

Conteneurisation et transport porte à porte L'exemple d'une expédition Birmingham-Riyadh

par Jacques CHARLIER

Résumé. — *L'avènement du conteneur maritime en tant qu'engin de transport intermodal a élargi aux horizons terrestres le champ d'action des transporteurs maritimes. Le choix des ports de passage de la marchandise revient alors aux opérateurs maritimes et non plus aux chargeurs. L'analyse porte sur une opération fictive d'expédition porte à porte d'un conteneur, de Birmingham à Riyadh. Une interprétation géographique des coûts et des délais moyens est proposée du point de vue des ports de passage et des itinéraires maritimes. Au niveau des coûts, il ressort que l'agressivité commerciale des transporteurs prend fréquemment le pas sur les facteurs géographiques liés à la sélection des ports ou des itinéraires ; une différenciation plus nette selon ces critères apparaît par contre au niveau des temps de transit.*

Summary. — *The advent of the sea container as an intermodal device has broadened the operational field of the maritime carriers to the inland transports. These carriers select the seaports where the cargo will be loaded and unloaded, instead of the shippers, as it used to be before the container age. A door to door shipment, from Birmingham to Riyadh, is considered and a geographical analysis of the overall costs and transit times is performed, according to the seaports and maritime routes involved. As to the costs, the rating aggressiveness of the operators often overtakes geographical factors such as the selection of seaports and that of a maritime itinerary; however, the differentiation according to these geographical factors is more obvious when considering transit times.*

INTRODUCTION

La conteneurisation des principaux trafics océaniques de marchandises diverses est l'une des caractéristiques majeures de la révolution contemporaine des transports maritimes (R. Swayne [11], A. Vallega [13] et [14], A. Vigarié [15], C. Von Schirach-Szmigiel [17] (1).

(1) Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie *in fine*.

Cette mutation ne s'est toutefois pas effectuée sans heurts ; elle a entraîné, entre autres, une concentration de l'offre de transport maritime dans les mains d'un nombre réduit d'opérateurs, parallèlement à une concentration des opérations portuaires dans un nombre limité d'escales (Y. Hayut [8]).

La nouvelle unité de charge est adaptée, non seulement au transport maritime proprement dit, mais aussi aux pré- et aux post-acheminements terrestres, vers et depuis les ports de chargement et de déchargement. L'intermodalisme du conteneur permet d'éviter, dans de nombreux cas, les coûteuses ruptures de charge intervenant classiquement dans l'enceinte portuaire et grevant le coût du transport des marchandises générales sous conditionnement conventionnel. Les ports de mer ont ainsi tendance à devenir de simples ports-couloirs, où la marchandise transite en procurant peu d'emplois et en créant peu de richesses (A. Vigarié [15], p. 148).

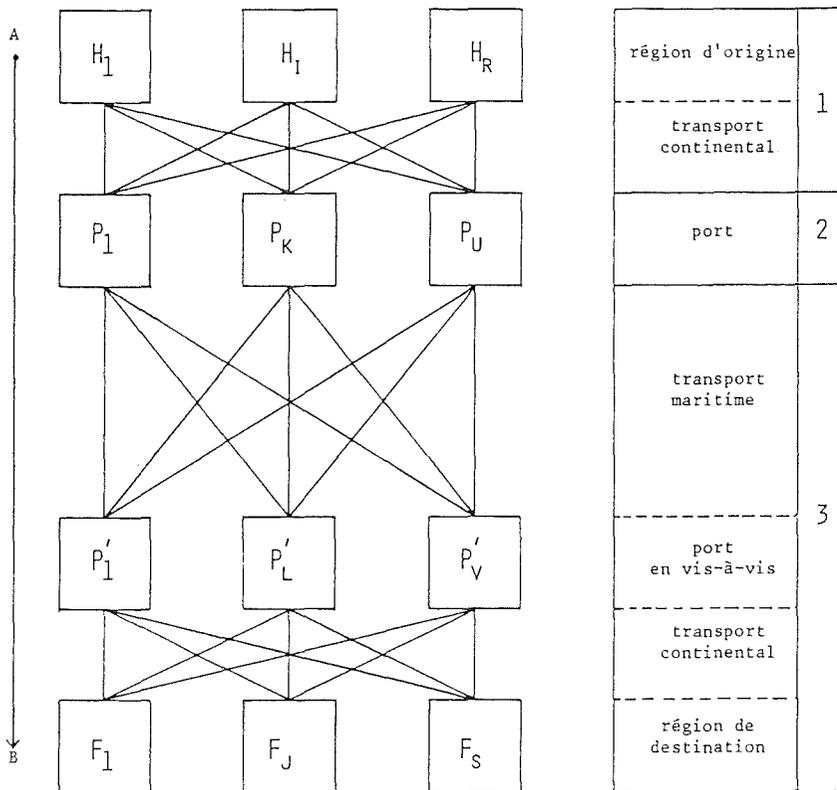


FIG. 1. — Le triptyque portuaire : schéma révisé.

Une conséquence de cette mutation est que le champ d'action des transporteurs maritimes s'est étendu aux acheminements de porte à porte (*door to door*), soit directement, soit par le biais de filiales, soit encore par association avec des transporteurs terrestres. Cet élargissement de leur horizon d'action a ainsi amené les transporteurs maritimes à offrir à leur clientèle un service intégré : collectée sur les lieux de production, la marchandise est délivrée sur ceux de distribution ou de consommation sous le contrôle et sous la responsabilité du transporteur maritime ; le transport port à port (*pier to pier*) n'est plus alors qu'un maillon dans une chaîne de transport (C. Von Schirach-Szmigiel [16]).

Les remises de prix faites aux chargeurs potentiels couvrent l'ensemble des opérations d'acheminement et de manutention de la marchandise. Il est apparu intéressant d'analyser d'un point de vue géographique, c'est-à-dire en termes de ports de passage et d'itinéraires maritimes, une opération fictive d'expédition d'un conteneur de Birmingham à Riyadh, imaginée par le mensuel britannique *Containerisation International* (R. Gibney [6]). Semblable enquête a été répétée dans le cas d'une expédition Francfort-Chicago (D. Eller [5]), laquelle a fait l'objet d'une analyse analogue de notre part (J. Charlier [2]).

I. — LE CADRE MÉTHODOLOGIQUE

La conteneurisation doit être appréciée dans un cadre méthodologique renouvelé, prenant en compte deux triptyques portuaires emboîtés (J. Charlier [1]). A la figure 1, les régions de production ont été notées H ($H_1 \dots H_i \dots H_r$) et celles de consommation, à l'autre extrémité de l'océan, F ($F_1 \dots F_j \dots F_s$) ; entre elles, interviennent deux rangées de ports en vis-à-vis P ($P_1 \dots P_k \dots P_u$) et P' ($P_1' \dots P_1' \dots P_v'$).

On retiendra ici l'exemple d'un acheminement entre une région H_i (celle de Birmingham, en l'occurrence) et une région F_j (celle de Riyadh). La rationalité voudrait que parmi les $u \times v$ itinéraires possibles, passant par u ports de chargements et v ports de déchargement, l'usager se voit proposer celui qui minimise le coût et/ou le délai d'expédition de la marchandise de porte à porte. La réalité est cependant loin de cet optimum, car les transporteurs maritimes ont à desservir l'ensemble des régions H et F au départ d'un port ou, au plus, de deux de chaque côté de l'Océan (ceci du moins dans le domaine du *short* ou du *mid sea trade*, car en matière de *deep sea trade*, le nombre de ports d'escale est parfois supérieur).

II. — L'ENQUÊTE DE CONTAINERISATION INTERNATIONALE

Dix-sept transporteurs maritimes ou leur(s) représentant(s) au Royaume-Uni ont été contactés par téléphone par un rédacteur de *Containerisation International*, qui demandait la cotation indicative d'un transport porte à porte d'un conteneur de vingt pieds chargé de dix-huit tonnes de livres, à acheminer de Birmingham à Riyadh (R. Gibney [6]). Précisons ici qu'il s'agit d'une opération F.C.L. (*full container load*, par opposition à L.C.L., *less than container load*) et que le conteneur de vingt pieds est l'unité standard en matière de transport conteneurisé (*twenty equivalent unit* ou T.E.U., à laquelle sont ramenées les boîtes de dimension supérieure).

Deux transporteurs (*Seatrain* et *Foss*) ont fourni deux cotations selon le port de déchargement, Jeddah ou Dammam, qui aurait la préférence du chargeur. Des dix-neuf propositions ainsi formulées, quinze ont été retenues au tableau I ; diverses raisons ont conduit à écarter les quatre autres cotations : tarifs nettement non compétitifs en regard de la concurrence (*Recon Line* et *East*) ; acheminement partiel par pont terrestre de Tartous (au Liban) à Riyadh (*Manchester Liners*) ; offre non comparable enfin, car relative à une boîte de trente-cinq pieds (*Sea Land*).

Les propositions retenues ont toutes, sauf une, un tronc commun maritime important, des atterrages occidentaux du Royaume-Uni à la Mer Rouge, en passant par le détroit de Gibraltar et le Canal de Suez, désormais rendu à la navigation internationale.

Une exception doit toutefois être relevée dans le cas de l'offre formulée par *Merzario*, qui implique un itinéraire complexe, avec transit par Zeebrugge et Sète, qui seraient reliés par fer. Très compétitive au niveau du coût et des délais d'acheminement, cette offre ne pouvait être exclue de la présente analyse.

III. — LA NATURE DE L'OFFRE DE TRANSPORT

A. — DES COÛTS ET DES DÉLAIS D'ACHEMINEMENT TRÈS VARIABLES

Il ressort du tableau I que les coûts indiqués varient assez bien (de 3 306 à 4 276 livres sterling) et les délais de transport correspondants plus encore. On distinguera ici délais bruts et délais nets :

— les premiers sont les temps minima de parcours porte à porte indiqués par les transporteurs ;

— les seconds sont obtenus en majorant les premiers de la demi-fréquence du service (d'hebdomadaire à bimensuelle, selon le transporteur), afin de prendre en compte un délai moyen d'attente au chargement.

Les délais bruts varient ainsi de 13 à 28 jours (soit du simple au double, ce qui est assez surprenant), alors que les délais nets sont compris entre 19 et 35 jours.

TABLEAU I. — Itinéraires potentiels, coûts et délais d'acheminement porte à porte d'un conteneur de 20 pieds de 18 tonnes de livres de Birmingham à Riyadh fin août 1977.

Opérateur	Port Charg.	Port déch.	Coût en livres	JOURS		
				Fréquence service	Transit minimum	Transit moyen (1)
1. <i>Merzario</i> (2)	Felixstowe	Jeddah	3306	8	15	19
2. <i>Nealloyd</i>	Tilbury	Dammam	3354	14	28	35
3. <i>Medtainer</i>	Felixstowe	Jeddah	3596	10	21	26
4. <i>A.E.C.L.</i>	Tilbury	Dammam	3630	14	23	30
5. <i>Foss</i>	Felixstowe	Jeddah	3685	7	16	19.5
6. <i>P. et O. Strath</i>	Tilbury	Jeddah	3696	15	18	25.5
7. <i>Seatrain</i>	Greenock	Jeddah	3700	14	15	22
8. <i>Dafra</i>	Felixstowe	Jeddah	3719	15	13	20.5
9. <i>Scammel</i>	Tilbury	Dammam	3760	14	25	32
10. <i>Blue Funnel</i>	Liverpool (3)	Jeddah	3775	14	20	27
11. <i>S.A.G.</i>	Liverpool	Dammam	4014	10	23	28
12. <i>A.P.C.L.</i>	Liverpool	Dammam	4024	10	22	27
13. <i>Foss</i>	Felixstowe	Dammam	4230	14	19	26
14. <i>Seatrain</i>	Greenock	Dammam	4260	14	22	29
15. <i>Camel</i>	Felixstowe	Jeddah	4276	10	17	22

Source : R. Gibney [6], p. 43.

(1) Transit minimum + demi fréquence du service.

(2) Acheminement via Zeebrugge et Sète.

(3) En fait, Ellesmere Port, à l'extrémité occidentale du Canal de Manchester.

B. — UNE GRANDE VARIÉTÉ D'ITINÉRAIRES POTENTIELS

Un fait majeur retiendra l'attention du géographe des transports : des différences considérables apparaissent au niveau des ports de chargement

indiqués par les différents transporteurs. Quatre ports britanniques (Felixstowe, Tilbury, Liverpool et Greenock) ont été indiqués au chargement et deux ports arabes au déchargement (Jeddah et Dammam).

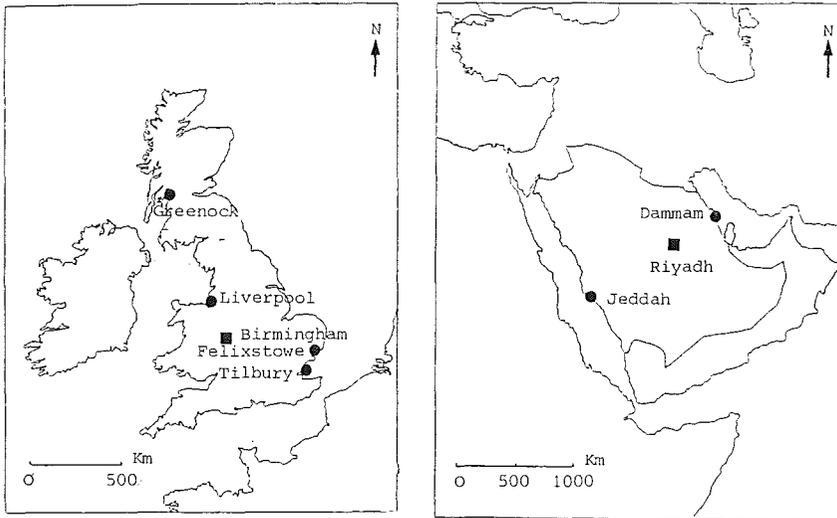
La matrice des liaisons présentée à la figure 2 montre que les huit itinéraires potentiels ont été effectivement proposés ; la matrice des relations indique que certaines de ces combinaisons ont été proposées par plusieurs transporteurs : Felixstowe-Jeddah (cinq cotations), Tilbury-Dammam (trois offres) et Liverpool-Dammam (deux propositions).

On notera que, dans le cas d'une expédition F.C.L. similaire Francfort-Chicago, trois ports avaient été indiqués en Europe et quatre en Amérique du Nord, avec neuf combinaisons effectivement observées (J. Charlier [2]).

La distance séparant Birmingham des ports de chargement est très variable : 160 km pour Liverpool, 250 km pour Tilbury (darses en aval de Londres), 280 km pour Felixstowe et 490 km pour le lointain Greenock sur la Clyde, où l'armement *Seatrain*, aujourd'hui disparu, avait concentré ses services au Royaume-Uni. Le système de grille de tarification appliqué dans ce pays par les transporteurs maritimes (F. Phillips [10]) laissait cependant toute attractivité aux propositions de cet armement, car il l'autorisait à absorber dans le fret maritime le surcroît d'acheminement par rapport au port le plus proche. Aussi observe-t-on une égalisation des conditions de concurrence entre ports britanniques, fait confirmé par une enquête complémentaire auprès des mêmes opérateurs, qui ont indiqué des coûts de pré-acheminement quasi égaux : 113 livres vers Felixstowe, 109 livres vers Tilbury ou Liverpool et 106 livres vers Greenock (D. Eller [4]).

En Arabie Saoudite, le choix a été offert au départ de chacun des ports britanniques entre les deux principaux ports du Royaume : Jeddah, situé sur les rivages de la mer Rouge, et Dammam, localisé en bordure du golfe Persique (R. Gibney [7]).

Au plan des relations nautiques avec l'Europe, le premier cité tire profit d'un avantage de 4 700 km environ par rapport à son compétiteur situé sur le littoral opposé de la péninsule arabique. Il y a là une différence d'environ sept jours de navigation, différence que l'on retrouvera au paragraphe VI ci-après quand il s'agira de comparer les délais moyens d'acheminement par ces deux ports. Mais cet avantage nautique est partiellement contrebalancé par une distance supérieure pour le post-acheminement vers Riyadh ; la capitale est en effet située à 900 km environ de Jeddah et à 450 km seulement de Dammam, qui jouit de meilleures liaisons routières. Cette différence de 450 km correspond environ à une journée de transport routier et ce fait, conjugué à un meilleur contrôle



Matrice des liaisons

	Jeddah	Damman	Σ
Felixstowe	1	1	2
Tilbury	1	1	2
Liverpool	1	1	2
Greenock	1	1	2
Σ	4	4	8

Matrice des relations

	Jeddah	Damman	Σ
Felixstowe	5	1	6
Tilbury	1	3	4
Liverpool	1	2	3
Greenock	1	1	2
Σ	8	7	15

FIG. 2. — Ports de chargement et de déchargement potentiels du conteneur; matrices des liaisons et des relations.

effectif des cargaisons via Damman, a amené les deux transporteurs mentionnés plus haut à laisser au chargeur le choix du port de déchargement.

La question se pose alors de savoir si le passage par l'un ou l'autre port de chargement ou de déchargement ou encore si l'emprunt de l'un ou l'autre itinéraire maritime permet, en moyenne, un gain significatif au niveau du coût ou du délai d'expédition.

IV. — COÛTS ET DÉLAIS MOYENS :
UNE MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE COMPARATIVE

Le tableau II présente les coûts moyens, ainsi que les délais moyens bruts et nets calculés selon les quatre ports britanniques d'embarquement

du conteneur et selon les deux établissements arabes de débarquement. Ces moyennes seront comparées deux à deux, afin d'examiner si des différences significatives — au sens statistique du terme — peuvent être mises en évidence selon les ports utilisés au chargement ou au déchargement ou encore selon l'itinéraire maritime emprunté.

Le caractère significatif de ces différences sera systématiquement testé selon la méthode recommandée pour des populations de variances inégales et d'effectifs d'échantillon peu élevés (P. Dagnelie [3], pp. 26-29). On calculera pour cela la valeur :

$$\mu_{\text{obs}} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\left[\frac{\text{SCE}_1}{n_1 (n_1 - 1)} + \frac{\text{SCE}_2}{n_2 (n_2 - 1)} \right]^{1/2}}$$

où \bar{x}_1 et \bar{x}_2 sont les deux moyennes comparées, SCE_1 et SCE_2 les sommes des carrés des écarts à la moyenne dans chaque échantillon et n_1 et n_2 les effectifs des deux échantillons.

On sera amené à accepter l'hypothèse nulle H_0 d'égalité des moyennes \bar{x}_1 et \bar{x}_2 lorsque μ_{obs} sera inférieur à la valeur $\mu_{1-\alpha/2}$ lue dans une table de distribution de la loi normale réduite pour k degrés de liberté et à la rejeter au profit de l'hypothèse alternative H_1 d'inégalité des moyennes dans le cas contraire.

Le nombre k de degrés de liberté est calculé de la façon suivante :

$$k = \frac{\left[\frac{\text{SCE}_1}{n_1 (n_1 - 1)} + \frac{\text{SCE}_2}{n_2 (n_2 - 1)} \right] 2}{\frac{1}{n_1 - 1} \left[\frac{\text{SCE}_1}{n_1 (n_1 - 1)} \right] 2 + \frac{1}{n_2 - 1} \left[\frac{\text{SCE}_2}{n_2 (n_2 - 1)} \right] 2}$$

Dans la pratique, on s'attachera à mettre en évidence les différences significatives entre moyennes ; aussi l'acceptation de l'hypothèse d'égalité sera-t-elle indiquée *rejet* de l'hypothèse d'inégalité aux tableaux III et IV ; trois niveaux de signification ont été retenus : $\alpha = 0.10$, 0.05 et 0.01 . On notera qu'une limitation sévère, liée à la procédure statistique, surgit dans l'interprétation des résultats ; en effet, pour être reconnues significatives, les différences entre moyennes devront être d'autant plus importantes que les effectifs d'échantillon correspondants sont faibles. Ces derniers varient entre 6 et 2 pour les ports de chargement, entre 7 et 8 pour ceux de débarquement et entre 5 et 1 pour les itinéraires maritimes ; s'agissant d'une comparaison de moyennes, seuls seront pris en compte, à ce dernier niveau, les itinéraires Felixstowe-Jeddah (cinq propositions), Tilbury-Dammam (trois offres) et Liverpool-Dammam (deux cotations).

TABLEAU II. — Coûts et délais moyens d'acheminement porte à porte d'un conteneur de 20 pieds de 18 tonnes de livres de Birmingham à Riyadh fin août 1977.

PORTS DECHARG. PORTS CHARG.	Jeddah		Dammam		Total	
	\bar{x}	(σ/\bar{x})	\bar{x}	(σ/\bar{x})	\bar{x}	(σ/\bar{x})
1. COÛTS (livres)						
Felixstowe	3716	(0.095)	4230	-	3802	(0.100)
Tilbury	3696	-	3581	-	3610	(0.050)
Liverpool	3775	-	4019	(0.002)	3938	(0.036)
Greenock	3700	-	4240	-	3970	(0.096)
Total	3719	(0.072)	3893	(0.084)	3800	(0.079)
2. DELAIS BRUTS (jours)						
Felixstowe	16.4	(0.181)	19.0	-	16.8	(0.170)
Tilbury	18.0	-	25.3	(0.099)	23.5	(0.179)
Liverpool	20.0	-	22.5	(0.031)	21.7	(0.071)
Greenock	15.0	-	22.0	-	18.5	(0.268)
Total	16.9	(0.160)	23.1	(0.121)	19.8	(0.211)
3. DELAIS NETS (jours)						
Felixstowe	21.4	(0.132)	26.0	-	22.2	(0.142)
Tilbury	25.5	-	32.3	(0.078)	30.6	(0.130)
Liverpool	27.0	-	27.5	(0.026)	27.3	(0.021)
Greenock	22.0	-	29.0	-	25.5	(0.194)
Total	22.7	(0.136)	29.6	(0.105)	25.9	(0.179)

V. — LA COMPARAISON DES COÛTS MOYENS

Au niveau des ports, seules deux différences entre coûts moyens apparaissent significatives au tableau III (au niveau $\alpha = 0.10$ seulement) ; elles

ont trait au chargement à Tilbury plutôt qu'à Liverpool (3 610 livres contre 3 938 livres) et au déchargement à Jeddah plutôt qu'à Dammam, si la cotation anormalement élevée de *Camel* via Jeddah n'est pas considérée dans ce dernier cas (3 640 livres contre 3 893 livres). La différence entre les coûts moyens selon les itinéraires Felixstowe-Jeddah et Liverpool-Dammam est également significative au niveau $\alpha = 0.05$.

TABLEAU III. — Tests de différence entre les coûts moyens d'acheminement porte à porte d'un conteneur de Birmingham à Riyadh selon les ports de passage et les itinéraires maritimes.

1	2	\bar{x}_1	\bar{x}_2	U_{obs}	deg. lib.	niv. sign.
<u>1. SELON LE PORT DE CHARGEMENT</u>						
Felixstowe	Tilbury	3802	3610	1.065	6	rejet
Felixstowe	Liverpool	3802	3938	0.675	7	rejet
Felixstowe	Greenock	3802	3970	0.524	2	rejet
Tilbury	Liverpool	3610	3938	2.854	3	$\alpha=0.10$
Tilbury	Greenock	3610	3970	1.311	1	rejet
Liverpool	Greenock	3938	3970	0.111	1	rejet
<u>2. SELON L'ITINERAIRE MARITIME</u>						
Felixstowe- Jeddah	Tilbury- Dammam	3716	3581	0.682	6	rejet
id., hors 15	id.	3577	3581	0.026	4	rejet
Felixstowe- Jeddah	Liverpool- Dammam	3716	4019	1.921	4	rejet
id., hors 15	id.	3577	4019	4.472	3	$\alpha=0.05$
Tilbury- Dammam	Liverpool- Dammam	3581	4019	3.656	2	$\alpha=0.10$
<u>3. SELON LE PORT DE DECHARGEMENT</u>						
Jeddah	Dammam	3719	3893	1.127	11	rejet
id., hors 15	id.	3640	3893	1.871	9	$\alpha = 0.10$

Au total, peu de différences de coût s'avèrent significativement différentes de zéro, que l'on considère les ports de chargement ou ceux de déchargement ou encore les itinéraires maritimes. Ceci résulte d'un contexte d'âpre concurrence, qui a conduit les opérateurs à remettre des offres assez voisines, sans que de nettes différenciations géographiques puissent être mises en évidence. La reprise de l'enquête l'année suivante auprès des mêmes opérateurs a d'ailleurs révélé une baisse généralisée des cotations, de l'ordre de 25 à 30 % (D. Eller [4]).

VI. — LA COMPARAISON DES DÉLAIS MOYENS

Il ressort du paragraphe précédent qu'il y a peu de différences entre ports ou entre itinéraires maritimes au niveau de l'espace-coût ; il importe maintenant de vérifier ou d'infirmer cette observation au niveau de l'espace-temps en termes de différences de délais moyens bruts et nets.

On notera toutefois qu'une étude récente a mis en évidence de notables divergences entre les horaires publiés et réels de nombreux opérateurs (R. Pearson and P. Blundell [9]) ; aussi, les calculs opérés sur les temps peuvent-ils avoir, en certaines circonstances (grèves dans les ports britanniques, congestion dans les ports arabes), un caractère peu opérationnel.

A. — LA COMPARAISON DES DÉLAIS BRUTS MOYENS

Le tableau IV montre qu'une différence très significative (au niveau $\alpha=0.01$) s'observe entre les délais moyens d'acheminement via Jeddah (16.9 jours) et Dammam (23.1 jours). Elle correspond à la différence évoquée au paragraphe III entre les sept jours de mer perdus et le jour gagné à terre pour le transport via Dammam plutôt que via Jeddah.

Les temps de transit via Felixstowe (16.8 jours) d'une part et via Tilbury (23.5 jours) ou Liverpool (21.7 jours) d'autre part, s'avèrent également significativement différents au niveau $\alpha=0.05$; l'essentiel de l'offre au départ de Felixstowe concerne en effet Jeddah, alors que la desserte via Dammam domine dans les deux autres ports.

Aussi, n'est-il pas étonnant de constater que les délais moyens de transit selon l'itinéraire Felixstowe-Jeddah (16.4 jours) sont significativement différents, au niveau $\alpha=0.01$, de ceux observés selon les itinéraires Tilbury-Dammam (25.3 jours) ou Liverpool-Dammam (22.5 jours) ; par contre, ces derniers ne sont pas significativement différents entre eux.

TABLEAU IV. — Tests de différence entre les délais moyens d'acheminement porte à porte d'un conteneur de Birmingham à Riyadh.

1	2	Délais bruts					Délais nets				
		\bar{x}_1	\bar{x}_2	μ_{obs}	deg. lib.	niv. sign.	\bar{x}_1	\bar{x}_2	μ_{obs}	deg. lib.	niv. sign.
<u>I. Selon le port de chargement</u>											
Felixstowe	Tilbury	16.8	23.5	2.788	5	$\alpha = 0.05$	22.2	30.6	3.591	5	$\alpha = 0.05$
Felixstowe	Liverpool	16.8	21.7	3.347	7	$\alpha = 0.05$	22.2	27.3	4.015	6	$\alpha = 0.01$
Felixstowe	Greenock	16.8	18.5	0.461	1	rejet	22.2	25.5	0.090	1	rejet
Tilbury	Liverpool	23.5	21.7	0.789	4	rejet	30.6	27.3	1.631	3	rejet
Tilbury	Greenock	23.5	18.5	1.225	2	rejet	30.6	25.5	1.266	2	rejet
Liverpool	Greenock	21.7	18.5	0.886	1	rejet	27.3	25.5	0.512	1	rejet
<u>II. Selon l'itinéraire maritime</u>											
Felixstowe-Jeddah	Tilbury-Dammam	16.4	25.3	4.520	5	$\alpha = 0.01$	21.4	32.3	5.665	5	$\alpha = 0.01$
Felixstowe-Jeddah	Liverpool-Dammam	16.4	22.5	4.303	5	$\alpha = 0.01$	21.4	27.5	4.429	5	$\alpha = 0.01$
Tilbury-Dammam	Liverpool-Dammam	25.3	22.5	1.820	2	rejet	32.3	27.5	3.185	2	$\alpha = 0.10$
<u>III. Selon le port de déchargement</u>											
Jeddah	Dammam	16.9	23.1	3.918	12	$\alpha = 0.01$	22.7	29.6	4.304	13	$\alpha = 0.01$

B. — LA COMPARAISON DES DÉLAIS NETS MOYENS

Le fait d'ajouter aux délais bruts la demi-fréquence des services conduit à des observations très semblables à celles avancées au paragraphe précédent. Le transit moyen net via Jeddah (22.7 jours) s'avère significativement inférieur, au niveau $\alpha = 0.01$, à celui via Dammam (29.6 jours). De même, le transit moyen net via Felixstowe (22.2 jours) est également plus rapide que celui observé via Tilbury (30.6 jours) ou via Liverpool (27.3 jours), aux niveaux $\alpha = 0.05$ et 0.01 , respectivement.

On constate alors que les délais moyens de transit net selon l'itinéraire Felixstowe-Jeddah (21.4 jours) sont significativement différents au niveau $\alpha = 0.01$ de ceux enregistrés selon les itinéraires Tilbury-Dammam (32.3 jours) ou Liverpool-Dammam (27.5 jours) ; la seule différence par rapport aux temps moyens de transit brut est que les délais moyens nets selon ces deux itinéraires deviennent significativement différents entre eux au niveau $\alpha = 0.10$, en raison d'une fréquence moyenne des départs supérieure à Liverpool.

VII. — LA RELATION ENTRE COÛTS, DÉLAIS NETS ET ITINÉRAIRES

La relation entre les variables « coût » et « délai net » peut être appréciée à la figure 3, où le premier élément est indiqué en ordonnée et le second en abscisse. Ce diagramme bivarié est découpé en quatre secteurs par rapport aux deux moyennes (3 802 livres et 25.9 jours) :

- I : $x_i < \bar{x}$ et $y_i < \bar{y}$;
- II : $x_i < \bar{x}$ et $y_i \geq \bar{y}$;
- III : $x_i \geq \bar{x}$ et $y_i < \bar{y}$;
- IV : $x_i \geq \bar{x}$ et $y_i \geq \bar{y}$.

Aucune relation statistiquement significative n'apparaît entre les variables « coût » et « délai net », corrélées à 0.02 seulement (r non significatif).

En considérant les ports de passage concernés, quelques éléments qualitatifs peuvent toutefois être mis en évidence.

On peut en effet remarquer au tableau V que toutes les relations du type I concernent la desserte de Riyadh via Jeddah et que toutes celles du type IV sont effectuées via Dammam, ceci alors que plusieurs ports britanniques sont impliqués dans l'un et l'autre cas. On rejoint donc là les observations faites aux paragraphes V et VI quant à la célérité supérieure et au moindre coût, en moyenne, des relations assurées par le port de la mer Rouge vis-à-vis de son compétiteur du Golfe.

TABLEAU V. — Types de relations en termes de coûts et de délais nets en regard des ports de transit.

Types	Ports de chargement					Ports de déchargement		
	Felix-stowe	Tilbury	Liver-pool	Greenock	Total	Jeddah	Dammam	Total
I	3	1	—	1	5	5	—	5
II	1	—	—	—	1	1	—	1
III	1	3	1	—	5	2	3	5
IV	1	—	2	1	4	—	4	4
Total	6	4	3	2	15	8	7	15

Dans l'ensemble, les services proposés via Jeddah apparaissent donc, porte à porte, plus rapides et moins coûteux que ceux assurés via Dammam (observation valable pour les liaisons Europe-Arabie Saoudite et qu'il conviendrait sans doute d'inverser dans le cas des liaisons Extrême-Orient-Arabie Saoudite). Une confirmation nous est apportée en comparant les deux alternatives proposées par *Foss* depuis Felixstowe (3 685 livres et 19.5 jours, contre 4 230 livres et 26 jours) et par *Seatrains* au départ de Greenock (3 700 livres et 22 jours, contre 4 260 livres et 29 jours).

Les secteurs II et III renferment les liaisons faisant exception à cette observation (qui, en l'absence d'une confirmation statistique, doit se cantonner au niveau intuitif). C'est en particulier le cas du service assuré par *Nedlloyd* (le moins dispendieux, après celui de *Merzario*, mais aussi le plus lent) et, à l'opposé, de celui proposé par *Camel* (en quatrième position pour la célérité, mais au dernier rang au niveau du coût) ; dans l'un et l'autre cas, l'inconvénient d'un temps d'acheminement anormalement long ou d'un prix fort élevé pourrait détourner les chargeurs qui seraient attirés par le coût relativement faible ou par un délai de livraison avantageux.

Il est par contre difficile de porter un jugement au niveau de l'avantage qu'aurait l'un ou l'autre port britannique. Les expéditions via Tilbury apparaissent peu ou moyennement coûteuses, mais sont pénalisées par une fréquence de desserte qui n'est que bimensuelle dans tous les cas. A Liverpool, s'ajoute à cet inconvénient (un départ tous les onze jours, en moyenne), celui d'un coût moyen assez supérieur ; ceci alors que Liverpool est le port le plus proche de Birmingham et parce que deux services sur trois sont proposés via Dammam. Il semble bien, si on fait abstraction de deux

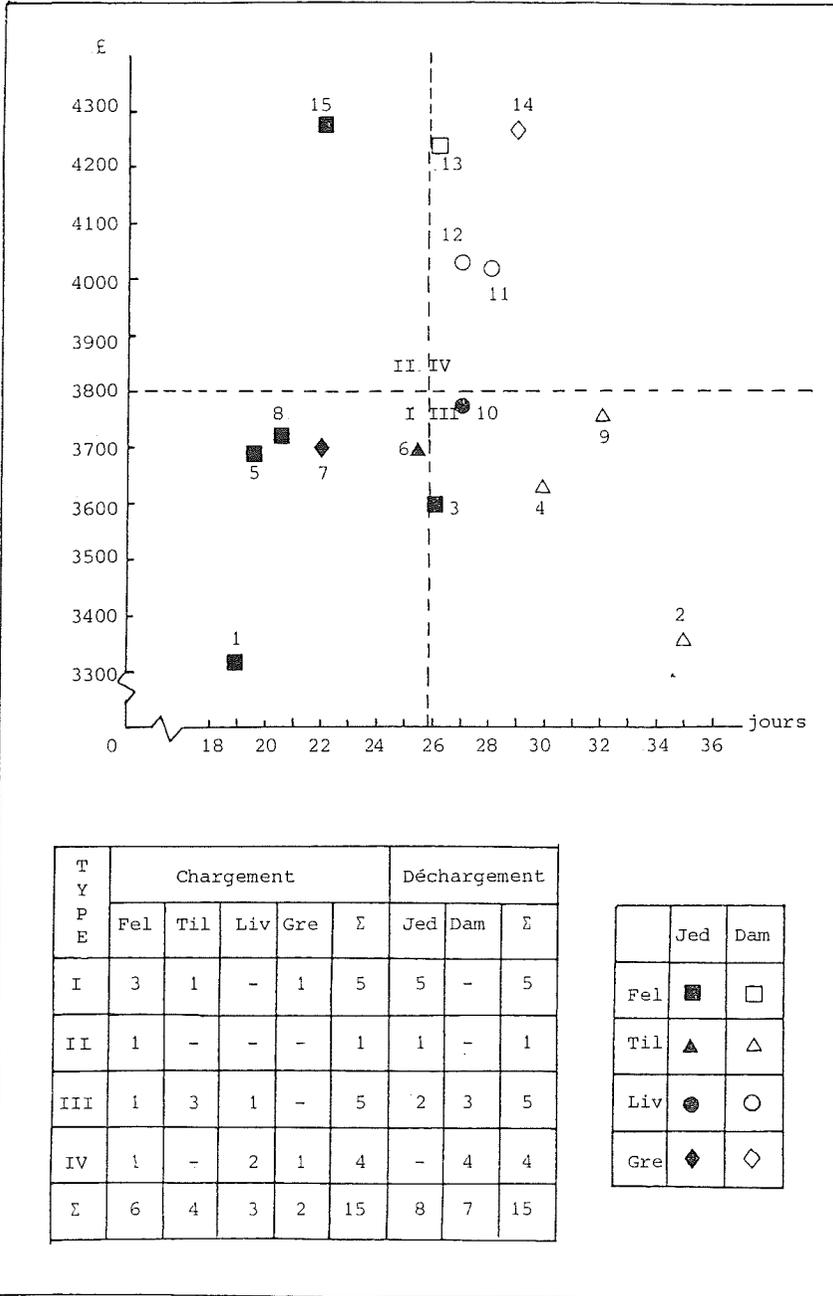


FIG. 3. — Typologie des opérateurs en fonction du délai net et du coût global d'acheminement du conteneur.

offres (13 et 15) qui s'avèrent très peu compétitives au niveau du coût, qu'une expédition via Felixstowe soit en définitive préférable, tant en termes de coût porte à porte qu'au niveau du délai net d'acheminement ; ceci parce que le port en vis-à-vis est alors Jeddah et parce que la fréquence des départs est la plus élevée (un appareillage tous les dix jours, en moyenne).

CONCLUSIONS

Il ressort de cette étude des conditions d'expédition porte à porte d'un conteneur de Birmingham à Riyadh, que la stratégie propre aux opérateurs du transport prend fréquemment le pas sur les facteurs géographiques dans la sélection des ports de chargement ou de déchargement ou encore des itinéraires maritimes.

En effet, l'offre de transport ne se concentre pas sur un itinéraire maritime unique qui lierait les deux ports les plus proches des lieux d'expédition et de réception continentaux ; elle se répartit au contraire entre un nombre relativement élevé d'alternatives mettant en jeu plusieurs ports concurrents, au chargement comme au déchargement. On rejoint donc là nos conclusions au terme d'une analyse similaire d'une expédition conteneurisée Francfort-Chicago (J. Charlier [2]) ou celles ressortant d'une étude récente des trafics conteneurisés rhône-alpins (J.P. Thomas [12]).

L'analyse de la différenciation des coûts moyens selon les alternatives offertes montre peu de différences significatives selon les ports britanniques de chargement, étant donné la relative proximité des lieux d'expédition ; il en va autrement au niveau des ports de déchargement en Arabie Séoudite, où la différence apparaît toutefois plus nettement au niveau des délais d'acheminement qu'à celui des coûts correspondants.

Dans une optique géographique maritimiste, l'analyse doit aussi être conduite au niveau des itinéraires maritimes liant des couples de ports, ainsi que des groupes d'opérateurs sur ces routes. C'est à ce point de vue que la différenciation des coûts moyens ou des délais moyens est la plus notable. Pour le transit Birmingham-Riyadh, l'acheminement via Felixstowe-Jeddah apparaît moins onéreux, mais surtout plus rapide que via Tilbury-Dammam ou via Liverpool-Dammam.

(Institut de Géographie de l'Université Catholique de Louvain).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CHARLIER J. — *Triptyque portuaire, conteneurisation et analyse multivariée*. Université Catholique de Louvain-la-Neuve, Document de Recherche ECOR 1981/4, 25 p. (à paraître dans les *Actes* de la réunion du groupe de travail de l'U.G.I. sur la géographie des transports tenue à Naples en décembre 1981, ainsi que dans *Studi Marittimi*, n° 13, 1982).
- [2] CHARLIER J. — *La conteneurisation des trafics maritimes sur l'Atlantique Nord. Etat de la concurrence et extension du cadre d'analyse*, dans *Cahiers Nantais*, n° 22, 1982 (sous presse).
- [3] DAGNELIE P. — *Théorie et méthodes statistiques*. Duculot, Gembloux, 1975, vol. 2, 451 p.
- [4] ELLER D. — *The Shippers Blew their Trumpets*, dans *Containerisation International*, vol. 12, 1978, n° 4, pp. 22-23.
- [5] ELLER D. — *North Atlantic Rates : the Great Divide*, dans *Containerisation International*, vol. 14, 1980, n° 6, pp. 17-21.
- [6] GIBNEY R. — *Birmingham to Riyadh : you Takes your Pick*, dans *Containerisation International*, vol. 11, 1977, n° 10, pp. 41-45.
- [7] GIBNEY R. — *Mid East Ports Go Lo-Lo en Masse*, dans *Containerisation International*, vol. 12, 1978, n° 9, pp. 77-79.
- [8] HAYUT Y. — *Containerisation and the Load Center Concept*, dans *Economic Geography*, vol. 57, 1981, n° 2, pp. 160-176.
- [9] PEARSON R. and BLUNDELL P. — *Not so Regular as Clockworks*, dans *Containerisation International*, vol. 13, 1979, n° 7, pp. 39-43.
- [10] PHILLIPS F. — *Tariff by Grid System in the U.K.*, dans *Containerisation International*, vol. 13, 1979, n° 5, pp. 67-73.
- [11] SWAYNE R. — *The Container Revolution*, dans *Ship's Cargo. Cargo Ships*, KUMMERMAN H. and JACQUINET R. (eds), Mac Gregor Publications, Hounslow, 1979, pp. 113-122.
- [12] THOMAS J.-P. — *Trafic conteneur et compétition portuaire dans la région Rhône-Alpes*, dans *Revue de Géographie de Lyon*, vol. 56, 1981, n° 2, pp. 165-186.
- [13] VALLEGA A. — *Containers : elemento portante di un nuovo corso dei trasporti marittimi*, dans *Studi Marittimi*, 1979, n° 2, pp. 1-7.
- [14] VALLEGA A. — *Per una geografia del mare. Trasporti marittimi e rivoluzioni economiche*, Murcia, Milano, 307 p.
- [15] VIGARIÉ A. — *Ports de commerce et vie littorale*, Hachette, Paris, 1979, 496 p.
- [16] VON SCHIRACH-SZMIGIEL C. — *Integrated Transport Systems and the International Movements of General Cargo*, dans *Marecont 77, Combined Transportation and the East-West Cooperation*, Wolfsburg, 1978, pp. 42-57.
- [17] VON SCHIRACH-SZMIGIEL C. — *Liner Shipping and General Cargo Transport*, Stockholm School of Economics, The Economic Research Institute, Stockholm, 1979, 339 p.
-

