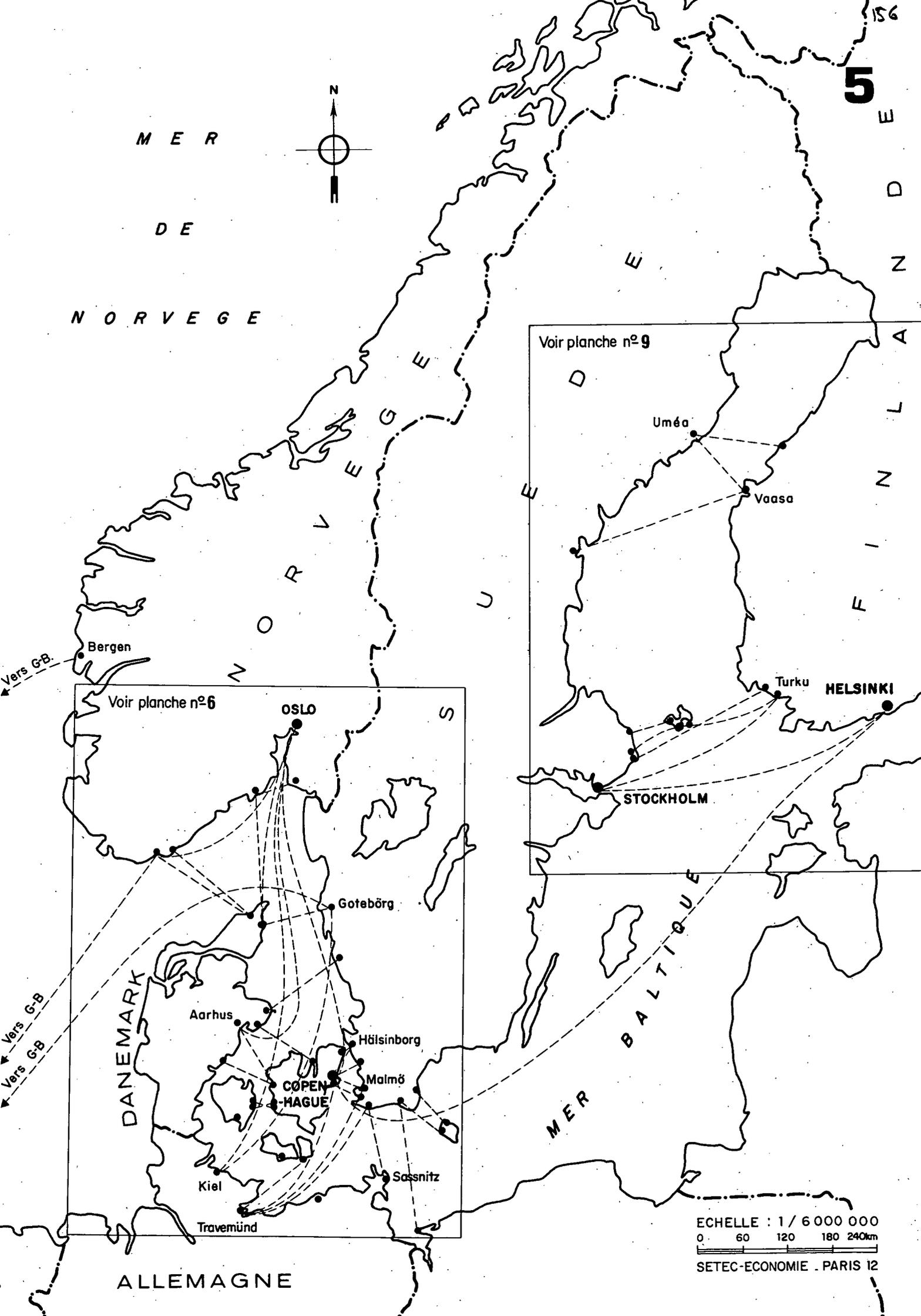
Holyhead

Rosslare

Fishguard

MER
D'IRLANDE

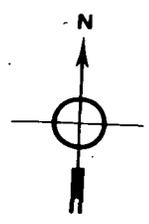
ECHELLE : 1 / 1 600 000
0 20 40 60 80 km
SETEC-ECONOMIE - PARIS 12



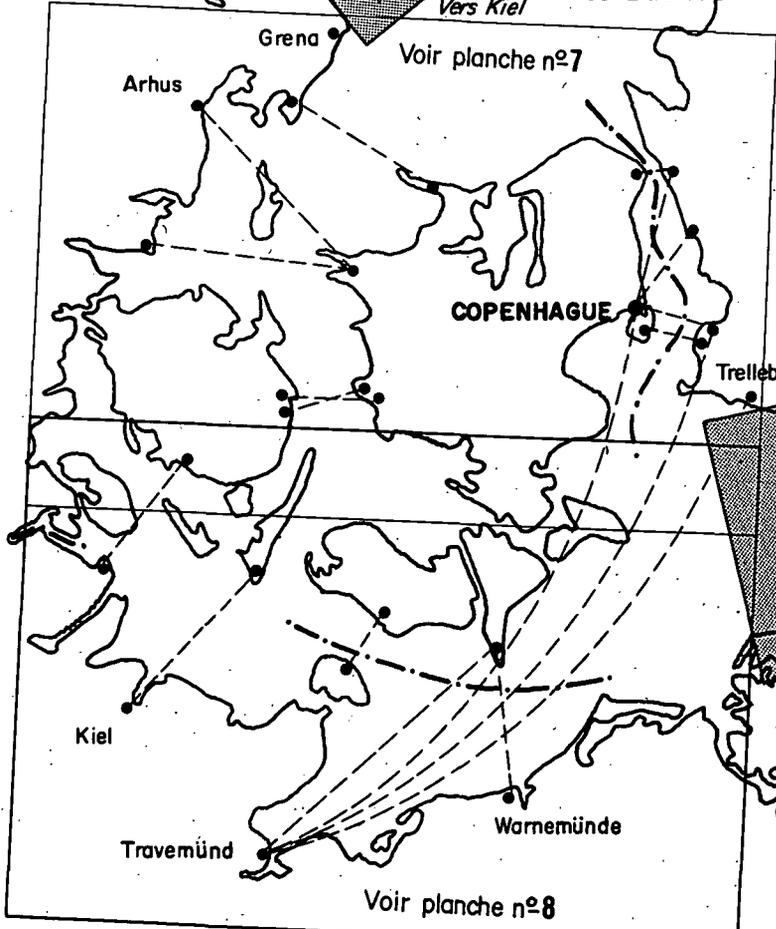
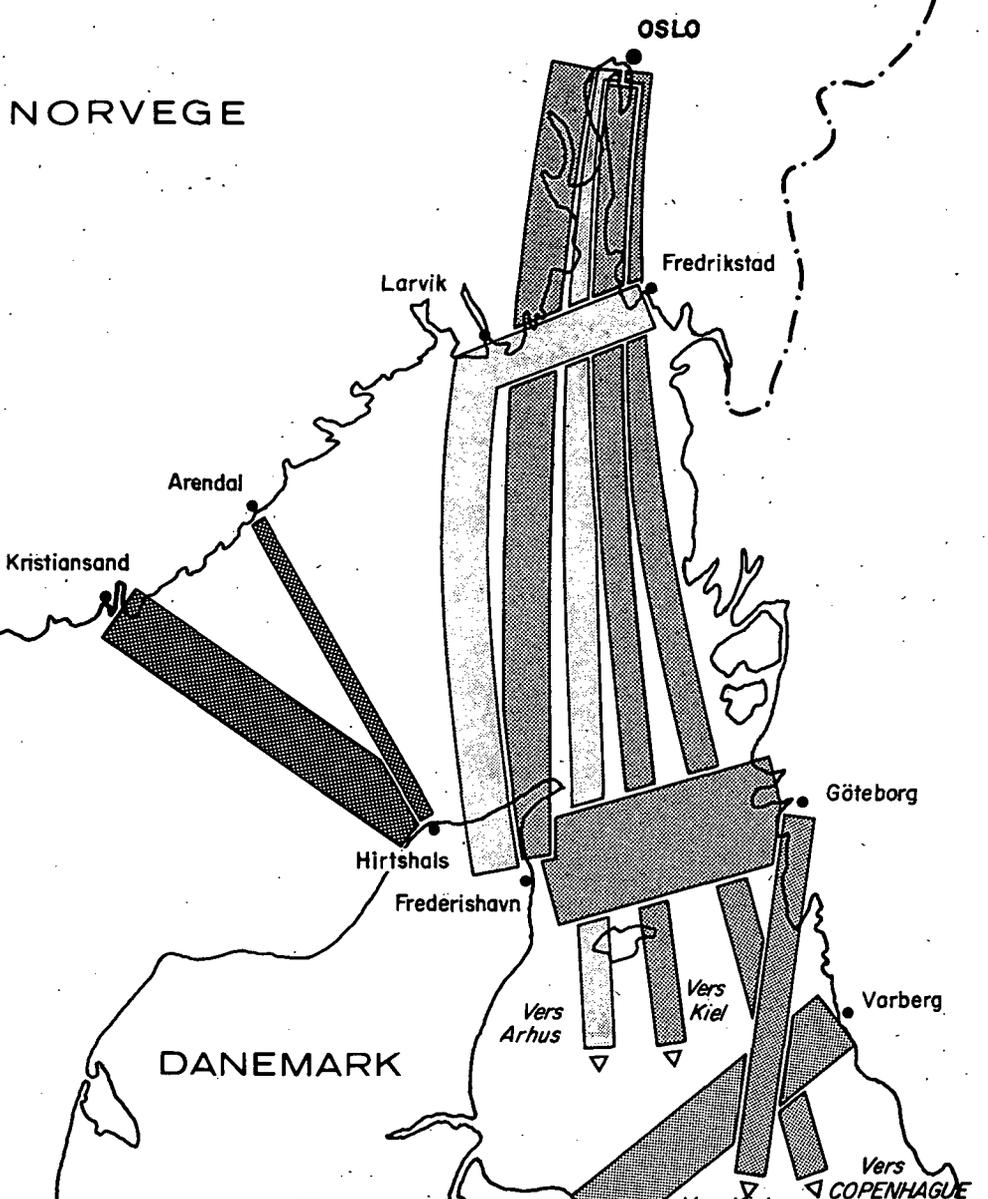
NORVEGE

SUEDE

DANEMARK



ECHELLE : 1 / 2500 000
 0 25 50 75 100km
 SETEC-ECONOMIE - PARIS 12

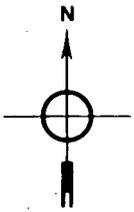


Voir planche n°7

Voir planche n°8

DANEMARK

SUEDE



Grena • *Vers OSLO*

Vers OSLO

Vers Göteborg

Vers OSLO

Arhus •

Ebeltoft •

S. I
Odde •

Helsingor •

Hälsingborg •

Landskrona •

Juelsminde •

Kalundborg •

COPENHAGUE •

Malmö •

Limhamn •

Dragør •

Trelleborg •

Niborg •

Halskov
Korsør •

Knudschoved •

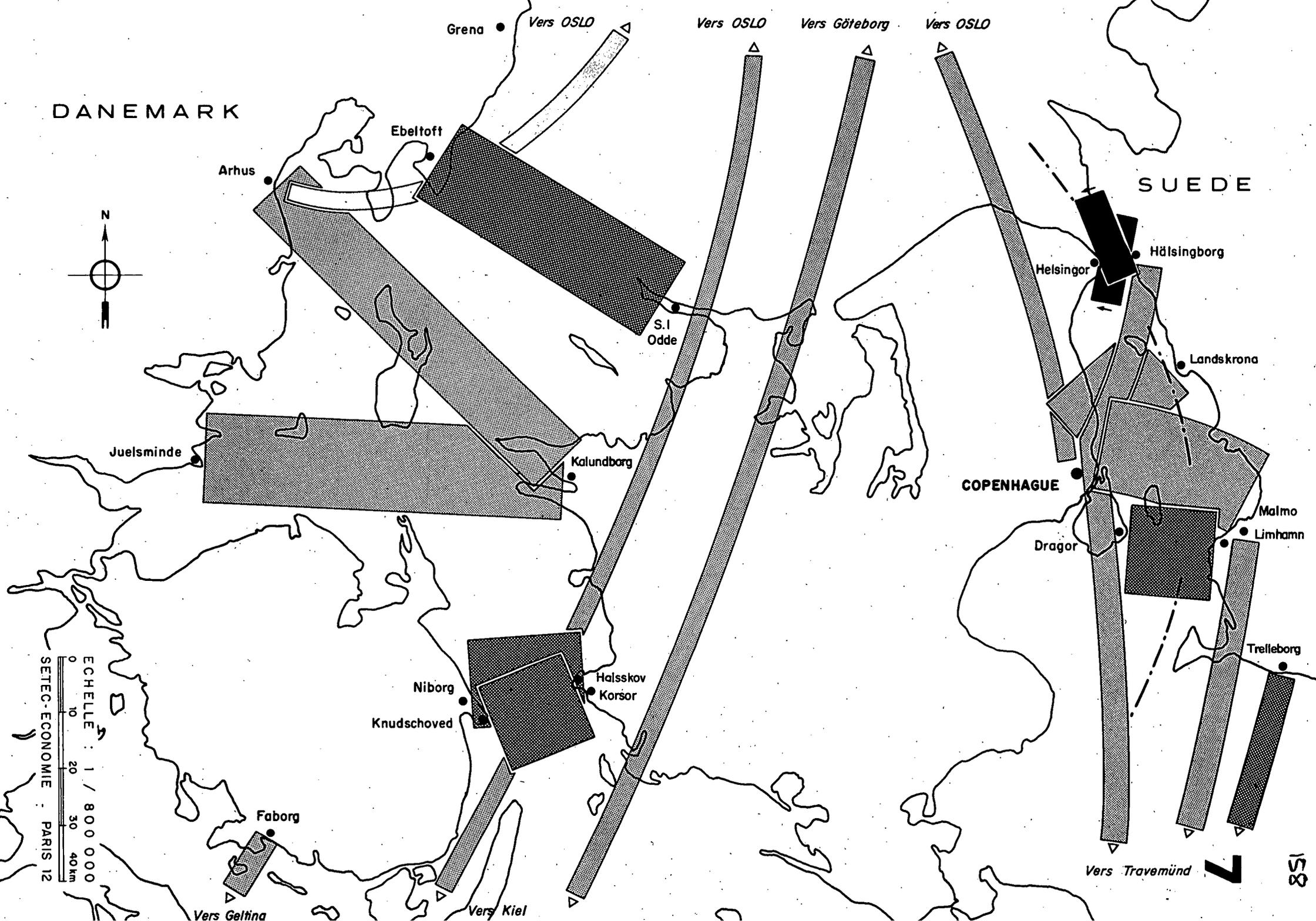
Faborg •

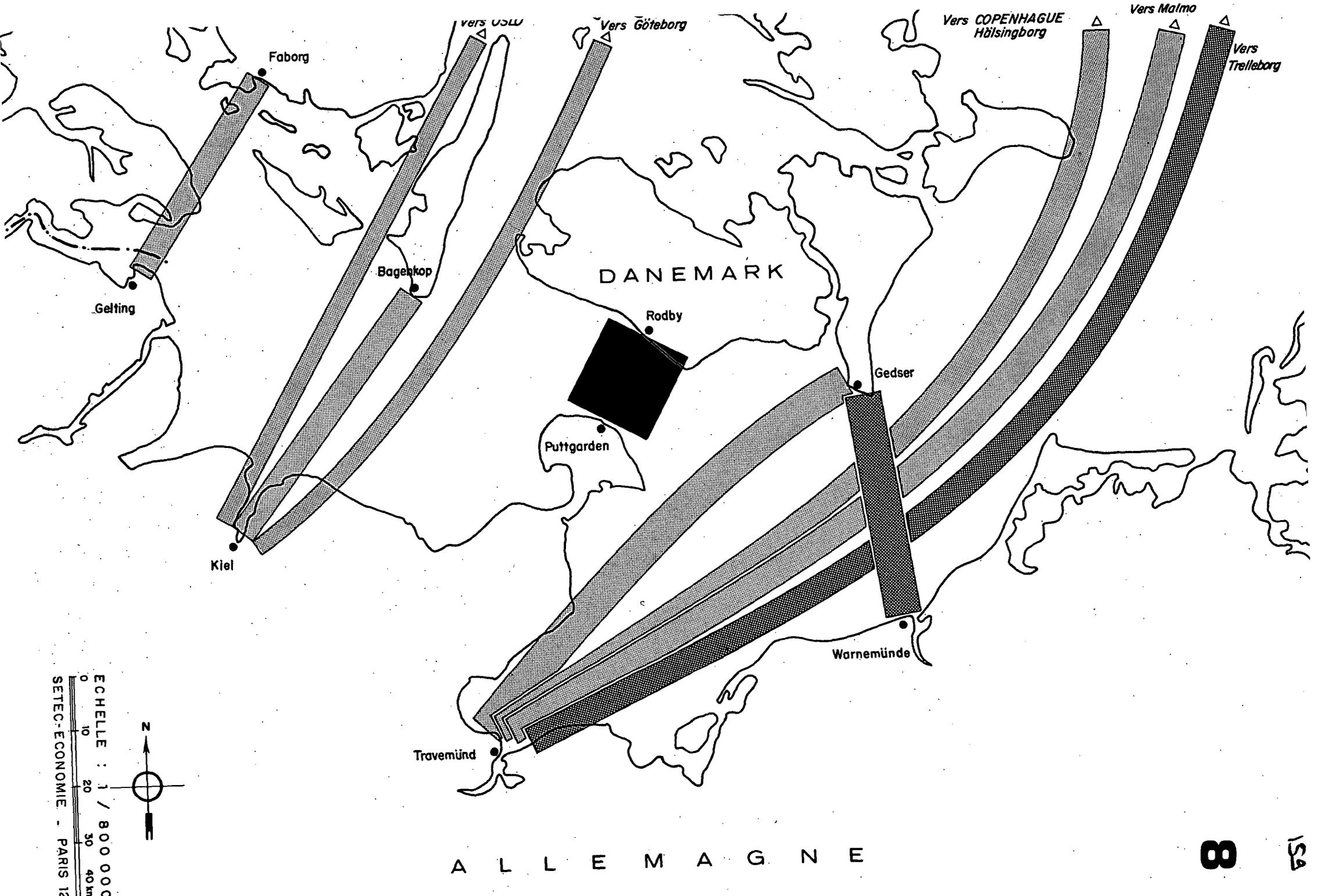
Vers Gellina

Vers Kiel

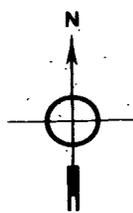
Vers Travemünd

ECHELLE : 1 / 800 000
0 10 20 30 40 km
SETEC-ECONOMIE PARIS 12





S U E D E



Umeå

Jacobstad

Vaasa

Sundsvall

F I N L A N D E

M E R

B A L T I Q U E

Naantali

Turku

HELSINKI

Eckerö

Mariehamn

Grisslehamn

Noortalje

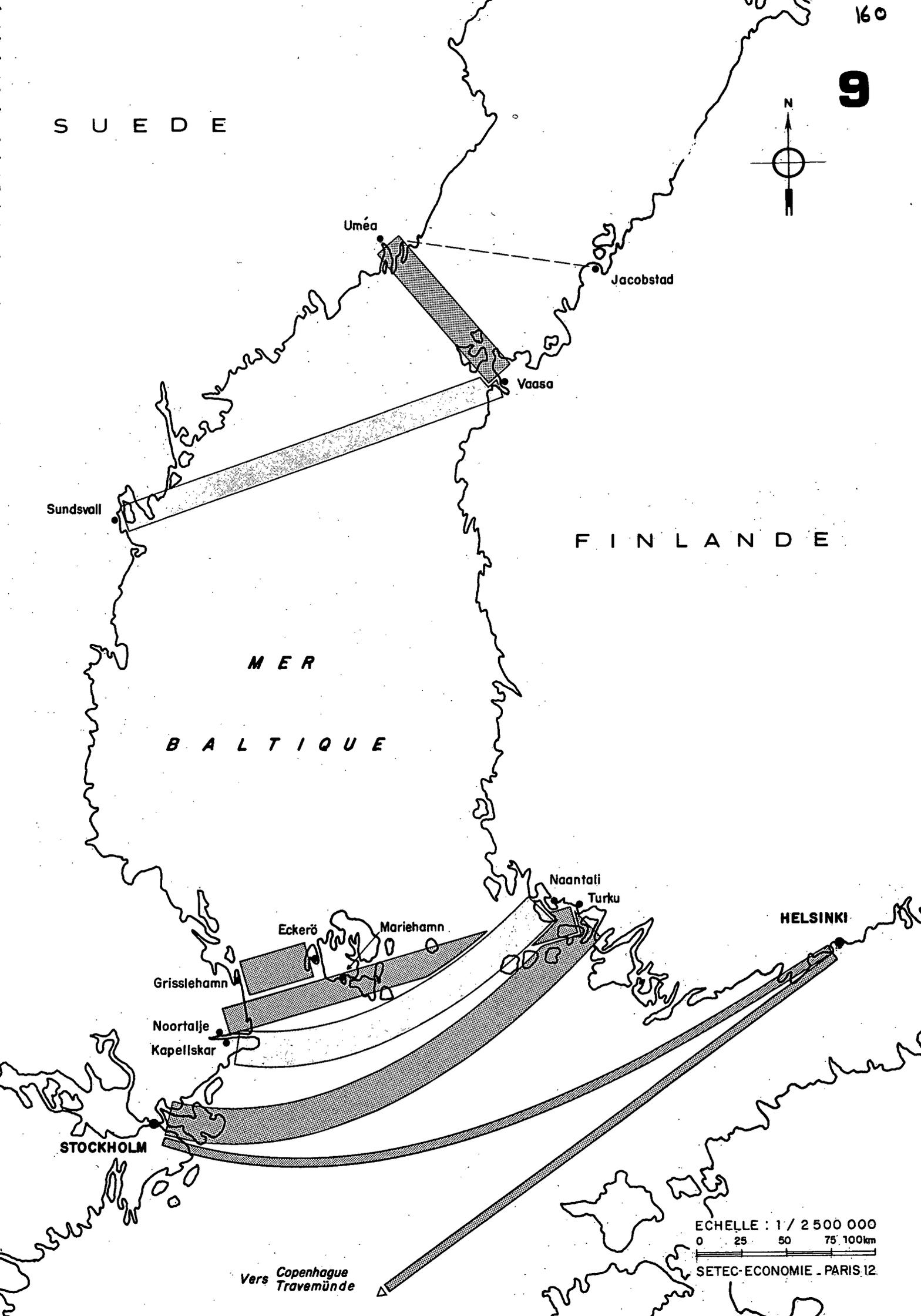
Kapellskar

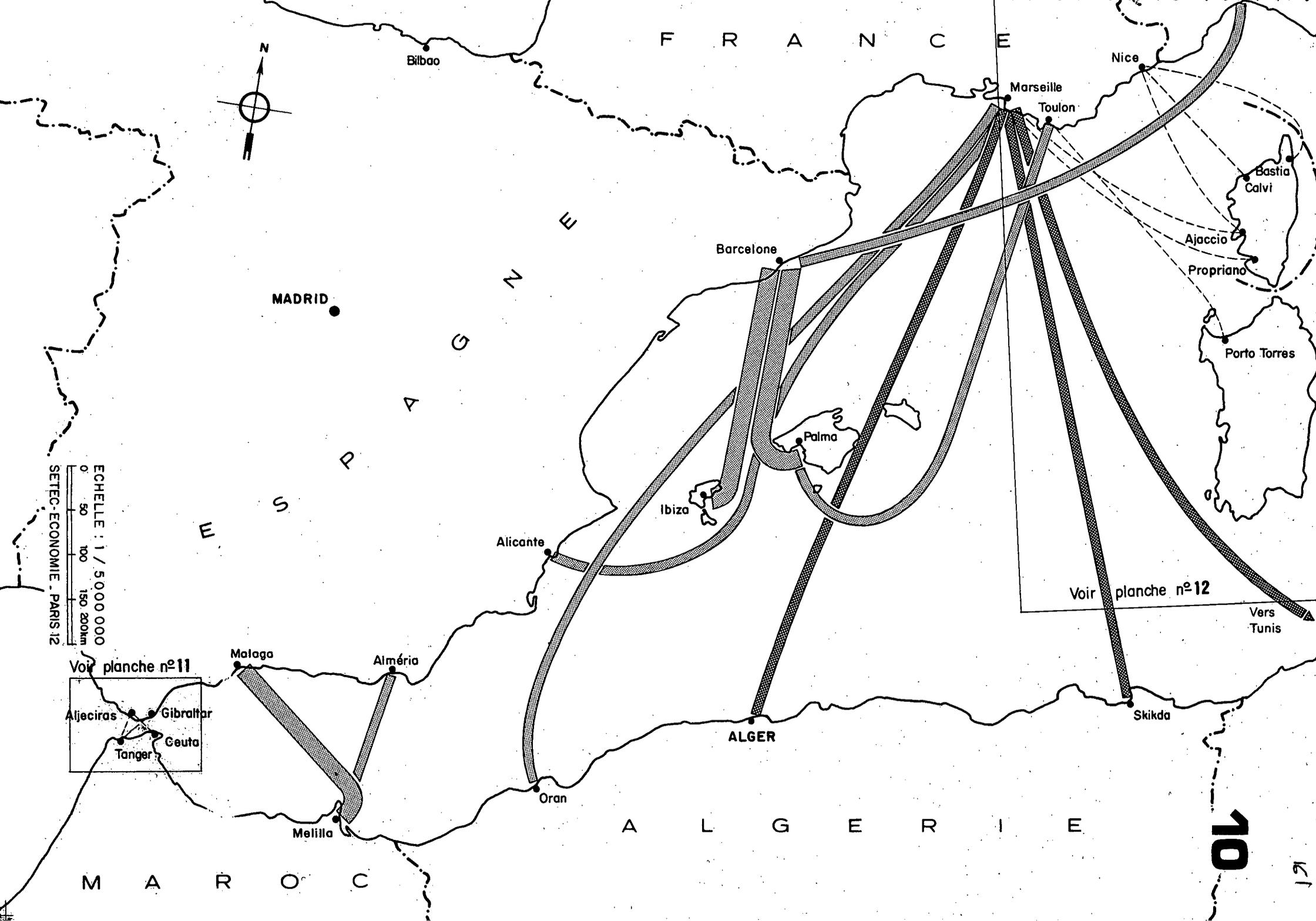
STOCKHOLM

Vers Copenhague
Travemünde

ECHELLE : 1 / 2 5 0 0 0 0 0
0 25 50 75 100km

SETEC-ECONOMIE . PARIS 12





Echelle : 1 / 5000000
SETEC-ECONOMIE - PARIS 12

Voir planche n°11
Aljeziras, Gibraltar, Ceuta, Tanger

Voir planche n°12

10

E S P A G N E



Algéiras

Gibraltar

MER

DETROIT DE
GIBRALTAR

MEDITERRANEE

OCEAN

ATLANTIQUE

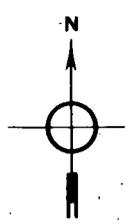
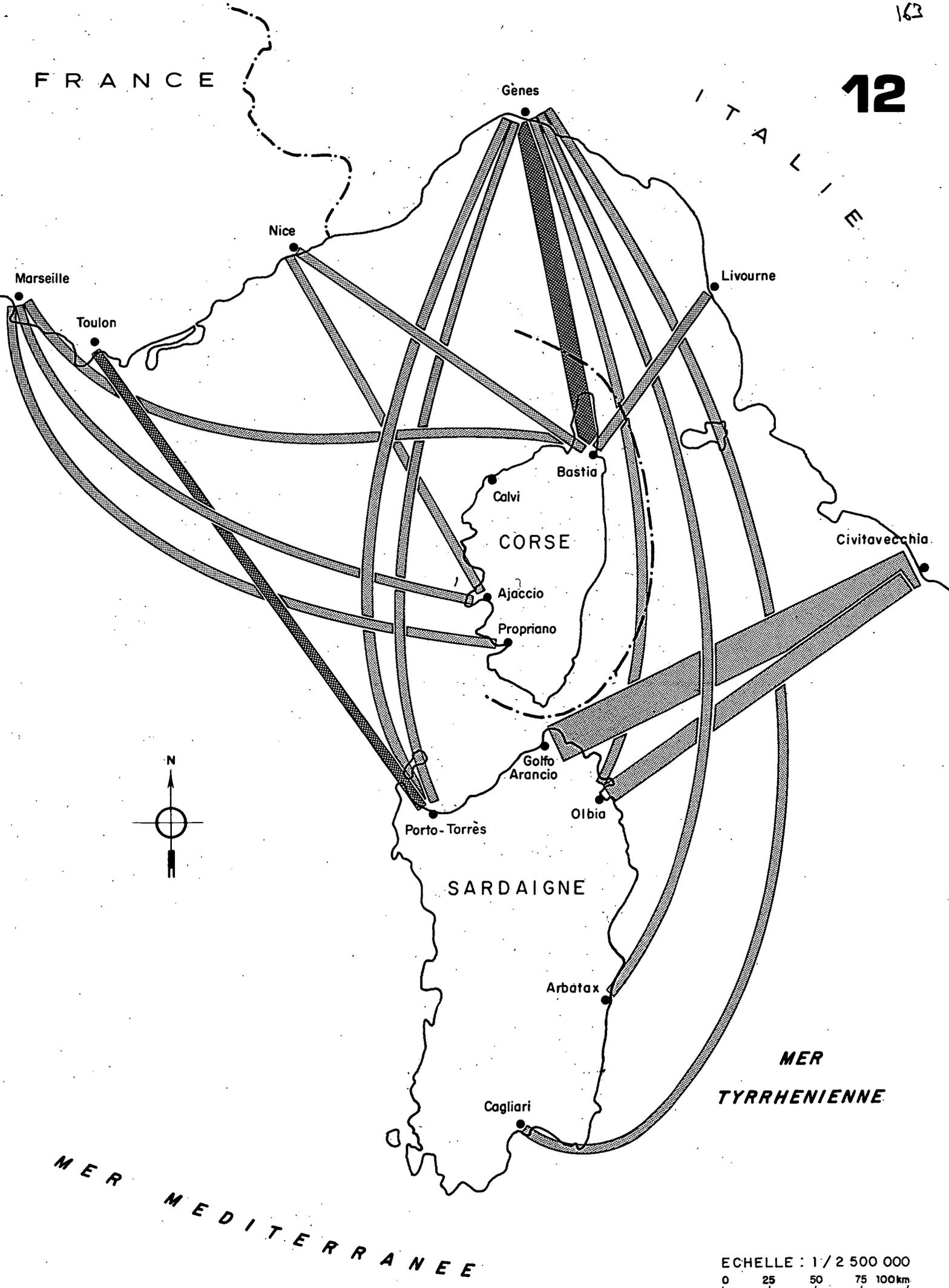
Ceuta

Tanger

M A R O C

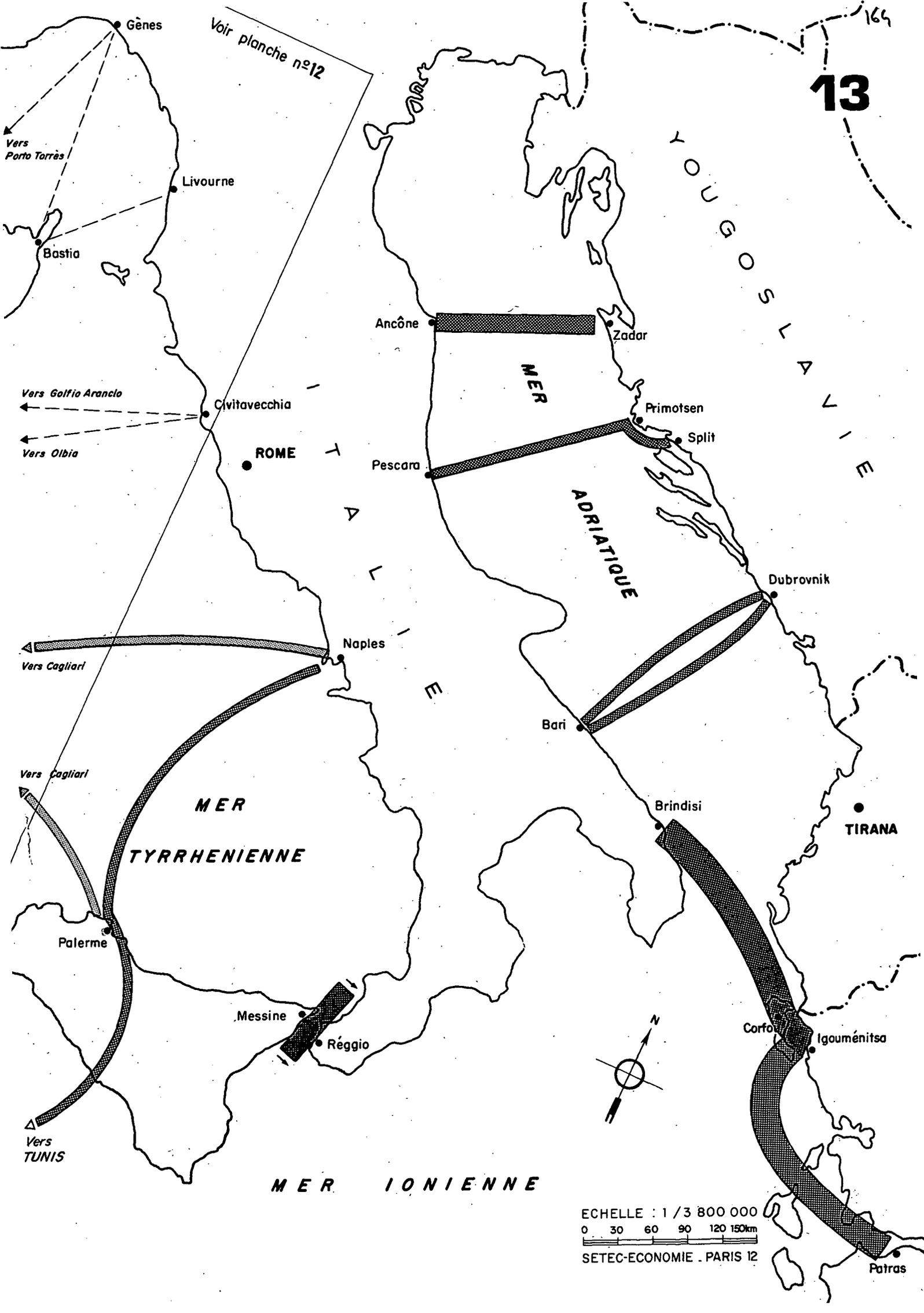
ECHELLE : 1 / 500 000
0 5 10 15 20km
SETEC-ECONOMIE, PARIS 12

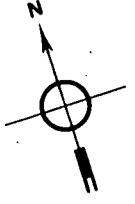
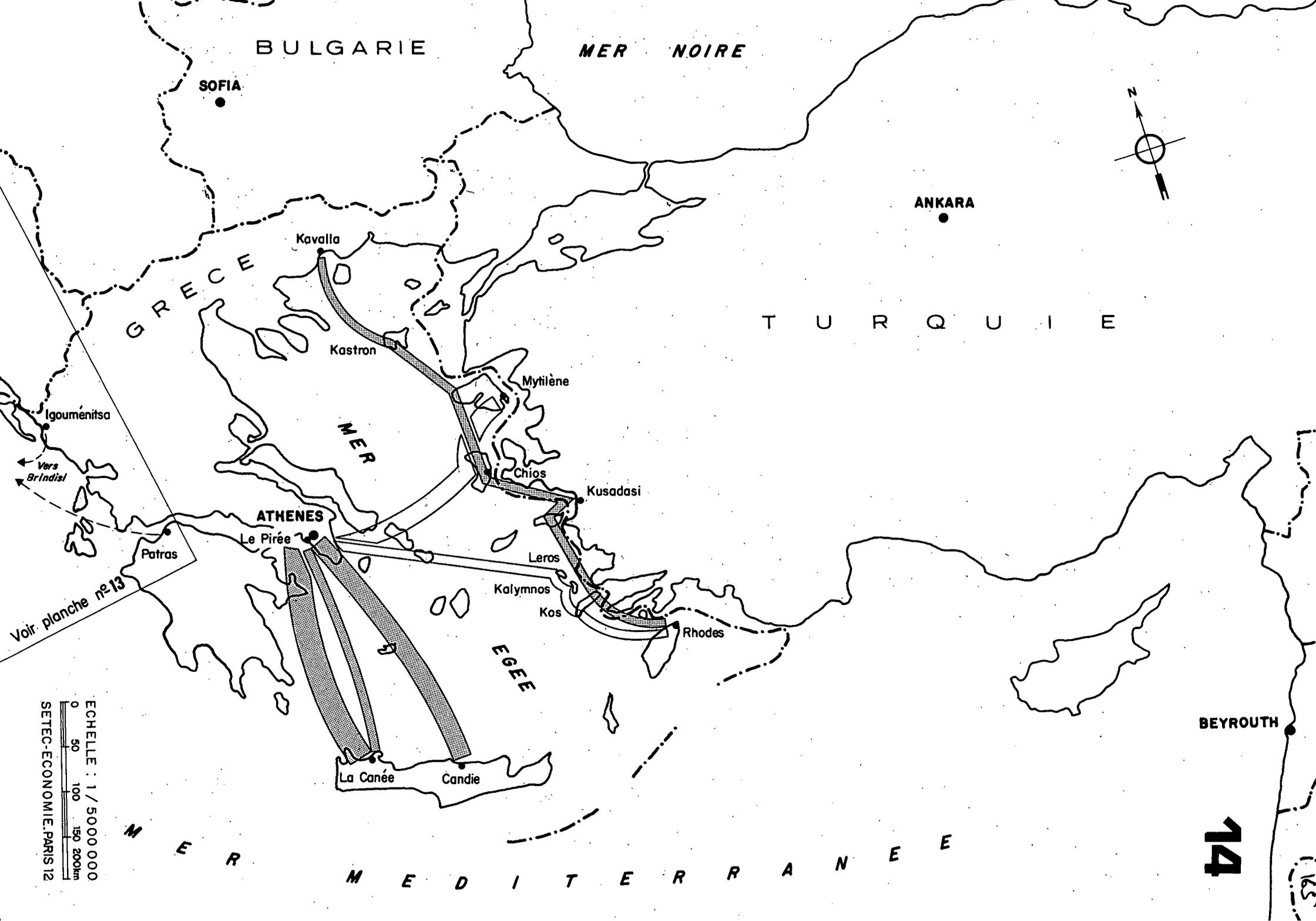




MER MEDITERRANEE

ECHELLE : 1 / 2 500 000
 0 25 50 75 100 km
 SETEC-ECONOMIE . PARIS 12





Voir planche n°13

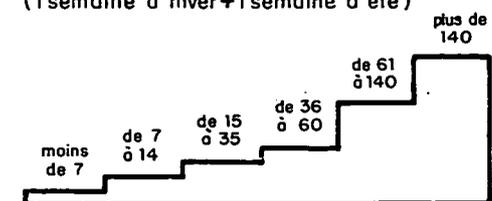
ECHELLE : 1 / 500 000
0 50 100 150 200 km
SETEC-ECONOMIE, PARIS 12

L E G E N D E

Ligne de ferry-boat -----

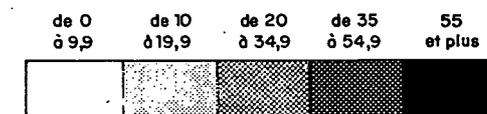
FREQUENCES DE TRAVERSEES

(1 semaine d'hiver+1 semaine d'été)

**PRIX MOYEN DE LA TRAVERSEE**

(1 voiture particulière, le conducteur+2 passagers)

Unité = pence/mile nautique (1852m.)



Annexe A

PARTIE C - ANNEXE A
LIGNES MARITIMES A TRAVERS LA MANCHE

Lignes	Distance (miles nautiques)	Temps de traversée (heures)	Principaux armateurs
Lignes très courtes			
Douvres - Calais	23	1h30mn	B.R., SNCF, Townsend
Douvres - Boulogne	27	1h30mn	B.R., SNCF
Folkestone - Calais	26	1h30mn	B.R., SNCF
Folkestone - Boulogne	24	1h30mn	B.R., SNCF
Lignes courtes			
Douvres - Dunkerque	41	3h45mn	B.R., SNCF, ALA
Douvres - Ostende	61	3h45mn	B.R., RTM
Folkestone - Ostende	70	4h	B.R.
Douvres - Zeebrugge	70	4h	Townsend
Newhaven - Dieppe	65	3h45mn	B.R., SNCF
Lignes longues			
Harwich - Ostende	80	4h45mn	RTM
Harwich - Hook	105	6h30mn	B.R., Zeeland
Harwich - Zeebrugge	84	7h	B.R.
Harwich - Dunkerque	86	7h-8h15mn	SNCF
Felixstowe - Europoort	108	6h	ASN
Felixstowe - Antwerp	138	10h	ASN
Southampton - Cherbourg	85	5h	Thoresen
Southampton - Le Havre	106	6h30mn	Thoresen, Normandy ferries

A n n e x e B

Caractéristiques des bateaux

Nom du navire	Type de transport	Propriétaire	Armateur et pavillon	Longueur	Largeur	Tirant d'eau		Déplacement		Jauge		Port en lourd		Vitesse	Appareil Moteur		Nombre d'embarcations de sauvetage
						Lège	à pleine charge	Lège	à pleine charge	Brute - GRT	Nette - NRT	Total	Utile dwt		Type	Puissance	
				(m)	(m)	(m)	(m)			Ton- neaux		Tonnes	Noeuds			Chevaux	Nb

Type de transport : P = Passagers VL = Véhicules légers PL = Camions T = Wagons CO = Containers C = Cargo

Observations :

C An.B.1

CARACTERISTIQUES DE LA FLOTTE MANCHE (2ème partie)

TABLEAU 2

Consommation, capacité, équipage

Nom du navire	Consommation usuelle				Equipage			Capacité						Port d'attache	
	en mer		à quai		Normal	Minimum	à pleine charge	Passagers		Utilisation 1 seul type de trafic					Utilisation mixte (préciser)
	Type carburant	Consommation	Type carburant	Consommation				Total	dont places couchées	Voitures VL	Camions de ...m	Wagons	Containers 20'		
Unité	-	-	-	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb		

Observations :

CARACTERISTIQUES DE LA FLOTTE MANCHE
Historique des bateaux

TABLEAU 3

Nom du navire	Construction du navire				Transformation éventuelle du navire		Vente occasion (ou bateau en location)			Année prévue pour fin service		
	Année	Chantier naval (et pays)	Armateur à l'origine	Coût de construction		Année	Désignation de la transformation	Coût 10^6 NF	Année ou (durée)		Armateur	Montant de la vente (du loyer)
				payé par armateur 10^6 NF	Total 10^6 NF							

Tableaux à compléter par bateau hors service, ou revendu, tels que ARROMANCHE, LISIEUX, NANTES, RENNES.

Name of ship	Type	Owner	Operator	Length O.A.	Width	Draught		Displacement		Tonnage		Total Deadweight	Motor		Speed knots	No. of Lifeboats
						Empty	Full	Empty	Full	GRT	NRT		Type	Power BHP		
				M	M	M	M			Tons	Tons		BHP	knots		
LORD WARDEN	PA/C	BR	BR	110.4	18.0		3.94			3333	1136	622	2 x ST	8000Shp	19½	8
MAID OF ORLEANS	PA	BR	BR	104.1	15.27		3.8			3797	1616	495	4 x ST	11000Shp	19K	8
NORMANNIA	PA/C	BR	BR	94.3	14.7		3.8			2219	717	550	2 x ST	8000Shp	19K	6
MAID OF KENT	PA/C	BR	BR	113.7	18.0		3.96			3920	1335	917	2 x ST	11800Shp	19½	8
DOVER	PA/C	BR	BR	112.5	16.77		3.89			3602	1217	820	2 x ST	12000Shp	19½	8
VORTIGERN	PA/C/V/R	BR	BR	114.6	18.6		4.12	3746	4868	4371	1595	1200	2 x D	14360	19½	8
HENGIST	PA/C/V	BR	BR	117.5	19.8		4.00	4150	5000	5000	1850	850	2 x D	15000	19½	8
HORSA	PA/C/V	BR	BR	117.5	19.8		4.00			5000			2 x D	15000	19½	8
ANDERIDA	V	BR	BR	108.0	16.8		3.97			1600			4 x D	4,530	15½	2

C An.B.4

Type: P = Passenger, C = cars, V = commercial vehicles, CO = containers, CA = cargo, R = rail wagons

Name of ship	Fuel Consumption		Crew			Capacity					Port of Registration			
	Type	at sea	at Quay	Normal	Min.	Max.	Passengers Total	of which berths	Cars	Comm. Vehicles		Rail Wagons	Containers	Optimum mixed capacity
LW	OF (140t)						1000	14						LONDON
M OF O	OF (124t)						1404	26						LONDON
N	OF (127t)						500							SO'TON
M OF K	OF (134t)			96			1000	8	180					DOVER
DOVER	OF						864	8						LONDON
VORT	DO (238t)			63			1000	48	240	40	30			LONDON
HENGIST				79			1400	24	210	38 (30) ^{re}				LONDON
HORSA							1400							
ANDERIDA														

Name of Ship	Construction				Conversion (if applicable)			Sale or Charter of Ship			Expected life of ship	
	Shipyard	Year	Original Owner	Cost to Operator	Total	Type of Conversion	Year	Cost	Date of Sale or Charter	Operator		Sale price or Charter terms
LW	W.M. DENNY	1952										
M OF O	"	1949										
N	"	1952				converted to company	64					
M OF K	"	1959										
DOVER	SWAN HUNTER	1965										
VORTIGERN	"	1965										
HENGIST	BREST ARSENAL	MAY 1972										
HORSA	"	JULY 1972										
ANDERIDA	TROSVIK V/S BREVIK	1972										

Name of ship	Type	Owner	Operator	Length O.A.	Width	Draught		Displacement		Tonnage		Total Deadweight	Motor		Speed knots	No. of Life-Boats
						Empty	Full	Empty	Full	GRT	NRT		Type	Power BHP		
				M	M	M	M			Tons	Tons		BHP	knots		
COTE D'AZUR X	PA	SNCF	SNCF	111.36	15.5		3.7			3998	1256		2 S.TURB	22000	21½	
CHANTILLY	PA/V/C	SNCF	SNCF	109.9	17.8		4.0			3400	873	640	2xPIEL-	9500	20	
COMPIEGNE	PA/V/C	SNCF	SNCF	115.0	17.78		4.0			3467	692	700	STICK	9000	20	8
ST.GERMAIN	PA/R/V	SNCF	SNCF	115.75	18.39		4.1			3094	846	1278	2 x D	9000	16½	
NEW BUILDING <i>Chantiers</i>	PA/R/V	SNCF		115.8	19.2		4.2			4870					20	
TWICKENHAM F X	PA/R/V	ALA		111.58	18.44		4.1			2839	1044	4650	4 S.TURB	5000	15	
ST ELOI	PA/R/V	ALA		114.50	19.2		4.1			4500					20	

*chantiers - similar
to Twickenham
replaced
Cote d'Azur*

*St-Eloi
Replaced Turb*

C An.B.7

Types: P = Passenger, C = cars, V = commercial vehicles, CO = containers, CA = cargo, R = rail wagons

Name of ship	Fuel Consumption			Crew			Capacity						Port of Registration	
	Type	at sea	at Quay	Normal	Min.	Max.	Passengers		Cars	Comm. Vehicles	Rail Wagons	Containers		Optimum mixed capacity
							Total	of which berths						
COTE DE AZUR	OF (170t)						1200							CALAIS
CHANTELLE														CALAIS
COMPIEGNE	DO (120t)						1000		165					CALAIS
ST. GERMAIN	DO (180t)						800							DUNKIRK
NE (CHARTRES)							1400							
TWICKENHAM FERRY	OF (180t)						800							DUNKIRK
ST ELOI							1000							

Name of Ship	Construction				Conversion (if applicable)			Sale or Charter of Ship			Expected life of	
	Shipyard	Year	Original Owner	Cost		Type of Conversion	Year	Cost	Date of Sale or Charter	Operator		Sale price or Charter terms
				to Operator	Total							
COTE DE AZUR	FORG. & CH DE LA MEDIT	1951										Replaced
CHANTILLY	DUBIGEON-NORMANDIE	1965										
COMPIEGNE	CH. REUNIS LOIRE - NORMANDIE	1958										
ST. GERMAIN	HELSING OR SKIBS & NISK	1951										
NB (CHARTERS)	DUE NOCM	JAN 1974										
TWICKENHAM FERRY	SWAN HUNTER & WGHM RCHDSN	1934									DUE FOR REPLACEMENT	
ST ELOI	PIETRA LIGURE	7/72										

Name of Ship	Type	Owner	Operator	Length O.A.	Width	Draught		Displacement		Tonnage		Total Dead-weight	Motor		Speed Knots	No. of Life-Boats
						Empty	Full	Empty	Full	GRT	DWT		Type	Power BHP		
				M	M	M	M			Tons	Tons		BHP	Knots		
PALAISE ^B X	PA/C	BR	BR	94.82	14.68		3.96			2416	852	620	4 S.TURB	8500	15	6
VILLANDRY	PA/C/V	SNCF	SNCF	104.9	17.0		3.96			3433	982	615	2xPIELSTECK	12380	21	6
VALENCAY	PA/C/V	SNCF	SNCF	105	16.99		3.9			3430	977	657	"	12380	21	6
SENLAC	PA/C/V	FR/ SNCF		117.5	19.8		4.0			5000			"	16PC2V	19½	8
CAPITAINE LE GOFF	V	SNCF	SNCF													

C An.B.10

Type: PA = Passenger, C = cars, V = commercial vehicles, CO = containers, CA = cargo, R = rail wagons

Characteristics of the Channel Fleet Table II

Name of ship	Fuel Consumption		Crew			Capacity						Port of Registration		
	Type	at sea	at Quay	Normal	Min.	Max.	Passengers Total	of which berths	Cars	Comm. Vehicles	Rail Wagons		Containers	Optimum mixed capacity
PALAISE	O.F. (163t)						700							SOUTHAMPTON
VILLANDRY							1200							DIEPPE
VALENCAY							1200							DIEPPE
SENAC														

Name of Ship	Construction				Conversion (if applicable)			Sale or Charter of Ship			Expected life of ship
	Shipyard	Year	Original Owner	Cost to Operator	Type of Conversion	Year	Cost	Date of Sale or Charter	Operator	Sale price or Charter terms	
FALAISE	WM. DENNY & EROS. LTD.	1947								MOVING TO WEYMOUTH 5/73	
VILLANDRY	DUBIGEON-NORMANDIE	1964									
VALENCAY	CH DE L'ATLANTIC	1965									
SENLAC	BREST ARSENAL	APRIL 1973									

Name of ship	Type	Owner	Operator	Length O.A.	Width	Draught		Displacement		Tonnage		Total dwt	Motor		Speed knots	No. of Life-Boats
						Empty	Full	Empty	Full	GRT	NRT		Type	Power BHP		
AVALON X	PA	BR	BR	M 124	M 17.5	M 4.80	M			Tons 6707	Tons 3297	Tons 842	2 x ST	BHP 15000	knots 21	8
ST. GEORGE	PA/C/V	BR	BR	128	20.6	5.02		6160		7356	3869	1020	4 x D	18000	21	8
NEW BUILDING	PA/C/V	BR	BR	131.1	21.8	5.0				7500	-	-	4 x D	-	21	-
SEA F I	CO	BR	BR	118.4	16.15	4.4				4034	2108	3213	2 x D	4200	13½	2
SEA F II	CO	BR	BR	118.4	16.15	4.4				4034	2108	3213	2 x D		13½	2
COLCHESTER ?X	CO	BR	BR	90.2	11.28	4.0				1946	1059	1190	1 x D	2150	13	2
CAMBRIDGE FERRY	R/V	BR	BR	124	17.8	3.44				3294	1111	1825	2 x D	3920	13.5	2
ESSEX FERRY	R/V	BR	BR	121.9	17.8	3.68				3089	1477	1957	2 x D	2680	12.25	2
NORFOLK " X	R/V	BR	BR	121.9	17.8	3.68				3157	1408	1955	2 x D	2480	12.25	2
SUFFOLK " X	R/V	BR	BR	123.3	17.8	3.7				3134	1427	1896	2 x D	2680	12.25	2
K JULIANA	PA/C/V	ZS		131.05	19.96	4.97				6682	3475	1270	4 x D	19560	21K	8
K WILHELMINA	PA	ZS		120.0	16.26	4.89				6228	2727	720	2 x D	15600	21	8
TRANSCONTAINER 1	V/CO	SNCF		104.0	18.6	4.7				2760	759	1800	2 x D	4400	16K	2
DOMBOUGH	CO	ZS														

C.A.N.B.13

Type: P = Passenger, C = cars, V = commercial vehicles, CO = containers, CA = cargo, R = rail wagons

Name of ship

Name of ship	Fuel Consumption			Crew			Capacity						Port of Registration	
	Type	at sea	at Quay	Normal	Min.	Max.	Passengers		Cars	Comm. Vehicles	Rail Wagons	Containers		Optimum mixed capacity
							Total	of which berths						
A	OF						750	618						HARWICH
ST. G	DO (276t)			116			1200	560	(220) 220				80 CARS & 32 LORRIES	HARWICH
NB							1400	650	300					HARWICH
SF I	DO (100t)													HARWICH
SF II														HARWICH
C	DO (40t)													HARWICH
OF	DO (176t)			38			12	12			35			HARWICH
EF	DO (187t)						12							HARWICH
NE	DO (187t)						12							HARWICH
SF	DO (175t)						12							HARWICH
KJ	DO (471)			115			1200		200				80 CARS & 35 LORRIES	HOOK OF HOLLAND
KV	DO						1600	78						HOOK OF HOLLAND
TL	DO (150)						36							DUNKIRK

Name of Ship	Construction				Conversion (if applicable)			Sale or Charter of Ship			Expected life of ship	
	Shipyard	Year	Original Owner	Cost to Operator	Total	Type of Conversion	Year	Cost	Date of Sale or Charter	Operator		Sale price or Charter terms
AVALON	ALEXANDER STEPHENS	1963									USED ON CRUISES	REPLACED 7/
ST. GEORGE	SWAN HUNTER	1968										
NEW BUILDING	CAMBELL LAIRD	MID 1974										
SF I	J. RED-HEAD & SON	1968										
SF II		1968										
C	GOOLE S.B. & R. CO.	1959										WITHDRAWN
CF	HAWTHORN LESLIE	1963										
EF	J. BROWN	1957										
EF	J. BROWN	1951										
SF	J. BROWN	1947										
KJ	CAMBELL LAIRD	1968										
KW	SCHPS. & REACH "DE MERWEDE	1960										
T1	CONST. NAV. & IND DE LA REUNION	1968										

COST ESTIMATED TO BE £7m.

TO CONTAINER SHIP 1969 BY AILSA S.B.

WITHDRAWN LA

Name of ship	Type	Owner	Operator	Length O.A.	Width	Draught		Displacement		Tonnage		Total Deadweight	Motor		Speed knots	No. of Life-Boats
						Empty	Full	Empty	Full	GRT	NRT		Type	Power BHP		
KONING ALBERT	PASS/FERRY	B.G.		M	M	M	M			Tons	Tons			BHP	knots	
FRINCE PHILLI- PPE	" "	B.G.		113.0	14.0	3.8	3.8	2800		3701	1788	456	2 x D	17000	22.0	
P. JOSEPHINE CHARL.	<i>P/c/v</i>	B.G.		114.3	15.0	3.77				2572	1197	806	2 x D	7,600	20.0	
IJZER		B.G.		66.9	12.0	3.6				1172	622	400	D	1,750	15.0	
ROI LEOPOLD III	PASS/FERRY	B.G.		114.0	14.2	3.96				3794	1710	394	2 x D	15,000	22.0	8
KONINGIN ELIZABETH	" "	B.G.		114.0	14.2	3.9				3795	1710	476	2 x D	17,000	22.0	
ARTEVELDE	<i>P/c/v</i>	B.G.		116.9	15.0	3.9				2812	1265	763	2 x D	9,600	21.0	8
REINE ASTRID	<i>P/c/v</i>	B.G.		114.0	14.2	3.96				3795	1706	443	2 x D	17,000	22.0	8
KONNINGIN FABIOLA	<i>P/c/v</i>	B.G.		117.3	15.2	3.8				3057	1317	418	2 x D	9,600	20.0	8
ROI BAUDOUIIN	" "	B.G.		117.9	15.2	3.79				3241	1762	405	2 x D	9,600	21.0	4
PRINSES PAOLA	<i>P/c/v</i>	B.G.		117.2	15.2	4.0		3600		4356	2678	410	2 x D	15,000	24.0	4
PRINCESSE ASTRID	<i>P/c/v</i>	B.G.		118.0	15.4	3.8				3000	-	-	2 x D	9,600	-	
NEW BUILDING '73	<i>P/c/v</i>			118.0	19.8	4.1				5600	-	-	2xPIEL- STICK	18PC2V	22.0	
" " '74	<i>P/c/v</i>			"	"	"				"	-	-	"	"	"	

C An.B. 15

Type: P = Passenger, C = cars, V = commercial vehicles, CO = containers, CA = cargo, R = rail wagons.

Characteristics of the Channel Fleet - Table II

Name of ship	Fuel Consumption			Crew			Capacity					Port of Registration		
	Type	at sea	at Quay	Normal	Min.	Max.	Passengers		Cars	Comm. Vehicles	Rail Wagons		Containers	Optimum mixed capacity
							Total	of which berths						
KONING ALBERT	DO (60t)						1638							OSTEND
PRINCE PHILLIPPE	DO (60t)						1638							"
P. JOSEPHINE CHARL.	DO (52t)						700							"
IJZER	DO (100t)						-							"
ROI LEOPOLD III	DO (206t)						1700							"
KONINGIN ELIZABETH	DO (200t)						1700							"
ARTVELDE	DO (200t)						850							"
REINE ASTRID	DO (200t)						1700							"
KONINGIN FABIOLA	DO (197t)						850							"
ROI BAUDOIN	DO (118t)						850							"
PRINSES PAOLA	DO (165t)			65			1700							"
PRINCESSE ASTRID	-						-							"
NEW BUILDING '73							1300		250					
" " '74							1300		250					

Name of Ship	Construction				Conversion (if applicable)			Sale or Charter of Ship			Expected life of ship	
	Shipyard	Year	Original Owner	Cost		Type of Conversion	Year	Cost	Date of Sale or Charter	Operator		Sale price or Charter terms
				to Operator	Total							
KONING ALBERT	JOHN COCKERILL	1948										
PRINCE PHILLIPPE	"	1948										
P. JOSEPHINE CHARL.	"	1949			EX CAR FERRY	-	52					
IJZER	BELIARD CRIGHTON & CIE.	1954										
ROI LEOPOLD III	S.A. COCKERILL - CUGR'EE	1956										
KININGIN ELIZABETH	"	1957										
ARTEVELDE	"	1958										
REINE ASTRID	"	1958										
KONINGIN FABIOLA	J. BOEL & FILS	1962										
ROI BAUDOUIN	COCKERILL YARDS HOBOKEN	1965										
PRINSES PAOLA	"	1966										
PRINCESSE ASTRID	NV. BOELWERF S.A.	1968										
NEW BUILDING	DO	1973										
"	DO	1974										

Name of ship	Type	Owner	Operator	Length O.A.	Width	Draught		Displacement		Tonnage		Total Deadweight	Motor		Speed knots	No. of Life-Boats
						Empty	Full	Empty	Full	GRT	NRT		Type	Power BHP		
AUTOCARRIER	V		T/T	M 87.9	M 14.6	M	M 2.6			Tons 1851	Tons 826	-	2 x D	BHP 4500	knots 19	
F.E. I	PA/C/V	TOWNSEND	T/T	96.5	15.85		3.95			2607	890	450	2 x D	6940	18	6
II	PA/C/V	STANHOPE	T/T	103.1	17.9		4.05			4122	1801	840	2 x D	7700	19	6
III	PA/C/V	"	T/T	117.5	18.6		4.06			4657	1899	826	2 x D	11540	20	8
IV	PA/C/V	"	T/T	117.5	19.05		4.28			5049	1945	1114	3 x D	12240	20 ⁵ / ₄	8
V	PA/C/V	"	T/T	117.5	19.05		4.26			5044	1977	1334	3 x D	12240	20 ⁵ / ₄	8
VI	PA/C/V	TOWNSEND THOR.	T/T	117.5	19.0		4.37			5049	1980	1132	3 x D	13200	21	8
VII	PA/C/V	"	T/T	117.5	19.0		4.3			5500			3 x D		21	8
VIKING I	PA/C/V	THOR.	TH	99.54	17.67		4.42			3657	1737	1200	2 x D	10200	20	6
II	PA/C/V	"	"	99.52	18.32		4.42			3661	1726	1200	2 x D	10200	20	6
III	PA/C/V	TH	TH	99.54	17.67		4.42			3821	1765	1061	2 x D	10200	20	6
IV	V	"	"	92.02	17.38		4.74			1152	574	1550	2 x D	2800	15K	2
NEW BUILDING	PA/C/V			118.9	20.2		4.50			5500			3 x D		21	
NEW BUILDING	PA/C/V			118.9	20.2		4.50			5500			3 x D		21	
NEW BUILDING	PA/C/V			118.9	20.2		4.50			5500			3 x D		21	

C An. B. 19

Types: P = Passenger, C = cars, V = commercial vehicles, CO = containers, CA = cargo, R = rail wagons

Characteristics of the Channel Fleet Table II

Name of ship	Fuel Consumption		Crew			Capacity					Port of Registration			
	Type	at sea	at Quay	Normal	Min.	Max.	Passengers Total	of which berths	Cars	Comm. Vehicles		Rail Wagons	Containers	Optimum mixed capacity
AUTO CARRIER	DO (60t)													
F.E. I	DO (125t)						848	2						DOVER
II	DO			82			850	2						DOVER
III	DO						998	6	200					DOVER
IV	DO						1120	80						DOVER
V	DO						1200							DOVER
VI	DO						1200		280				40 LORRIES AND 60 CARS	DOVER
VII	DO						1200		320					DOVER
VI	DO						1200		320					DOVER
VII	DO						1200		320					DOVER
VIKING I	DO (180t)						1000	325	180					OSLO
II	DO						1000							OSLO
III	DO						1000							OSLO
IV	DO (250)						12							OSLO
NE							1200		260					
NB							1200		260					
NB							1200		260					

Name of Ship	Construction				Conversion (if applicable)			Sale or Charter of Ship			Expected life of ship
	Shipyard	Year	Original Owner	Cost to Operator	Total	Type of Conversion	Year	Cost	Date of Sale or Charter	Operator	
AUTO CARRIER	WM. DENNY BROS. LTD.	1948				EX ROYAL SOVEREIGN	- 67				
FREE ENTERPRISE I	NV. WERF (GUSTO)	1962				EX FREE ENTERPRISE	- 64				
II	"	1965									
III	"	1966									
IV	"	1969									
V	IHC. SCHIE-DAM YARD	1970									
VI	"	1972									
VII	"	1973									
VIKING I	KALDNES NV. A/S.	1964									
II	"	1964				EX VIKING II	- 64				
III	ORENSTEIN-KOPPEL & DECV	1965									
IV	TROSVIK VERKSTED	1967									
NB	AALBORG	5/74									
NB	AALBORG	8/74									
NB	AALBORG	12/74									

Name of ship	Type	Owner	Operator	Length G.A.	Width	Draught		Displacement		Tonnage		Total Deadweight	Motor		Speed knots	No. of Life-Boats
						Empty	Full	Empty	Full	GRT	NRT		Type	Power BHP		
				M	M	M	M			Tons	Tons		BHP	knots		
BARDIC F	V/P	ASNC		103.5	16.0		3.95			2550	1150	1210	2 x D	3000	14	4
IONIC F	"	"		103.0	16.0		3.95	2585	3795	2557	1158	1210	2 x D	3000	14	4
CERDIC F	"	"		110.2	16.0		3.87	2546	4075	2455	1118	1529	2 x D	4000	14	2
DORIC F	"	"		110.2	16.0		3.89			2573	1097	1529	2 x D	4000	14	2
GALIC F	"	"		111.2	16.3		4.12			2756	887	1641	2 x D	5200	16	2
EUROPIC F	"	"		137.6	20.27		4.57			4190	1499	3020	2 x D	13,560	19½	2
CELTIC F	"	"		140.7	21.95		5.05			5556	2225	3972	4 S. Turb	7000	13½	2

C An.B.22

Type: - P = Passenger, C = cars, V = commercial vehicles, CO = containers, CA = cargo, R = rail wagons

Characteristics of the Channel Fleet - Table II

Name of ship	Fuel Consumption			Crew			Capacity						Port of Registration	
	Type	at sea	at Quay	Normal	Min.	Max.	Passengers		Cars	Comm. Vehicles	Rail Wagons	Containers		Optimum mixed capacity
							Total	of which berths						
BARDIC FERRY	DO (270t)						55	55						LONDON
IONIC "	DO (270t)						55	55						LONDON
CERDIC "	DO (258t)						35	35						LONDON
DORIC "	DO (258t)						35	35						LONDON
GAELIC "	DO (300t)						28	28						LONDON
EUROPIC "							44	44						LONDON
CELTIC "	OF (1223t)													LONDON

Name of Ship	Construction				Conversion (if applicable)			Sale or Charter of Ship			Expected life of ship	
	Shipyard	Year	Original Owner	Cost to Operator	Total	Type of Conversion	Year	Cost	Date of Sale or Charter	Operator		Sale price or Charter terms
EUROPIC FERRY	SWAN HUNTER (S.B.) LTD											
GAELIC	"	1964				TO BE LENGTHENED BY 76'						
CERDIC	"	1961										
CELTIC	"	1943				EX CITY OF HAVANA - 66						
DORIC	"	1962										
BARDIC	"	1957										
IONIC	"	1958										

Name of ship	Type	Owner	Operator	Length G.A.	Width	Draught		Displacement		Tonnage		Total Deadweight	Motor		Speed knots	No. of Life-Boats
						Empty	Full	Empty	Full	GRT	NRT		Type	Power BHP		
				M	M	M	M			Tons	Tons			BHP	knots	
DRAGON	PA/C/V	G.ST	N.F.	134.65	21.24	4.8				6141	2732	2100	2xD	9467	19	10
LEOPARD	PA/C/V	SAGA	N.F.	134.65	21.24	4.83				6014	2785	2400	2xD	9500	19	10
KERISNEL	V		N.F.													2
ST. GEORGE	V		SEAGULL													2
ST. CHRISTOPHE	V		SEAGULL													2
ARDAN ROLO LINE (CGP)	V															

C An.B. 25

Key:- P = Passenger, C = cars, V = commercial vehicles, CO = containers, CA = cargo, R = rail wagons

Name of ship

Name of ship	Fuel Consumption		Crew			Capacity						Port of Registration	
	Type	at sea	at Quay	Normal	Min.	Max.	Passengers Total	of which berths	Cars	Comm. Vehicles	Rail Wagons		Containers
do (300)						850	276	300	60				

D

L

K

ST. G

ST. C

SO' TON
HAYRE

Name of Ship	Construction				Conversion (if applicable)			Sale or Charter of Ship			Expected life of ship	
	Shipyard	Year	Original Owner	Cost		Type of Conversion	Year	Cost	Date of Sale or Charter	Operator		Sale price or Charter terms
				to Operator	Total							
D	DUBIGEON-NORMANDIE	1967										
L	SOC. FIN. & IND. DES AT' & CH DE BRETAGNE-DUBIGEON-NORMANDIE	1968								KERISNEL - ON CHARTER FROM BAI LINES		
K		1972	ZIM LINES									
ST. G		1972										
ST. C		1972										

Annexe C

PARTIE C - ANNEXE C
ETUDE DES FERRIES EXISTANTS

1. LIGNES MARITIMES COURTES

Les lignes maritimes courtes couvrent les lignes exploitées de Douvres et Folkestone à Calais, Ostende et Boulogne. Il y a essentiellement deux armateurs concurrents pour ces lignes, à savoir Townsend Thoresen et Sealink, ce dernier regroupant les navires des entreprises nationalisées des chemins de fer britanniques, français et belges.

On a vu en 1972 la mise en service d'un nouveau bateau chez les deux armateurs. Il est proposé de comparer les caractéristiques techniques des deux navires de chaque armateur comme suit :

a) Hengist - British Rail

b) Free Enterprise VI - Townsend Thoresen

	(a)	(b)
- Longueur hors tout	117,53m	117,05m
- Longueur entre perpendiculaires	110,24m	109,73m
- Largeur hors membres	19,82m	19,01m
- Creux au pont supérieur	6,17m	6,05m
- Tirant d'eau en charge	3,96m	4,37m
- Poids mort	850 tonnes	1 132 tonnes
- Capacité en passagers	1 400	1 200
- Capacité en voitures	210	320
- Jauge brute	4 800 tonnes	5 050 tonnes
- Jauge nette	1 735 tonnes	1 980 tonnes
- Moteurs	2 x 7 500 CV	3 x 4 400 CV
- Vitesse moyenne en service	19,50 noeuds	20 noeuds

Ces deux navires ont essentiellement les mêmes dimensions, le "Hengist" étant légèrement plus large mais ayant moins de tirant d'eau que le "Free Enterprise VI".

Ces deux navires sont conçus avec des salles de machines à l'avant et à l'arrière du pont-voitures principal à l'intérieur duquel se trouvent les contre-parois des machines et les accès par puits aux échelles menant aux ponts-cabines qui se trouvent au-dessus et en-dessous du pont principal pour voitures. Cette disposition permet d'avoir deux rangées de voitures des deux côtés des salles des machines à babord et à tribord et trois rangées au milieu. Dans le cas de transport de véhicules utilitaires, il y a une rangée à l'extérieur babord et tribord avec deux rangées entre les salles des machines.

Les deux navires sont équipés de ponts amovibles pour voitures entre les salles des machines et à l'extérieur. Ces ponts sont soit disposés de manière à permettre le chargement sous le pont supérieur soit montés sur les vaigrages pleins du côté du navire de façon à permettre le basculement en cas de non-utilisation. Ces ponts offrent aux navires une certaine versatilité étant donné que la hauteur entre les ponts peut être réglée pour le transport de véhicules utilitaires sur deux niveaux de voitures. Le "Free Enterprise VI" dispose de place supplémentaire pour le rangement de voitures sur le pont-abri et est équipé pour le chargement à deux niveaux à l'arrière. Les deux navires permettent un chargement avant et arrière, mais le "Free Enterprise VI" convient au chargement à deux niveaux à l'arrière et seulement à un niveau par l'avant, ce qui est courant.

Le "Hengist" peut transporter 210 voitures, pendant que le "Free Enterprise VI" en transporte 320, dont 60 sont rangées sur le pont-abri. La différence qui reste entre la capacité en voitures des deux navires peut être expliquée par la plus grande superficie des ponts amovibles pour voitures du "Free Enterprise VI". S'il n'y a que des véhicules utilitaires à transporter, les estimations montrent que le "Free Enterprise VI" peut transporter 33 camions de 9 mètres de longueur, et le "Hengist" peut transporter 38/39 camions. Ceci provient du fait que l'avant et l'arrière du pont principal de voitures du "Hengist" sont dégagés et n'ont pas de salles de machines alors qu'il y en a sur le "Free Enterprise VI".

Le "Hengist" offre une hauteur libre dans l'espace des véhicules de 4,44m. Quand les ponts amovibles sont utilisés, cette hauteur est réduite à 2,57m. La hauteur libre pour les véhicules sur le "Free Enterprise VI" est de 4,42m. Les ponts principaux sont conçus pour une charge d'essieu de 13 et 15 tonnes respectivement dans le cas du "Free Enterprise VI" et du "Hengist".

Les deux navires sont conçus essentiellement pour des liaisons maritimes à courte distance, disposant d'un nombre limité de cabines de passagers, et offrant surtout des places assises convenables pour un trajet à courte distance.

En ce qui concerne les passagers, le "Hengist" est autorisé de transporter 1 400 personnes, pour 1 182 places assises à l'intérieur. Il y a des couchettes dont le nombre est limité à 24 places réparties en cinq cabines de quatre places et deux cabines de deux places, toutes situées en-dessous du pont pour véhicules. Le "Free Enterprise VI" est autorisé de transporter 1 200 passagers. Il y a treize cabines situées en-dessous du pont à véhicules ainsi que dix-sept cabines à deux/quatre couchettes sur le pont des embarcations. Ces dernières cabines-couchettes peuvent être transformées en cabines à six places assises chacunes pour les traversées de jour.

Chaque navire est équipé de salons, cafeteria, restaurant et boutiques. L'aménagement du "Hengist" est plutôt traditionnel tandis que celui du "Free Enterprise VI" offre une disposition plus ouverte. Les salons sont équipés de sièges de type avion et de petites tables entre les sièges face à face. Les cabines des officiers du "Free Enterprise VI" se trouvent sur l'avant du pont-abri, l'endroit traditionnel sur le pont supérieur étant réservé à un salon "d'observation".

Outre les passagers accompagnant les voitures, les armateurs peuvent transporter un grand nombre de passagers classiques (piétons). Il faut donc de bons moyens d'accès à partir des emplacements des voitures jusqu'aux places des passagers ainsi que l'accès normal pour les passagers classiques sur le côté du navire. Ces passagers portent de grande quantité de bagages, il est donc important de prévoir des porte-bagages suffisants. Sur le "Hengist" ils sont situés à côté de chaque entrée passagers au pont "B".

Les moteurs principaux des deux navires sont du type diesel qui commandent des hélices à pas variable. Le "Hengist" est équipé d'un dispositif classique à double hélice relié à deux moteurs diesel à vitesse moyenne du type S.E.M.T. Pielstick 16 PC2 chacun ayant une puissance de 7 500 CV. Le "Free Enterprise VI" est équipé de trois moteurs diesel du type Stock Werkspoor TM 410 d'une puissance de 4 400 CV qui commandent une hélice à pas variable. La force motrice qu'il faut pour ces navires peut être facilement produite au moyen d'une double transmission. Mais la raison pour l'introduction d'un dispositif à triple hélice dans la flotte Townsend par le "Free Enterprise VI" et "V" était la standardisation des moteurs principaux, en particulier le smit-MAN, qui étaient utilisés sur tous les navires précédents. Les moteurs ne pouvant pas être utilisés pour le "Free Enterprise VI", il paraît peu raisonnable d'adopter le dispositif à triple hélice. Le "Hengist" a un double gouvernail arrière pendant que le "Free Enterprise VI" a un seul gouvernail au milieu. Du point de vue de manoeuvrabilité, la meilleure solution est le dispositif à double hélice/ double gouvernail. Les deux navires sont équipés d'un gouvernail avant et de propulseurs d'étrave.

L'autre type de ferry qui pourrait être mentionné parmi ceux exploités sur les liaisons à courte distance est le train-ferry utilisé sur la liaison Douvres-Dunkerque. Ce service a commencé en 1935 avec trois train-ferries spécialement conçus du Southern Railway. Un de ces navires, le "Twickenham Ferry" était ensuite transféré à la société française d'Angleterre-Lorraine-Alsace (A.L.A.). Les chemins de fer (S.N.C.F.) ont construit un quatrième navire pour ce service en 1951. Ces quatre navires étaient essentiellement des trains-ferries avec des places supplémentaires pour les personnes ne voyageant pas par le train. Ils servaient de liaison pour le train de nuit.

Londres-Paris et transportaient normalement des wagons de marchandises de jour. En 1969 , British Rail a mis en service un nouveau navire qui réunit le train-ferry et le car-ferry. Ce navire, le "Vortigern" , a servi de base de conception de deux autres navires pour le service : le "St Eloi" pour A.L.A.et un pour la S.N.C.F.. Le "Vortigern" a quatre voies ferroviaires, deux de chaque côté du caisson central qui se réduisent à deux voies à l'arrière afin de permettre la liaison avec les voies à terre. L'embarquement des wagons ferroviaires se fait uniquement par l'arrière qui est d'une forme spéciale permettant la liaison avec les voies à terre et l'alignement avec l'axe. Les quatre voies peuvent transporter 30 wagons ferroviaires de 11 mètres ou 10 wagons couchettes avec 11 wagons de 11 mètres. Comme dans les premiers train-ferries S.R., il y a un garage à l'arrière au-dessus du pont-train. L'embarquement à ce garage se fait de côté au moyen d'une rampe à terre à Douvres et à Dunkerque. Ce garage est comparable à celui du pont-abri sur le "Free Enterprise VI".

En tant que car-ferry, le "Vortigern" peut transporter des voitures sur le pont-train, les ponts-voitures amovibles et dans le garage du pont "B". Il y a aussi un accès à ce garage par les rampes qui mènent des ponts-voitures amovibles aux emplacements train/véhicules. Le "Vortigern" peut transporter 240 voitures dont 120 sur le pont-train, 80 sur les ponts amovibles et 40 dans le garage. Alternativement, si les ponts amovibles sont surélevés, on peut transporter 40 camions d'une longueur de 9 mètres.

1 000 passagers peuvent être transportés dont 48 en cabine.

Une particularité du train-ferry consiste dans les caissons qui permettent de contrôler le gîte pendant l'embarquement des trains.

2. NAVIRES SUR LIGNE TRANS-MANCHE LONGUE

Les services typiques sur ces routes sont ceux de Harwich-Hook of Holland et Southampton-Le Havre. Il est de nouveau proposé de considérer deux navires, l'un exploité par une entreprise nationalisée, l'autre par une entreprise privée.

Les deux navires étudiés sont les suivants :

- a) St George-British Rail/Harwich-Hook of Holland
- b) Dragon - Normandy Ferries/Southampton-Le Havre.

Le "St George" est un navire qui permet l'embarquement à une extrémité et le débarquement à l'autre, tandis que le "Dragon" ne permet le chargement et le déchargement qu'à l'arrière. Les caractéristiques principales de ces navires sont les suivantes :

	<u>St George</u>	<u>Dragon</u>
- Longueur hors tout	128,05m	134,10m
- Longueur entre perpendiculaires	115,24m	121,50m
- Largeur hors membres	19,97m	21,24m
- Creux au pont supérieur	7,09m	6,70m
- Tirant d'eau en charge	5,03m	4,80m
- Poids mort	1 200 tonnes	2 284 tonnes
- Déplacement à vide	4 960 tonnes	4 077 tonnes
- Déplacement en charge	6 160 tonnes	6 361 tonnes
- Tonnage brut	7 356 tonnes	5 720 tonnes
- Tonnage net	3 869 tonnes	2 788 tonnes
- Nombre de passagers	1 200(jour) 750 (nuit)	850
- Nombre de couchettes	560	276
- Nombre de voitures	280	300
- Nombre de véhicules		
- Puissance	4 x 4 500 CV	2 x 5 580 CV max.
- Vitesse moyenne en service	21 noeuds	19 noeuds max.

Ces deux navires ont des cabines pour un certain nombre de passagers, permettant ainsi leur utilisation pour des liaisons à longue distance. Le "Dragon" est conçu surtout pour le transport de fret, donc il peut transporter toutes sortes de véhicules autorisés sur les routes britanniques ou continentales. La porte arrière est particulièrement large, ce qui permet des opérations dans les deux sens. Sur le "Dragon" il y a une salle des machines centrale qui remonte jusqu'au pont-véhicules ce qui convient à une opération circulaire, pendant que sur le "St George" il y a deux salles des machines, ce qui convient mieux à une opération linéaire avec chargement à une extrémité et déchargement à l'autre. Le "St George" est conçu plutôt pour le transport de voitures particulières et des passagers trains-paquebots, servant de liaison entre les trains à Harwich et à Hook. La plupart du fret provenant de Harwich est transport par bateau porte-containers ou par train-ferry.

Les deux navires possèdent des ponts-voitures amovibles, celui du "St George" se situant entre les salles des machines, celui du "Dragon" étant à babord et à tribord sur le côté du navire, s'étendant en abord à peu près à la moitié de la distance jusqu'à la salle des machines centrale. Sur le "St George", les véhicules utilitaires ne peuvent être transportés qu'entre les salles des machines quand les ponts amovibles sont relevés et uniquement les voitures sont transportées à l'extérieur des salles des machines juste en dessous des cabines.

Le "Dragon" est en plus équipé pour le transport de véhicules à l'arrière du pont supérieur, cet emplacement étant particulièrement approprié au transport de marchandises dangereuses et aux unités d'expédition hautes. Le chargement se fait à deux niveaux, le navire étant équipé de deux rampes, celle au niveau du pont principal ayant également une porte arrière.

Le "St George" peut transporter 1 200 passagers de jour ou 750 passagers de nuit pour lesquels il y a 560 couchettes, le restant des passagers de nuit ayant des sièges à dossier réglable en inclinaison dans les salles de repos. Le navire offre des places de 1ère et 2ème classe et huit cabines de luxe avec bains privés.

Le "Dragon" offre des places pour 850 personnes en classe unique. Il y a des couchettes pour 276 passagers réparties en 45 cabines de 4 couchettes sur le pont supérieur et 2 cabines de 4 couchettes en dessous du pont-voitures principal. Pour le service de jour, la plupart des couchettes peuvent être transformées en places assises supplémentaires. Il y a deux cabines de luxe avec toilette privée.

Il faut noter que les deux navires effectuent des traversées de nuit à une vitesse réduite, permettant ainsi aux passagers d'arriver aux ports de destination vers 07h00. La traversée de jour du service de Harwich dure 6h15mn alors que de nuit elle dure 2heures de plus. Pareillement, la traversée de jour de Southampton-Le Havre dure 7 heures et 1h30mn de plus de nuit.

En ce qui concerne les moteurs principaux, les deux navires sont équipés de moteurs diesel et de deux hélices à pas variable. Le "Dragon" a deux moteurs éprouvés du type 12PC2V S.E.M.T. Pielstick, le "St George" a quatre moteurs diesel de moyenne vitesse du type Ruston A.O. Au moment de la construction de ce navire, il existait déjà un nouveau type de moteur ; bien que ceux installés dans le "St George" aient apparemment donné satisfaction, ses moteurs ne sont plus fabriqués actuellement. Ceux du "St George" sont à 9 cylindres, ce qui donne un total de 36 cylindres, tandis que le "Dragon" en a 24.

Bien que ces deux navires soient exploités sur les liaisons trans-Manche à longue distance, nécessitant un certain nombre de couchettes pour les passagers, il est difficile de les comparer étant donné que le "St George" est conçu plutôt comme un ferry pour des passagers et des voitures avec une capacité limitée pour le transport de véhicules utilitaires, alors que le "Dragon" qui convient au transport de passagers et de voitures est surtout conçu pour le transport de véhicules utilitaires et de fret.

3. CARGOS SPECIALISES

Dans le passé, les compagnies de chemin de fer séparaient ordinairement les services fret et passagers. Avec l'introduction du transport de marchandises par roll on-roll off en Grande Bretagne (le pionnier étant l'Atlantic Steam Navigation Co.), les chemins de fer furent contraints d'accepter des véhicules utilitaires sur les train-ferries, et par la suite de concevoir de nouveaux types de car-ferries ayant une hauteur libre suffisante et une plateforme renforcée pour le transport de ces véhicules. L'accroissement continu du trafic RO/RO et l'entrée de la Grande Bretagne dans le Marché Commun en 1973 ont nécessité la mise en service de deux bateaux RO/RO sur les liaisons à courte distance, à savoir le "Anderida" et le "Capitaine Le Goff". On trouve aussi sur ces liaisons l'"Autocarrier" de Townsend Thoresen qui était à l'origine un navire de croisière exploité sur la Tamise. En période de pointe, quand la capacité de transport de fret sur les ferries "Free Enterprise" est réduite, le cargo RO/RO "Viking IV" est transféré de Douvres à Southampton pour compléter le service.

Sur les lignes plus longues de la Manche, Harwich sert de terminal à la liaison maritime du service porte-conteneur du "Freightliner" exploité par le British Rail, ainsi qu'à la ligne S.N.C.F. desservant Dunkerque. Felixstowe, à côté de Harwich, sert de terminal pour les services RO/RO vers le Continent de l'Atlantic Steam Navigation Co. Les bateaux porte-containers "Sea Freightliner I + II" furent construits pour assurer la liaison entre Harwich et Zeebrugge-Rotterdam. La British Rail exploite également une liaison train-ferry entre Harwich et Zeebrugge utilisant sur cette ligne quatre train-ferries qui transportent aussi un nombre limité de véhicules utilitaires, offrant des places en cabines pour douze chauffeurs.

La liaison de la S.N.C.F avec Dunkerque se fait par moyen du "Transcontainer I", un navire à double usage de porte-containers et de RO/RO.

Les principales caractéristiques des deux navires "Sea Freightliner" et "Transcontainer I" sont les suivantes :

	<u>Sea Freightliner I</u>	<u>Transcontainer I</u>
- Longueur hors tout	118,44m	104,27m
- Longueur entre perpendiculaires	111,58m	96,01m
- Largeur hors membres	16,16m	18,70m
- Creux . au pont supérieur	8,54m	12,70m
. au pont inférieur	6,10m	6,50m
- Tirant d'eau en charge	4,42m	4,67m
- Port en lourd total	3 293 tonnes	1 800 tonnes
- Déplacement en charge	5 468 tonnes	
- Déplacement à vide	2 175 tonnes	
- Tonnage brut	4 034 tonnes	2 515 tonnes
- Tonnage net	2 108 tonnes	

	<u>Sea Freightliner I</u>	<u>Transcontainer I</u>
- Nombre de containers	218 x	192 x
- Nombre de couchettes	nul	
- Equipage	18	
- Puissance	2 x 1 890 CV	2 x 2 200 CV
- Vitesse moyenne en service	13,5 noeuds	15,0 noeuds
- Nombre de passagers	nul	36

La raison principale de la différence de conception des deux navires réside dans le fait que le "Sea Freightliner I" est construit suivant le système du British Rail Freightliner tandis que le "Transcontainer I" est construit suivant le système route/rail de la S.N.C.F.

Le "Sea Freightliner I" est équipé glissière réglables à l'intérieur des cales-containers pour permettre le transport mixte de containers de 20, 30 et 40 pieds. Les panneaux de descente sont du type "dalle ponton". Ils sont conçus pour manoeuvrer un seul niveau de containers (transportables sur le pont). Il n'est pas nécessaire de fournir un matériel de manutention sur le navire car des grues spécialisées sont disponibles à chaque terminal portuaire.

Le "Transcontainer I" est équipé de cales alvéolaires pour les containers stockés en dessous du pont principal. Ces alvéoles sont réglables afin de permettre le transport de containers de 20, 30, 40 pieds. Le pont principal peut recevoir soit deux niveaux de containers, soit des véhicules utilitaires. Les containers sont chargés sur le pont par la poupe du navire au moyen de chariots spécialisés. Ils sont finalement mis en place dans le garage ou dans les cales au moyen de grues à portique. Le pont supérieur permet également de transporter un niveau de containers ou de véhicules utilitaires. Le chargement du navire se fait par au niveau des ponts inférieur et supérieur. Il faut noter que bien que le "Transcontainer I" soit conçu pour les opérations de chargement des plateformes RO/RO, il peut également être chargé par la méthode "lift on - lift off" en utilisant une grue à containers, l'accès au garage étant alors réalisé par les deux panneaux pleins de descente qui se trouvent sur le pont supérieur.

Le "Transcontainer I" offre 36 places-cabines aux chauffeurs de camion. Si de ces deux navires, le "Sea Freightliner I" offre la plus grande charge utile, il ne peut transporter que des containers tandis que le "Transcontainer I" permet une utilisation plus souple, pouvant en effet transporter des containers ou des véhicules utilitaires.

Jusqu'ici on a analysé les cargos affectés aux liaisons à courte distance et au service de Harwich. A Southampton, Townsend Thoresen assure le transport du fret par le "Viking IV" ainsi que par les autres car-ferries de la série "Viking". Le fret de Normandy Ferries est transporté par les deux car-ferries : "Dragon" et "Léopard". La ligne du Havre est assurée par deux bateaux armés par la Seagull Ferries S.A. : le "St Christopher" et le "St George" sont du type RO/RO ayant un nombre de places limitées pour les chauffeurs. Chaque bateau peut transporter environ 50 camions de 40 pieds et 25 voitures du type Renault. Deux liaisons journalières sont assurées dans les deux sens, à 11h00 et 22h30 au départ de Southampton. Cette ligne, qui n'a été ouverte qu'en 1972, connaît un succès particulier en raison de l'obtention de contrats à long terme permettant ainsi l'assurance du transport quotidien d'un certain nombre de véhicules. Une autre nouvelle liaison mise en service récemment de Southampton à Bilbao via le Havre assure le transport de remorques et de containers. Cette liaison est exploitée par Rolo Line, filiale appartenant entièrement à la compagnie française. Le navire affecté à cette ligne est "l'Ardan". Il peut transporter 95 containers de 20 pieds ou 56 containers et 20 véhicules utilitaires.

La liaison train-ferry entre Harwich et Zeebrugge est exploitée à l'aide de quatre train-ferries. Malgré le transport de containers qui se fait parallèlement, ces train-ferries offrent néanmoins une liaison utile. Cependant, sauf en cas d'utilisation d'embranchements ferroviaires privés, ces ferries ne permettent pas d'assurer un transport sans point de rupture. Cette situation est de plus aggravée par la disparition progressive des embranchements privés en Grande-Bretagne, ce qui a conduit à utiliser le transport RO/RO pour les véhicules routiers. Un grand nombre de ces véhicules sont en effet transportés sur les "ponts-train" de ces ferries.

Les train-ferries de Harwich se distinguent de ceux de Douvres-Dunkerque par le fait qu'ils ne peuvent pas transporter de wagons-lits, et qu'ils sont uniquement conçus pour le transport de wagons de marchandises. Ces ferries offrent douze places-passagers pour les chauffeurs de camions. Les navires utilisés pour ce service sont le "Suffolk Ferry" (1947), le "Norfolk Ferry" (1951), l' "Essex Ferry" (1957) et le "Cambridge Ferry" (1963).

Les navires assurant les liaisons trans-Manche ont évolué au cours des 150 dernières années. Des progrès furent initialement accomplis du fait de la concurrence entre les premières compagnies de chemin de fer. Les facteurs de rapidité et de sécurité en mer eurent toujours une grande importance, et ils furent à l'origine du passage de la roue à aubes à l'hélice, du moteur à mouvement alternatif à la turbine.

Les dimensions de ces bateaux dépendaient des ports utilisés. Au fur et à mesure que de nouvelles installations terminales étaient aménagées dans ces ports, elles imposèrent de nouvelles limitations aux bateaux.

Le rapport, voisin de 1,0, entre la vitesse et la longueur de la plupart de ces navires est élevé. C'est une région de grandes vagues. Celles-ci créent une résistance, ce qui conduirait, pour obtenir une accélération marginale de la vitesse, à une augmentation considérable de la puissance. Les navires de haute mer naviguant dans cette région sont équipés de bossoirs bulbeux qui atténuent l'effet des grandes vagues, mais en raison du faible tirant d'eau des navires affectés aux lignes de la Manche, de la nécessité d'un gouvernail avant et d'une bonne manoeuvrabilité, ces bossoirs ne se retrouvent que sur des navires de grandes dimensions affectés aux lignes à grande distance, tel que le "St George".

Il est évident que le rapport entre la vitesse et la longueur, c'est-à-dire la vitesse en noeuds divisée par le carré de la longueur de la ligne de flottaison, peut être réduit en augmentant la longueur du navire mais cela est onéreux et, dans la plupart des cas, peu pratique à cause des conditions limitatives imposées par les ports et la nécessité de virer à l'intérieur des bassins.

La largeur est limitée par les postes d'amarrage des terminaux. Ceci est surtout vrai dans le cas des trains-ferries qui doivent avoir exactement les mêmes dimensions que les postes d'amarrage existants. Il n'est donc pas étonnant de constater que les nouveaux train-ferries ont la même largeur que ceux construits en 1935. La largeur dépend également du degré de stabilité nécessaire et, en particulier, des conditions requises dans la partie "Damage Stability" des règlements maritimes "Safety of Life at Sea" (SOLAS) de 1960. La largeur est également limitée d'une certaine manière par le nombre de rangées de véhicules à transporter mais elle dépend aussi de la largeur et de la disposition des salles de machines.

Le creux dépend d'un ensemble de facteurs dont la hauteur requise sur l'eau et l'amarrage aux installations portuaires. Le creux au pont supérieur dépend également de la hauteur nécessaire aux engins de manutention et à l'entretien. Pour la hauteur des entreponts il faut tenir compte des véhicules transportés, en particulier de la présence éventuelle de véhicules utilitaires. La hauteur libre des entreponts doit être de 4,5m.

Pour le tirant d'eau il faut tenir compte de la profondeur des bassins des ports, bien que cela ne semble pas présenter de difficultés dans la conception des navires du type actuellement en service.

En ce qui concerne les machines principales de ces navires, la turbine à vapeur régna dans ce domaine durant de nombreuses années car elle convenait parfaitement aux traversées de courte distance et à vitesse rapide que l'on trouve sur la Manche. Cette turbine offrait une excellente fiabilité et nécessitait très peu d'entretien autre que l'inspection générale périodique. Le consommation en carburant d'une turbine à vapeur est plus importante que celle d'un moteur diesel, mais sur les distances des lignes de la Manche, la durée du voyage est si courte que les économies en carburant n'affecteraient pas de manière sensible les coûts globaux d'exploitation.

Les machines principales des navires traversant la Manche doivent surtout être d'un fonctionnement sûr, peu encombrantes et légères. L'inconvénient des turbines à vapeur était la nécessité d'un maintien sous pression durant les escales de nuit et la place nécessaire aux tubulures montantes de la chaudière qui devinrent encombrantes au cours de l'évolution des car-ferries. Ces deux raisons plus le prix de revient élevé des turbines et la nécessité d'avoir des équipages plus nombreux ont été les motifs pour lesquels on a adopté généralement les moteurs diesel. Le premier bateau équipé d'un moteur diesel qui traversa la Manche, le "Prince Baudouin" fut mis en service en 1934. Il connut un succès auprès de ses armateurs, la Belgian State Railway et depuis cette date tous les bateaux de cette compagnie sont équipés de moteurs diesel. A la suite de progrès techniques, on a mis au point des moteurs diesel en V tournant moins vite et de dimensions réduites ce qui a permis l'installation des machines sous le pont-véhicules, réduisant ainsi la largeur des salles des machines.

Le moteur diésel nécessite plus d'entretien que la turbine à vapeur comparable, mais la plupart des armateurs prévoient un programme d'entretien régulier. On peut dire en effet que le coût d'entretien d'un moteur diésel est directement proportionnel au nombre de cylindres du moteur.

En général, les hélices à pas variable sont standard, permettant ainsi aux moteurs de tourner dans un seul sens, la poussée de l'hélice étant contrôlée en variant le pas des ailes de l'hélice. Les boîtes de vitesse sont normalement simplement des engrenages réducteurs ne nécessitant pas de vitesse de marche arrière. Les hélices peuvent être commandées directement du pont de commandement du bateau, ce qui permet au Capitaine d'avoir le contrôle complet de son navire pour les manoeuvres. Comme déjà indiqué, la meilleure solution pour la conduite est l'utilisation d'une double hélice et d'un double gouvernail. La plupart des bateaux utilisés pour des courtes distances sont toujours équipés d'un gouvernail à la proue qui est utilisé pour marcher en arrière à Douvres. Des dispositifs de pousse sont maintenant installés à la proue permettant de contrôler la proue du bateau à des vitesses très réduites. Ces dispositifs sont inutiles à des vitesses plus accélérées. Par contre, le gouvernail à la proue est utilisé uniquement quand le navire marche en arrière assez rapidement, l'effet du gouvernail dépendant du passage de l'eau sur le gouvernail.

4. INTERCHANGEABILITE ET AFFRETEMENT DES BATEAUX

Les bateaux du British Rail sont en général conçus pour une ligne particulière. Mais la politique de la compagnie ferroviaire permet toujours leur utilisation sur d'autres lignes si nécessaire, à savoir, quand le navire affecté à la ligne est endommagé, ou est en cours de révision. Un tel remplacement est acceptable à condition qu'un bateau "de jour" soit remplacé par un bateau "de jour" et un bateau "de nuit" par un bateau "de nuit", afin d'assurer des conditions semblables aux passagers.

Le British Rail n'affrète pas ses navires pendant les mois d'hiver et n'affrète pas de navires normalement sur les lignes courtes. Il met en service des navires cargos pour le trafic saisonnier avec les Iles de la Manche et aussi des bateaux pour passagers pour ses lignes Stranraer et Larne.

De la même façon, Townsend-Thoresen déplace les navires de sa flotte suivant la demande. Ordinairement le "Free Enterprise II" va à Southampton pour la saison estivale en complément des ferrys Viking. Le navire marchand Viking IV passe la saison estivale avec comme point d'attache Douvres et il est remplacé à Southampton par le "Ferry Cerdic". Thoresen ordinairement désarme deux de ses ferrys durant les mois d'hiver, en gardant un navire pour maintenir le service entre Southampton et le Havre, la ligne de Cherbourg est elle, close durant les mois d'hiver. Cependant cette année, seul le "Viking III" a été désarmé par ses armateurs scandinaves, pendant que les "Viking I et II" poursuivent un service quotidien sur le Havre et un service hebdomadaire limité sur Cherbourg.

Les ferrys "Normandy", "Dragon" et "Léonard" sont actuellement remplacés pour cause de révisions par un navire RO/RO dénommé le "Kerisnal", celui-ci est loué à Normandy avant d'être utilisé sur une nouvelle ligne pour le compte de B.A.I lines qui opérera entre Plymouth et Roscoff en Bretagne.

Pendant les quatre dernières années, qui a vu la "RO/RO isation" du Nord de l'Europe, un certain nombre de navires pour passagers et un grand nombre de navires marchands du type RO/RO ont été construits à des fins spéculatives, ceci venant à la fois des constructeurs et des armateurs. Ces navires ont été constamment disponibles pour un affrètement immédiat. Cependant il semblerait que cette spéculation touche maintenant à sa fin et que de ce fait des navires adéquats ne seront plus si librement disponibles pour être affrétés dans l'avenir.

On doit noter que les deux nouveaux transporteurs du type RO/RO sur les lignes courtes distances, c'est-à-dire les navires "Anderida" et "Capitaine le Goff" ont tous les deux été achetés dans les chantiers navals.

A n n e x e D

PARTIE C - ANNEXE D

NOTION DE CAPACITE DES NAVIRES

La capacité des navires est une notion fondamentale à deux points de vue :

- (i) elle doit permettre de définir la fréquence des traversées des bateaux pour faire face à un trafic donné ,
- (ii) elle doit permettre le calcul du coefficient de remplissage des bateaux.

Cette notion de capacité n'est pas simple comme nous allons le voir et elle nécessite une étude approfondie.

1. CAPACITE EN PASSAGERS

La capacité en passagers d'un bateau correspond à un chiffre précis : c'est le nombre maximum réglementaire de passagers que le bateau a le droit de transporter, quel que soit le type de passagers (passagers payants ou gratuits, passagers accompagnant ou non un véhicule, conducteurs de camions, etc...).

On peut également distinguer la capacité en places couchées (cabines, couchettes, sièges inclinables) et la capacité en places assises. Mais cette distinction n'est pas fondamentale sauf pour les services de nuit sur les lignes longues et nous nous limiterons à la capacité totale en passagers des bateaux.

La réglementation distingue

- les cargos pour lesquels la capacité en passagers est au maximum de 12,
- les navires à passagers dès que l'on dépasse 12 passagers, avec une classe intermédiaire jusqu'à 36 passagers.

2. CAPACITE EN VOLUME

Pour le fret, les véhicules accompagnés, les camions, les wagons, un bateau offre une capacité en volume. Comme le trafic à travers la Manche se compose essentiellement de véhicules ou de containers, les volumes offerts sont plus ou moins bien utilisés selon le type de véhicules, les véhicules ne pouvant pas être entassés les uns sur les autres. Il en résulte que la notion de capacité en volume n'est guère utilisable : les armateurs utilisent les notions de capacité en mètres linéaires de voie (la plus récente) ou en unités de voitures particulières (la plus courante).

La capacité en mètres linéaires de voie a le principal défaut de ne pas tenir compte du fait qu'une voie de camions n'est pas équivalente à une voie de voitures : deux voies de camions occupent la place de 3 voies de voitures.

La capacité en unités de voitures nécessite de retenir des équivalences entre différents types de véhicules, cette équivalence pouvant varier selon la structure du bateau.

Dans cette étude, nous utiliserons la notion de capacité en unités de voitures (ou U.V.P).

3. CAPACITE EN U.V.P.

Contrairement à la capacité en passagers, la notion de capacité en U.V.P. est difficile à définir de manière précise, sous deux aspects différents

- (i) la capacité devrait traduire la nombre maximum de voitures que l'on peut charger sur le bateau, en supposant qu'il n'y ait que des voitures : or ce nombre maximum dépend de la taille des voitures : on chargera plus de petites voitures, moins de grandes voitures. La capacité correspondra donc à une valeur moyenne qui tient compte d'une distribution moyenne des différents types de véhicules traversant la Manche.
- (ii) toutes les surfaces des ponts d'un bateau ne sont pas utilisables par les camions ou autres types de véhicules. En effet, certains espaces sont limités par la hauteur, d'autres par les dimensions (arrondies et coins). En conséquence, la capacité en camions (exprimée en U.V.P) s'il n'y avait que des camions sur le bateau, est inférieure à la capacité totale en voitures.

Nous distinguerons en conséquence :

- la capacité mixte, utilisable par tous les types de véhicules,
- la capacité voitures supplémentaires, c'est-à-dire le nombre de voitures que l'on pourrait encore charger (en moyenne) lorsque toute la capacité mixte est utilisée.

La capacité totale C_T sera donc la somme de la capacité mixte C_M et de la capacité supplémentaire en voitures C_V : $C_T = C_M + C_V$

4. CAPACITE TOTALE U.V.P.

La capacité totale U.V.P. est une donnée fournie par l'armateur pour chaque bateau : elle correspond théoriquement à une valeur moyenne comme nous l'avons vu plus haut.

Il conviendra de vérifier, dans la mesure du possible, l'exactitude de ces valeurs à l'aide des statistiques par traversée pour l'année 1971. Deux cas pourront se présenter :

- les chargements observés n'atteignent jamais la valeur indiquée par l'armateur pour la capacité, auquel cas on peut se trouver devant un bateau jamais rempli ou devant une capacité estimée trop forte par l'armateur,
- les chargements observés dépassent les capacités indiquées : dans ce cas, selon la fréquence observée de dépassement de capacité, il conviendra de modifier dans l'étude les capacités indiquées.

5. CAPACITE MIXTE ET CAPACITE SUPPLEMENTAIRE VOITURES

Le partage de la capacité totale U.V.P. en capacité mixte et en capacité supplémentaire voitures dépend essentiellement de l'architecture du navire.

Pour un bateau à un seul pont de hauteur suffisante pour tous les types de véhicules à transporter, la capacité mixte sera voisine de la capacité totale.

Pour un autre type de bateau, tel que le Valencay qui est constitué par 1 demi-pont à l'avant et 1 pont sur tout le bateau, la capacité mixte correspondra à la partie arrière du pont où la hauteur n'est pas limitée. Les croquis joints en annexe précisent la notion de capacité mixte dans différents cas types d'architecture du navire.

On constate qu'avec des bateaux à pont amovible (type car-deck) la définition de la capacité mixte dépend de la configuration utilisée pendant la traversée. Mais on doit alors considérer que la configuration peut être modifiée rapidement pour faire face au trafic à écouler ce qui revient à dire qu'il faut considérer comme capacité mixte la plus grande capacité C_M des différentes configurations.

6. NOTION DE CAPACITE PRATIQUE

Jusqu'à présent, nous avons utilisé des notions de capacité théorique.

Prenons maintenant l'exemple du Valencay, avec les capacités approximatives suivantes :

$$C_M = 50 \qquad C_V = 100 \qquad C_T = 150$$

Soit un trafic à écouler T_T de composante :

- . voiture (ou véhicules faible hauteur) T_V
- . véhicules grande hauteur (en U.V.P.) T_M

Une traversée supplémentaire deviendra nécessaire si une des 2 conditions suivantes n'est pas remplie :

$$\text{soit } T_T \leq C_T \quad \text{(I)}$$

$$\text{soit } T_M \leq C_M \quad \text{(II).}$$

Supposons que T_V soit très faible, de l'ordre de 10 voitures (cas fréquent en hiver) : c'est la condition II qui est nécessaire. Donc si T_M dépasse 50 U.V.P., par exemple $T_M = 60$, une traversée supplémentaire sera nécessaire bien que le bateau est loin d'être rempli, comparé à la capacité théorique, le coefficient de remplissage serait de

$$100 \times \frac{50 \text{ U.V.P. mixte} + 10 \text{ voitures}}{150} = 40 \%$$

Pour éviter cette incohérence apparente : "le bateau ne peut faire face au trafic qui se présente bien qu'il ne soit pas rempli", nous introduirons la notion de capacité pratique suivante :

$$\text{si } T_V \leq C_V, \quad C_p = C_M + T_V$$

$$\text{si } T_V > C_V \quad C_p = C_T = C_M + C_V$$

La capacité pratique dépend du trafic de voitures tant que la capacité C_V ne peut pas être utilisée à plein par des voitures.

Dans l'exemple précédent on obtient bien un coefficient de remplissage

$$100 \times \frac{50 \text{ U.V.P. mixte} + 10 \text{ voitures}}{50 + 10} = 100\%$$

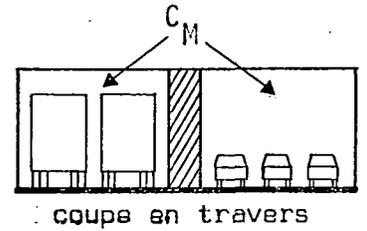
Cet exemple n'est pas du tout utopique, vu que l'on constate de fréquents services supplémentaires sur les lignes telles que Dieppe-Newhaven et le Havre-Southampton en hiver pour ne transporter que des camions et du fret.

PARTIE C - ANNEXE D
NOTION DE CAPACITE DES NAVIRES
CAPACITE MIXTE ET CAPACITE SUPPLEMENTAIRE VOITURE

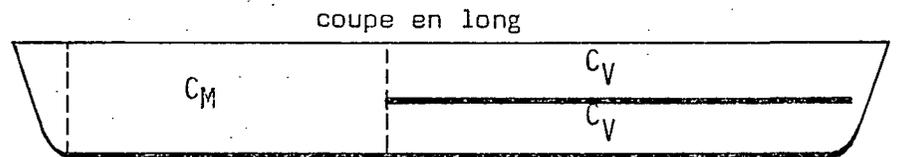
TYPE SIMPLE : 1 seul pont GARAGE

C_M voisin de C_T

St Germain $\rightarrow C_V = 35 \quad C_M = 100$
 $C_T = 135$

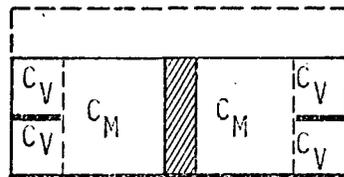


TYPE AVEC DOUBLE PONT FIXE A L'AVANT

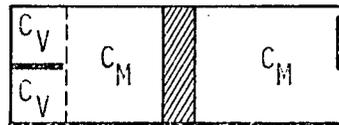


Vollencay, Villandry $\rightarrow C_M \approx 50 \quad C_V \approx 100 \quad C_T = 150$

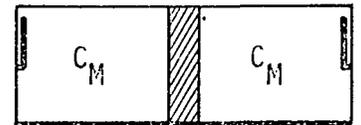
TYPE AVEC PONTS AMOVIBLES LATERAUX (avec ou sans garage supérieur à l'arrière)



1er cas



2ème cas

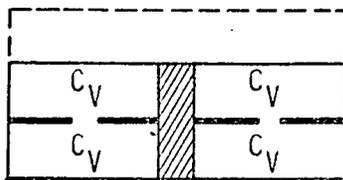


3ème cas

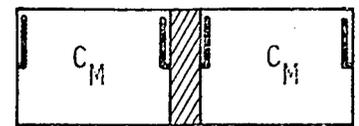
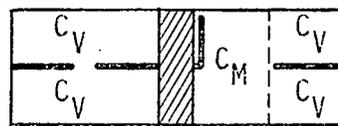
Vortipern $\rightarrow C_M = 120 \quad C_V = 80 \quad C_T = 200$ $C_M = 160 \quad C_V = 40 \quad C_T = 200$ $C_M = 200 \quad C_V = 0 \quad C_T = 200$

au total $C_T = 240$ \leftarrow + garage supérieur à l'arrière $C_V = 40$ \rightarrow

Pour Dragon de même type, garage supérieur à l'arrière est mixte



TYPE DOUBLE PONT AMOVIBLE (avec ou sans 3ème pont supérieur)



$C_M = 0 \quad C_V = C_T$ $C_M = \frac{C_T}{4} \quad C_V = \frac{3}{4} C_T$ $C_M = \frac{C_T}{2} \quad C_V = \frac{C_T}{2}$ $C_M = C_T \quad C_V = 0$

(sans prise en compte du pont supérieur éventuel)

Annexe E

PARTIE C - ANNEXE E

CAPACITE DE LA FLOTTE DES BATEAUX A USAGE MULTIPLE SUR LA MANCHE

1ère année de mise en service	Bateau	Facteur d'équivalence des véhicules utilitaires	Capacité			
			Mixte U.V.P	Voiture seule U.V.P	totale U.V.P	totale cumulée U.V.P
1949	Princess Josephine	4	16	74	90	90
1952	Lord Warden	4	48	72	120	210
1958	Compiegne	4	44	146	190	560
	Artevelde	4	16	144	160	
1959	Maid of Kent	4	32	148	180	740
1962	K. Fabiola	4	16	144	160	1,025
	F.E. I	-	-	125	125	
1963						1,025
1964	Normania	4	16	94	110	1,595
	Falaise	4	12	88	100	
	Viking I	6	180	-	180	
	Viking II	6	180	-	180	
1965	Viking III	6	180	-	180	2,640
	Dover	4	40	165	205	
	Valencay	4	48	102	150	
	Villandry	4	48	102	150	
	Roi Baudouin	4	16	144	160	
	F.E. II	4	70	130	200	

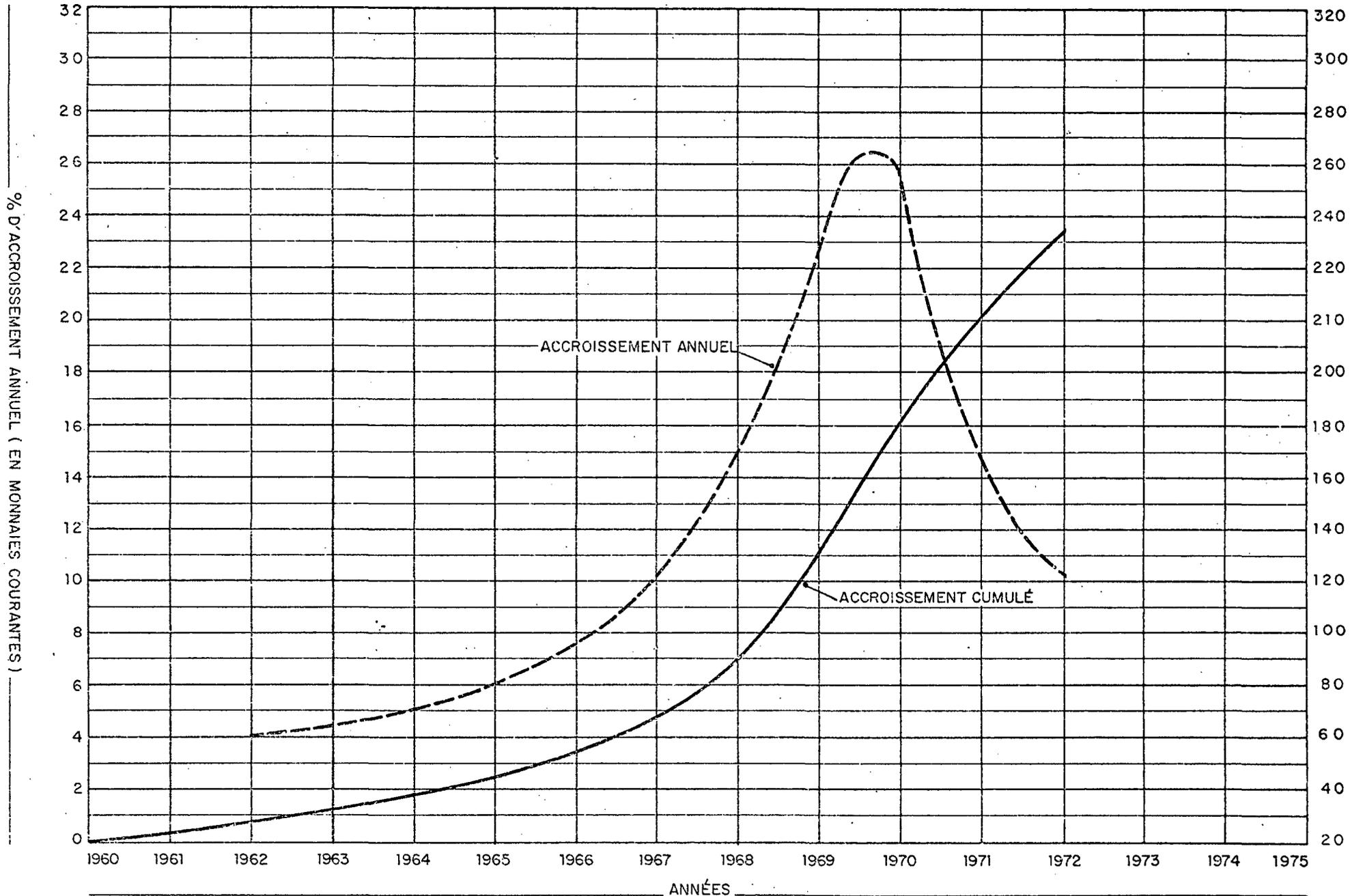
1ère année de mise en service	Bateau	Facteur d'équivalence des véhicules utilitaires	Capacité			
			mixte U.V.P	Voiture seule U.V.P	totale U.V.P	totale cumulée U.V.P
1966	F.E. III	4	84	166	250	3,100
	Chantilly	4	44	166	210	
1967	Dragon	6	300	-	300	3,400
1968	St. George	8	170	90	260	4,380
	K. Juliana	8	170	90	260	
	Princess Astrid	4	16	144	160	
	Leopard	6	300	-	300	
1969	Vortigern	8	200	40	240	4,900
	F.E. IV	8	220	60	280	
1970	F.E. V	8	220	60	280	5,180
1971						5,180
1972	Horsa	8	220	-	220	6,180
	Hengist	8	220	-	220	
	F.E. VI	8	260	60	320	
	St. Eloi	8	200	40	240	

1ère année de mise en service	Bateau	Facteur d'équivalence des véhicules utilitaires	Capacité			
			mixte U.V.P	Voiture seule U.V.P	totale U.V.P	totale cumulée U.V.P
1973	F.E. VII	8	260	60	320	6,940
	RTM	8	220	-	220	
	BR (Senlac)	8	220	-	220	
1974	Viking V	8	260	-	260	8,480
	Viking VI	8	260	-	260	
	Viking VII	8	260	-	260	
	SNCF (Chartres)	8	200	40	240	
	RTM	8	220	-	220	
	BR (Avalon replacement)				300	
(Planned)						
1974	EF	8	260	60	320	8,800
1975	RTM	8	260	60	320	9,910
	EF	4	540	250	790	
1976	RTM	8	260	60	320	11.020
	EF	4	540	250	790	

Annexe F

EVOLUTION DU COÛT DE CONSTRUCTION DES BATEAUX

SETEC-ECONOMIE-58, Quai de la Rapée, PARIS 12



A n n e x e G

PARTIE C - ANNEXE G

RENTABILITE DE LA RECONVERSION DU "FREE ENTERPRISE VI"

Avec l'achèvement du Tunnel sous la Manche, un certain nombre de ferrys pour les lignes courte distance vont sans aucun doute être de trop par rapport à la demande.

Ces navires sont tous du type conçu au départ pour les traversées le jour et de ce fait ont un nombre très limité de cabines. Il est proposé d'examiner la possibilité d'ajouter des places "passager" supplémentaires pour rendre possible l'utilisation de ces navires sur des lignes plus longues comprenant les traversées de nuit. Le navire considéré ci-dessous est le "Free Enterprise VI".

D'origine, ce navire a 13 cabines situées en dessous du pont pour véhicules et 17 cabines de 2 à 4 couchettes sur le pont supérieur. Ces dernières cabines peuvent être utilisées pour 6 passagers pendant les traversées de jour.

Pour les lignes plus longues, ces dispositions devraient être augmentées pour fournir des couchettes à environ 250 à 300 passagers plus des moyens complémentaires pour dormir sous la forme de sièges à dossier réglable.

En principe, la possibilité de cabines complémentaires pourrait être obtenue des deux manières suivantes :

- a) en ajoutant de nouvelles superstructures,
- b) en réduisant la capacité en véhicules.

Dans le navire actuel, il y a 68 places en couchettes sur le pont du navire et environ une capacité de 42 passagers en dessous du pont pour véhicules, soit au total 110 couchettes, c'est-à-dire qu'il faudrait trouver la place pour 140 à 190 couchettes supplémentaires.

Si le nombre de véhicules doit être gardé constant, alors les installations existantes doivent être à la fois agrandies et redistribuées. Il est suggéré que les locaux sur le pont principal et la passerelle supérieure soient étendus en avant jusqu'à l'extrémité actuelle du pont principal, le poste de commande étant reculé. Le local actuel des officiers sur le pont-abri en avant serait réinstallé sur la passerelle supérieure sur le côté de la cabine actuelle du capitaine qui aurait été transférée en avant de même que le poste de commande. La place pour un certain nombre de passagers pourrait alors être trouvée dans l'espace libérée par les officiers sur le pont-abri. De plus, d'autres cabines pour les passagers pourraient être installées à l'intérieur des superstructures agrandies au niveau du pont principal.

La salle d'observation en arrière de la passerelle supérieure pourrait être nécessaire pour installer les cabines des officiers. De toute façon, ce ne serait pas un endroit particulièrement favorable pour des cabines passagers.

En regard de l'effet de l'addition de nouvelles superstructures vers l'avant et du déplacement dans le même sens, nous ne pensons pas que le supplément de poids puisse causer quelques problèmes importants eu égard à la stabilité bien que nous n'ayons pas de précisions sur le degré actuel de stabilité de ce navire. Le supplément de poids causerait un léger accroissement du tirant d'eau et aussi une tendance à piquer vers l'avant. Il est évident qu'un examen détaillé de la répartition et des conditions limites de sécurité contre l'endommagement aura à être effectué, mais sans réserve que le même nombre de passager soient transportés et qu'aucun passager supplémentaire ne soit transporté au-dessous de la ligne de sécurité (une ligne 3" en dessous du pont principal pour véhicules) alors le critère du nombre de places et le facteur de répartition devraient rester les mêmes. Cependant, l'effet du léger accroissement du tirant d'eau et la réduction de la hauteur métacentrique (GM) sur la stabilité "d'endommagement" aura à être vérifié. Si le navire est endommagé, la ligne de sécurité ne devrait pas être immergée et le bâtiment devrait avoir une hauteur métacentrique résiduelle positive d'au moins 0,05 m.

Nous ne proposerons pas d'ajouter les superstructures arrières car ceci marquerait la vision vers l'arrière depuis le poste de commande. Cependant, ceci pourrait être surmonté en aménageant un double poste de pilotage arrière ainsi que ceci a déjà été réalisé sur les anciens navires de la flotte.

Ce type de conversions serait cher, à la fois par le fait de charger les installations existantes et déplacer le poste de commandement, cependant les installations actuelles pour le transport de voitures resteraient inchangées.

Un moyen plus intéressant pour accroître le nombre de cabines serait de réduire le nombre de véhicules. Ce but pourrait être atteint de l'une des deux manières suivantes -soit en utilisant l'espace sur le pont-abri recevant actuellement 60 véhicules pour des cabines, soit en supprimant les ponts amovibles pour voitures à l'extérieur et à babord et à tribord des salles des machines et en aménageant des cabines au-dessus de la couche unique de voitures.

Cependant une partie centrale babord et tribord aura à être laissée libre pour permettre un accès vers le bas à partir du pont couvert.

De nouveau, il n'y aura pas de changement du critère de capacité ni du facteur de subdivision car aucun passager supplémentaire ne sera transporté en dessous de la ligne de sécurité. Il y aura un accroissement du poids mort du navire dû à l'aménagement de cabines, etc... Cependant cet accroissement sera pas aussi important que celui de l'accroissement des superstructures comme indiqué précédemment. De même, cette charge sera ajoutée légèrement plus bas de ce fait n'affectant pas la hauteur métacentrique dans la même proportion que dans la proposition précédente.

Des estimations préliminaires indiquent que la première proposition coûterait aux environ de 200 000 £ et que la proposition variante aux environ de 90 000 £.

A n n e x e H

PARTIE C - ANNEXE H

ENTRETIEN ET REVISIONS

La "Classification Society" exige une révision annuelle et qui devrait avoir lieu dans la mesure du possible en même temps que les autres visites réglementaires et le contrôle de la ligne de flottaison en charge. Le navire devrait passer en cale sèche pour inspection à des intervalles d'environ 12 mois, et au plus tous les deux ans. Il est cependant de l'intérêt des armateurs de faire passer le navire en cale sèche chaque année afin d'effectuer le nettoyage et la peinture de la partie de la coque située sous la ligne de flottaison, ce qui permet de maintenir la vitesse optimale sans engager de frais supplémentaires. La "Classification Society" exige également une révision spéciale de tous les navires à des intervalles réguliers de quatre ans à compter de l'année de leur construction.

Les navires des armateurs britanniques utilisés sur les lignes de la Manche sont soumis à l'autorité du Department of Trade and Industry en ce qui concerne le procès-verbal de contrôle de la ligne de flottaison en charge et de celui du transport de passagers. Le Department of Trade and Industry exige généralement une révision annuelle des machines, mais dans le cas des navires affectés aux lignes de la Manche, le Department of Trade and Industry autorise la réduction de cette révision à l'inspection d'un moteur, d'un arbre d'hélice, etc. de manière alternative tous les ans.

Le nombre de jours indiqué pour effectuer les révisions précédentes paraît excessif. Dans le passé, le British Rail possédait un important service d'entretien et de réparations qui se chargeait de la plupart des travaux sauf de la mise en cale sèche. Actuellement, les travaux importants sont en général effectués par des chantiers de radoub, réduisant ainsi automatiquement le temps de révision.

Il est vrai que, moyennant un contrat à prix fixe, le temps effectivement nécessaire à la révision n'est pas très important à condition que les navires de la flotte puissent être révisés en dehors des mois de pointe estivale. En hiver, un certain nombre de ces navires sont désarmés. Ils peuvent ainsi être mis en service pour remplacer le navire sur lequel il faut effectuer la révision. Il est évident que les armateurs utilisent normalement pour assurer leur service d'hiver les navires dont l'exploitation est la plus économique. On pense que la révision générale annuelle d'un tel navire doit s'effectuer en quatre semaines, les révisions spéciales nécessitant un peu plus de temps.

Les coûts de réparation des navires varient d'une manière importante d'un pays à l'autre et d'une région à l'autre du même pays. Par exemple, à un moment donné, on peut obtenir des prix plus intéressants sur la Côte Nord-Est de la Grande-Bretagne que sur les chantiers de radoub de la Galles du Sud. Mais cette situation peut être tout à fait inversée quelques semaines plus tard. Evidemment, les prix varient selon la qualité du travail sur le chantier. En 1970, la hausse moyenne des coûts de réparation en Grande-Bretagne était estimée à 14 % contre 24,3 % en Allemagne.

Certains pays de l'Europe Continentale offrent les services de réparation de navires à des tarifs moins élevés que ceux pratiqués par les chantiers britanniques. Par exemple, il s'avère que les tarifs de réparation aux Pays Bas sont inférieurs de 5 à 10 % à ceux pratiqués en Grande-Bretagne.

Pour des raisons de politique commerciale, le British Rail fait passer ses navires en cale sèche dans des chantiers britanniques, en particulier ceux situés sur la côte Nord-Est. Les tarifs des chantiers de la Côte Sud, à Southampton, sont généralement plus élevés et de ce fait les navires du British Rail sont rarement mis en cale sèche dans cette région sauf en cas de réparations à la suite des détériorations, par exemple en période de pointe.

Les European Ferries font passer généralement les "Free Enterprise" en cale sèche en Hollande où l'on peut penser qu'ils obtiennent les prix les plus compétitifs. Dans le passé, la révision en cale sèche de la flotte "Viking", basée à Southampton, se faisait à Southampton, mais il semble que dans l'avenir ces navires pourront être également révisés aux Pays Bas.

Les charges payées à Lloyds et au Department of Trade and Industry pour s'assurer les services de leurs Inspecteurs sont évidemment plus élevées quand la révision du navire en cale sèche s'effectue en Europe Continentale. Ces charges supplémentaires compensent, dans une certaine mesure, les tarifs de réparation moins élevés sur ces chantiers.

Dans le cas des navires affectés aux lignes de la Manche qui transportent un très grand nombre de passagers dans des salons, etc. et ce, pendant une durée de temps relativement courte, les dégâts occasionnés aux meubles, aux revêtements de sol, à la moquette, aux parements, aux portes etc. sont très importants. La part des coûts d'entretien globaux que représente la réparation de ces dégâts et le remplacement des objets détériorés est nettement plus importante dans le cas des navires affectés à des lignes de la Manche que dans celui des navires effectuant des services normaux.

L'entretien des machines sera fonction du type de machines utilisées - turbines ou moteurs diesel. Les coûts d'entretien plus élevés du moteur diesel par rapport à ceux d'une turbine à vapeur sont en partie compensés par les coûts d'entretien supplémentaires de la chaudière. Le nombre de mise sous pression de la chaudière sur l'un de ces navires par rapport à celui d'un navire de long cours conduirait à des coûts assez élevés pour ce type de propulsion, surtout au fur et à mesure que l'âge du navire devient plus grand.

Les coûts d'entretien de la coque augmentent avec l'âge du navire. Les coûts de réparation des dégâts et de la protection du bordage dépendront dans une certaine mesure de l'utilisation du navire.

Si un navire est désarmé en hiver, son coût d'entretien ne variera pas sensiblement de celui d'un autre resté en service. Quand le navire est désarmé, il faut réviser les machines, changer l'huile, vidanger les chaudières, etc. Dans le cas de moteurs diesel, il faut changer toutes les huiles et nettoyer les vannes. La meilleure méthode consiste à faire tourner le moteur une fois par semaine. Il est évident qu'un navire désarmé ne connaîtra pas de dégâts dus aux intempéries autres que ceux résultant de l'humidité.

Pour ce type de navire, il est estimé que dans les coûts d'entretien totaux, 33 à 40 % peuvent être imputés aux machinés, le restant réparti moitié à la coque et moitié aux installations pour le transport de passagers.

Annexe I

PARTIE C - ANNEXE I

CONDITIONS DE SAUVETAGE - EQUIPE DE SECURITE -

On trouve essentiellement deux types de navires affectués aux lignes de la Manche. Tous deux appartiennent à la classe 2 mais possèdent des structures différentes basées sur un ou plusieurs compartiments étanches.

Dans le cas de navires possédant un seul compartiment étanche, celui-ci peut être inondé sans que la ligne de sécurité soit immergée, tandis que dans le cas d'un navire possédant plusieurs compartiments étanches, deux d'entre eux contigus peuvent être inondés sans que la ligne de sécurité soit immergée.

Cette structure différente de coque, comprenant un ou plusieurs compartiments étanches, est utilisée pour déterminer le temps imparti à l'évacuation des passagers dans les canots de sauvetage en cas d'accident endommageant le navire.

Par conséquent, l'International Convention et le Department of Trade and Industry exige un nombre de canots de sauvetage suffisant à l'évacuation de tous les passagers dans le cas d'un navire à compartiment étanche unique.

La structure des navires affectés aux lignes de la Manche est basée sur plusieurs compartiments étanches et, de ce fait, les canots de sauvetage peuvent offrir une capacité inférieure en nombre total de passagers.

L'International Convention Solas 60, article 28, indique le nombre de canots de sauvetage nécessaires à la sécurité sur les navires affectés à des transports internationaux à courte distance. La capacité minimale de ces canots de sauvetage y est aussi stipulée.

Dans ce cas, les passagers et les membres de l'équipage n'ayant pu prendre place à bord des canots de sauvetage sont évacués sur des radeaux de sauvetage.

Dans certains cas, le nombre de canots de sauvetage exigé par la réglementation peut être réduit, en particulier lorsqu'il n'est pas possible d'embarquer le nombre de radeaux de sauvetage exigé du fait de la place occupée par les canots. On peut alors réduire le nombre de canots pour les remplacer par des radeaux.

Le Department of Trade and Industry nous a indiqué qu'une telle dérogation n'avait jusqu'ici jamais été accordée car on a toujours pu embarquer le nombre de canots et de radeaux de sauvetage exigés. Il nous a cependant signalé que certains pays d'Europe Continentale ont accordé cette dérogation.

Nombre de passagers correspondant au nombre de canots prescrits	Effectif minimal pour l'équipage de sécurité
Jusqu'à 41 personnes	2
41 - 61 personnes	3
62 - 85 personnes	4
au-dessus de 85 personnes	5

La plupart des navires affectués aux lignes de la Manche sont équipés de canots de sauvetage d'une capacité de 60 à 75 passagers, nécessitant ainsi 4 personnes qualifiées pour la manoeuvre de ce canot.

Le problème de remplacement des canots de sauvetage par des radeaux est inscrit à l'ordre du jour de la prochaine réunion de l'International Committee on Life Saving Appliances. La tendance actuelle veut que les radeaux de sauvetage soient mis à l'eau maintenant à l'aide de bossoirs et non plus jetés par dessus bord comme on le faisait dans le passé. Cette méthode présentait des inconvénients pour les personnes âgées qui avaient des difficultés à se hisser à bord des radeaux sur l'eau. De ce fait, on préconise la méthode de la mise à l'eau par bossoirs permettant ainsi l'embarquement sur les radeaux au niveau du pont et ensuite la mise à l'eau, ce qui est nettement préférable.

En ce qui concerne l'équipe nécessaire à la manoeuvre des radeaux de sauvetage, il faut une personne de l'équipe sur chaque radeau pour le libérer dès sa mise à l'eau, une personne chargée du bossoir et deux autres pour stabiliser le radeau pendant le chargement.

Ainsi sur une base d'évacuation durant une demi-heure, il faudrait pour la mise à l'eau de 6 radeaux portant chacun 25 personnes 8 à 9 hommes d'équipage à chaque poste d'abandon. A ces équipes, il faut ajouter les hommes nécessaires à la mise à l'eau des 4 canots de sauvetage traditionnels qui sont encore transportés. Ceci montre qu'il est probable qu'il faudrait un effectif plus grand et non pas réduit.

Il est intéressant de noter que le British Rail a intentionnellement équipé le "Hengist" et le "Horsa" de 4 bossoirs de mise à l'eau pour radeaux de sauvetage.

Le "Merchant Shipping Act 489" indique le niveau minimal des effectifs pour les cargos, mais il ne les précise pas pour les navires affectés au transport de passagers. Il est vrai que l'effectif de l'équipage des navires de passagers est en général nettement plus important que le minimum. Le Department of Trade and Industry exige d'une part la présence d'officiers diplômés aux postes de commandement des navires, d'autre part la qualification d'un nombre suffisant d'hommes d'équipage aptes à venir en aide aux passagers dans l'utilisation de l'équipement de sauvetage en cas d'urgence. C'est l'Inspecteur du Department of Trade and Industry au port de départ du navire qui décide si l'effectif du navire est suffisant.

Le Department of Trade and Industry confirme qu'il ne lui a pas été nécessaire d'intervenir ces dernières années sur les questions d'effectif pour les ferries.

affectés aux lignes de la Manche, les armateurs ayant suffisamment d'expérience dans ce domaine pour connaître les conditions minimales acceptables au fonctionnement efficace des navires. Il est évident que l'effectif et le nombre d'heures de travail des hommes sont conditionnés par les accords syndicaux qui servent également de base à la détermination de l'effectif minimal.

En ce qui concerne l'effectif nécessaire à la manoeuvre des canots de sauvetage, l'équipage de ces navires est plus que suffisant pour présenter un nombre d'hommes qualifiés pour cette tâche.

On étudia la possibilité d'une réduction des équipages en hiver en diminuant le nombre de canots de sauvetage et par conséquent le nombre de passagers admis à embarquer. Ceci nécessiterait une inspection complémentaire du navire et une nouvelle procédure de délivrance d'autorisation pour le transport de passagers.

M. J.P. CAMPBELL, ancien Superintendent Marine Engineer S.R. British Rail, constata dans une note intitulée "Ship Maintenance and Associated Design Problems" - "Cross Channel Ships R.I.N.A. - Volume 107" qu'il n'est pas possible, en période creuse, de réduire de manière sensible l'effectif de l'équipage sans une diminution du nombre de passagers autorisés à embarquer donc, de ce fait, à un changement de l'autorisation de transport.

Le Department of Trade and Industry précise que, bien que réalisable, cette procédure entraînerait une perte de temps pour les armateurs et serait en outre onéreuse.

Par ailleurs, M. CAMPBELL remarque que l'effectif nécessaire aux postes de rassemblement des passagers à la manoeuvre des canots de sauvetage et des radeaux sur les navires affectés aux lignes de la Manche, est à peu près le même en cas d'urgence que dans des conditionnements d'évacuations normales.

PARTIE D
Coût des transports aériens

PARTIE D

EVOLUTION DU COUT DU TRANSPORT AERIEN

1. OBJET DE L'ETUDE

L'objet de l'étude est d'évaluer l'évolution des tarifs aériens sur les relations entre Londres et différents points du continent.

Deux méthodes sont utilisées :

1.1 La méthode des coûts est la plus analytique

- . Les coûts, sur chaque relation, sont décomposés en différents postes, eux-mêmes analysés : on aboutit alors à un prix de revient du siège-kilométrique offert (S.K.O) en 1971; en formulant diverses hypothèses sur les évolutions respectives des prix dans l'économie, des prix des différents postes, de la productivité, on peut prévoir un prix du S.K.O en 1980.
- . Le raisonnement simpliste conduit du prix du S.K.O. au tarif... en faisant intervenir le coefficient de remplissage, de manière à maintenir un équilibre d'exploitation.
- . Il manque à cette méthode un bouclage entre la politique commerciale et les conditions d'exploitation.

1.2 La méthode des tarifs

Elle consiste à rapprocher simplement

- . le coefficient de remplissage
- . les tarifs pratiqués
- . les recettes nettes.

2. LA METHODE DES COUTS

Elle est menée de 2 façons :

- . du point de vue de l'exploitant : Air France
- . du point de vue du constructeur : Direction des Transports Aériens

2.1 La méthode des coûts du point de vue de l'exploitant

Les coûts d'une relation aérienne peuvent être décomposés en 2 groupes de postes :

- les coûts dépendant de la distance, de l'avion, coût direct de vol et coût de l'avion.
- les coûts liés aux conditions d'exploitation, à savoir :

- (i) les redevances d'aéroport, liées aux atterrissages et aux décollages sur tel ou tel aéroport, et au stationnement
- (ii) les touchées (mécaniciens et frais d'escale) qui sont, par liaison, d'autant plus faibles que le nombre de liaisons est grand.

La Direction des Programmes de la Compagnie Air France a eu la courtoisie de mettre à notre disposition les résultats de son exploitation pour 1971, sur les 4 liaisons Paris-Londres

Paris-Zurich

Paris-Hambourg

Paris-Rome

avec les machines Caravelle (CVL) et Boeing 727 (727).

Les résultats sont les suivants : (voir page suivante)

d (km)		Londres		Zurich		Hambourg		Rome							
		365		479		759		1 088							
Caractéristiques de l'avion	Type	CVL	B 727	CVL	B 727	CVL	B 727	CVL	CVL	B 727	CVL	B 727	CVL	B 727	
	Année	1959	1968	1960	1970	1960	1960	1959	1969	1969	1969	1969	1969	1969	
	Capacité	91	148	86	148	86	148	86	86	148	86	148	86	148	
Données d'exploitation	Nb de vols (1971)	1 030	6 282	1 502	433	659	675	1 068							
	Fréquence quotidienne (Eté 72)	1	13	2	1	1	1	2							
	Passagers transportés	72 976	635 508	73 152	26 654	35 783	37 814	62 095							
	Places offertes	93 072	929 736	129 172	64 084	56 674	58 050	158 064							
	Coefficient de remplissage	78,4	68,4	56,6	41,6	63,1	65,1	39,3							
		1000F	%	1000F	%	1000F	%	1000F	%	1000F	%	1000F	%	1000F	%
1. Coût direct		6,3	46	7,7	35	6,5	47	7,8	36	9,4	50	12,0	55	13,8	42
Coût avion		1,9	14	5,0	22	2,0	14	5,1	24	2,6	14	3,1	14	7,7	24
TOTAL		8,2	60	12,7	57	8,5	61	12,9	60	16,0	64	15,1	69	21,5	66
2. Coût d'étape		5,1	37	8,8	40	4,9	35	7,7	36	5,7	31	5,3	25	8,8	27
3. Frais généraux		0,4	3	0,7	3	0,5	4	1,0	4	0,8	5	1,2	6	2,2	7
TOTAL		15,7	1000	22,2	1000	13,9	100	21,6	100	18,5	100	21,6	100	32,5	100
Coût au S.K.O (F) (exploitation)		0,206		0,206		0,169		0,153		0,142		0,115		0,101	
Frais commerciaux		0,085		0,085											
Total Prix de revient		0,291		0,291											

- La comparaison peut être faite au niveau des coûts d'exploitation :

En valeur absolue, les coûts au siège-kilomètre offert sont divisés par 2 lorsque la distance est multipliée par 3, puisqu'ils oscillent entre 0,206 (Paris-Londres 365 km) et 0,115 et 0,101 F (Paris-Rome 1088 km). Le Boeing est équivalent à la Caravelle sur courte distance, pour le coût du S.K.O mais est 10 % moins cher sur Paris-Rome.

La part du coût d'étape décroît avec la distance, corrélativement celle des coûts liés au vol et à l'avion croît. Curieusement la part des frais généraux croît.

Le Boeing 727 est un avion mis en service au cours des 4 dernières années, tandis que la Caravelle est entrée sur les lignes il y a plus de 10 ans, en conséquence :

- . en ce qui concerne le coût avion, la part du premier est supérieure à celle de la seconde du fait des amortissements, des charges financières et des assurances.
- . en revanche, en ce qui concerne le coût direct en vol, la part de l'avion récent est moindre que celle de l'avion amorti.

- Au frais d'exploitation il convient d'ajouter des frais commerciaux (agences, commissariat, etc) qui n'ont pu être évalués avec précision que sur l'axe Paris-Londres : on aboutit ainsi à un prix de revient au siège-kilomètre offert de 0,291 F - quelle que soit la machine - qui, on le verra plus loin, compte tenu du coefficient de remplissage, est équilibré tout juste par les recettes.

2.2 La méthode des coûts du point de vue du constructeur (Direction du Transport Aérien)

Elle consiste à évaluer le coût de l'heure de vol sur un itinéraire standard, à ajouter des frais généraux forfaitaires, et à multiplier ce coût par une fonction linéaire de la durée réelle.

Cette méthode est intéressante pour comparer les coûts d'un avion éprouvé, le Boeing 727, à ceux d'avions en cours d'expérimentation, le Mercure et l'Airbus.

Les résultats sont les suivants, à l'heure de vol

	B 727 F 1976	B 727 F 1974	Mercure F 1974	Airbus F 1974
Source	Air France	Air France	D.T.A.	L.I.A.
Coût direct	4 101	3 600	4 350	7 400
Coût étape	6 250	5 500	3 000	5 150
Coût avion	3 100	2 700	3 890	7 000
	13 451	11 800	11 240	19 550
Nombre de places (aménagement avec 1 classe)	148	148	134	250
Prix du siège offert, à l'heure (francs 1974)		79,7	84	78

Ils montrent qu'on ne peut attendre, de la mise en service de nouveaux avions (Mercure, Airbus) des gains significatifs pour le prix du siège offert à l'heure.

(On peut également retrouver ce résultat dans une étude du service des Affaires Economiques et Internationales du Ministère de l'Equipement, sur l'axe Paris-Lyon).

On peut simplement observer que, sur une ligne à trafic élevé, une flotte composée de B 727 (148 places) de Mercure (134 places) et d'Airbus (250 places) devrait permettre de répondre aux fluctuations quotidiennes ou saisonnières de la demande à un coût inférieur à celui enregistré avec une flotte homogène, et sans augmentation des fréquences.

2.3 L'évolution des coûts

Elle est liée à l'évolution relative des prix de l'économie et de différents postes, et à des hypothèses sur la productivité.

On admettra une croissance des prix de la production intérieure brute au taux moyen de 5 % entre 1971 et 1980.

Pour le Boeing 727 et les avions comparables, on aboutit sur l'aller-retour Paris-Londres à l'évolution suivante des coûts, en francs courants.

Postes	1971	Taux annuel moyen (%)	Indice 1960-1971	1980	Observations
1. Entretien	2 652	1,0	109,4	2 901	Gain de productivité
Personnel navigant technique (PNT)	2 162	8,0	199,9	4 322	
Personnel navigant commercial (PNC)	1 503	8,0	199,9	3 004	
Carburant lubrifiant	1 364	4,0	142,3	1 410	
TOTAL "Coût direct"	7 681	4,7	151,5	11 637	
"Coût avion"	4 965	7,0	183,9	9 131	Contrats d'achat
2. Coût d'étape	8 842	6,0	168,9	14 934	
3. Frais généraux	736	6,0	168,9	1 243	
TOTAL	22 224	5,8	166,2	36 945	
Coût au SKO (F)	0,206	5,8	166,2	0,342	Hypothèse dans l'ignorance de la part des frais fixes et proportionnels = le taux de remplissage actuel est de 69 %
Frais commerciaux	0,085	5,0	155,1	0,132	
Total prix de revient	0,291	5,6	162,9	0,474	

En conséquence, le prix de revient du siège-kilomètre, sur Paris-Londres devrait passer de 29 à 47 centimes (en francs courants) entre 1971 et 1980. La progression, au taux de 5,6 % par an, est plus rapide que celle envisagée dans un document RTZ/JWS, du 13 janvier 1972 au taux de 4 % seulement : M.J.W.Smith prévoit une augmentation du coût du passager / mile de 42,3 % entre 1971 et 1980, avec un taux d'inflation de 4,5 %. Il fait intervenir ensuite une réduction de 20 % - à prix constants - due à l'introduction d'avions gros porteurs (B. 747), mais sans préciser les lignes : il est peu probable, on l'a vu, que la ligne Paris-Londres puisse en bénéficier.

2.4 Conclusion

Avec la structure et les niveaux de tarifs enregistrés en 1971, le taux de remplissage moyen de 69 % assure l'équilibre de l'exploitation.
 coût = 1 022 808 passagers x 0,291 F x 365 km = 108 600 000 francs.
 recettes (69%) = 108 207 000 francs
 Aussi, en admettant le maintien de la structure des tarifs de 1971 (F, Y, jeunes, nuit) on déduit que ceux-ci devraient augmenter en moyenne de 63 %, pour un taux de remplissage de 69 %, et que tout progrès de x % sur le taux pourrait entraîner une baisse de x % sur les tarifs.

Ce raisonnement est évidemment simpliste, et néglige la réalité de 1971, déjà dépassée par celle de 1972, et en outre ne traduit pas les relations entre demande et prix.

3. LA METHODE DES TARIFS

Du point de vue du transporteur, les 4 lignes considérées sont parfois exploitées en tant que tronçons de lignes à grande distance.

Les recettes de passagers incorporent donc des recettes de vols Paris - Rome sur des Paris - Rome Téhéran.

Inversement, les passagers, sur Paris - Londres, par exemple, peuvent être aussi des passagers de vols New-Delhi-Londres en stop-over à Paris : dans ce cas Air France n'encaisse pas une somme correspondante au tarif Paris-Londres, mais une somme proportionnelle aux kilomètres effectués, sur le parcours New-Delhi-Londres.

Le tableau de la page suivante donne donc quelques résultats d'exploitation.

		Paris-Londres	Paris-Zurich	Paris-Hambourg	Paris-Rome
Nb de passagers transportés par avion	CVL	72 976	73 152	35 783	37 814
	B 727	635 508	26 654		62 095
Total		708 484	99 806	35 783	99 909
Nb total de passagers Air France		718 107	100 550	35 995	100 393
Recette Air France (1000F)		108 207	18 600	9 043	29 786
Recette par passager (F)		150,7	185,0	251,2	296,7
Recette par passager (F) A R		301,4	370,0	502,4	593,4
Aller - Retour 1972	Y	380	470	650	802
	F	570	626	904	1 116
	YNE	265			
	YE	194	278	393	501
Recette par passager AR Tarif Y (%)		79,5	79,0	77,5	74,0

On constate que la recette par passager ne représente que 80 % environ du tarif "touriste" 1972 (en 1971, le tarif YE n'existait pas).

Cela est dû aux passagers appartenant à des compagnies aériennes, aux enfants qui ne paient que 10 ou 50 %, aux passagers en stop over.

Il est intéressant d'observer l'évolution de ce taux sur une dizaine d'années.

DECOMPOSITION DU PRIX DE REVIENT D'UNE LIAISON (AR)
ENTRE PARIS, LONDRES, ZURICH, HAMBOURG, ROME

d (km)	Londres				Zurich				Hambourg		Rome			
	365				479				759		1088			
Date de la mise en service	CVL 7/59		B 727 4/68		CVL 1/60		B 727 4/70		CVL 9/60		CVL 6/59		B 727 4/69	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<u>Coût direct</u>														
Entretien	2159	15,8	2652	11,9	2194	15,8	2609	12,1	3154	17,0	3928	18,2	4653	14,3
Personnel navigant technique	2022	14,8	2162	9,7	2077	14,9	2082	9,6	2948	15,8	3768	17,4	3640	11,2
Personnel navigant commercial	1089	8,0	1503	6,8	1155	8,3	1624	7,5	1553	8,4	2303	10,7	3011	9,3
Carburant lubrifiant	1056	7,7	1364	6,1	1114	8,1	1448	6,7	1699	9,2	1960	9,1	2489	7,7
TOTAL	6326	46,3	7681	34,5	6540	47,1	7703	35,9	9354	50,4	11959	55,4	13793	42,5
<u>Coût d'étape</u>														
Touchées	3710	27,0	6466	29,1	3978	28,6	6194	28,6	4380	23,7	4218	19,5	7130	21,9
Redevances d'aéroport	1358	10,0	2376	10,7	878	6,3	1576	7,3	1336	7,3	1126	5,2	1712	5,3
TOTAL	5068	37,0	8842	39,8	4856	34,9	7770	35,9	5716	31,0	5344	24,7	8842	27,2
<u>Coût avion</u>														
Amortissement	939	6,9	2367	10,7	992	7,2	2457	11,3	1248	6,8	1445	6,7	3607	11,0
Charges financières	319	2,3	1659	7,5	336	2,4	1722	8,0	424	2,3	491	2,3	2529	7,8
Assurances	91	0,7	521	2,3	98	0,7	543	2,5	130	0,7	161	0,7	815	2,5
Ent. PNT	534	3,9	418	1,9	544	3,9	414	1,9	782	4,2	975	4,5	736	2,3
TOTAL	1883	13,7	4965	22,4	1970	14,2	5136	23,7	2584	14,0	3072	14,3	7687	23,6
<u>Frais Généraux</u>	411	3,0	736	3,3	534	3,8	965	4,5	852	4,6	1234	5,6	2196	6,7
TOTAL Exploitation	13688	100,0	22224	100,0	13900	100,0	21634	100,0	18506	100,0	21609	100,0	32518	100,0
<u>Frais commerciaux</u>	5681	41,5	9223											
TOTAL	19369		31447											