

TABLE DES MATIERES

Introduction	7
Chapitre 1 : L'environnement fluvial et portuaire	9
1. Les voies navigables	9
11. Conditions physiques.....	9
111. Section maritime embouchure du Rhône – Port d'Arles.....	9
112. Section fluviale d'Arles à Lyon	9
113. Section fluviale de Lyon à Chalon / Pagny	10
12. Coûts.....	10
121. Pilotage maritime.....	10
122. Droits de port PAM	11
123. Pilotage fluvial.....	11
124. Redevance VNF.....	12
125. Consignation.....	12
126. TVA sur soutes	12
127. Situation de la Seine	13
2. Les ports fluviaux de l'axe Rhône - Saône	13
21. Infrastructures et équipements.....	14
22. Prestations portuaires.....	16
23. Coûts portuaires	16
Chapitre 2 : Le transport fluvio-maritime	18
1. Transport fluvio-maritime, mode spécifique	18
11. La navigation fluvio-maritime et le navire fluvio-maritime.....	18
12. Eléments d'historique du transport fluvio-maritime	19
13. Le transport fluvio-maritime	20
2. Le transport fluvio-maritime sur l'axe Rhône-Saône.....	24
21. Activité	24
211. Trafic fluvio-maritime de l'axe Rhône-Saône	25
a) trafic international	25
b) Trafic intérieur.....	25
c) Trafic fluvio-maritime total.....	26
d) Ventilation du trafic fluvio-maritime 2002 par NST	26
212. Trafic fluvial rhodanien	27
213. Origines / destinations du trafic fluvio-maritime rhodanien	27
214. Lignes régulières versus tramping.....	28
22. Acteurs du transport fluvio-maritime rhodanien	28
3. Les armements fluvio-maritimes et les services réguliers.....	28
4. Les navires fluvio-maritimes modernes	29
41. Navires de référence	30
411. Crescent Shipping.....	30
412. Maritramp	31
413. Seaway.....	31
414. Karvor.....	32
Karvor.....	32

42. Coûts d'affrètement	33
421. Comparaison entre un Karvor, un navire fluvio-maritime rhodanien typique et un caboteur maritime	33
422. Comparaison entre un Karvor (porte-conteneurs fluvio-maritime de 132 EVP) et un porte-conteneurs maritime de 500 à 600 EVP	33
423. Coût des soutes	34
Chapitre 3 : L'arrière-pays des ports et les industries mouillées	35
1. Panorama de l'industrie dans les régions mouillées.....	35
11. Bourgogne (Département de la Saône et Loire)	35
12. Rhône –Alpes	36
121. Les spécialités industrielles de la région	36
122. Les principales implantations industrielles par secteur	36
123. Entreprises les plus importantes	38
2. Les industries mouillées	40
Chapitre 4 : Les besoins des chargeurs	43
1. Conditions actuelles de transport.....	43
2. Contraintes logistiques et attitude des chargeurs.....	43
21. Une économie de flux	43
22. Simplicité et fiabilité versus complexité et risques	44
23. Les chargeurs et leurs prestataires	45
24. Gestion des risques et de l'image de l'entreprise.....	46
3. Conditions de la mise en œuvre d'un transport combiné	47
31. Principe	47
32. Adéquation du conteneur maritime aux transports intra-européens	48
321. Taille du Conteneur et volume	48
322. Adéquation aux palettes normalisées	49
323. En conclusion	50
33. Offre de service intégrée et concurrence	52
4. Autres opportunités pour le fluvio-maritime rhodanien	53
Chapitre 5 : Prix de transport et taux de fret	55
1 Les prix du transport routier intra-européen.....	55
11. Le secteur du transport routier et sa situation actuelle	55
12. Les prix pratiqués en transport routier à longue distance	56
13. Les prix des transports routiers à courte distance (pré / post-acheminements)	57
2. Les taux de fret maritimes	58
21. Conteneurs en feeder	58
22. Conteneurs vides (positionnement)	59
23. Vrac	59
24. Conventionnel.....	59
25 Colis lourds.....	59
Chapitre 6 : Coûts de la navigation fluvio-maritime	60
1. Eléments préliminaires	60
11. Durée des rotations	60
111. Durée de navigation fluviale.....	60
112. Ports fluviaux.....	61
113. Escale éventuelle à Fos.....	61
Conteneurs	61

Céréales	62
114. Temps de navigation maritime	62
115. Durée de séjour dans les ports de destination en Méditerranée	62
12. Coûts maritimes et portuaires	63
121. Coût d'affrètement du navire	63
122. Conteneurs	64
123. Soutes.....	64
124. Frais de manutention portuaire	65
125. Droits de port	66
126. Pilotage	66
127. Lamanage.....	66
128. Frais d'agence	66
129. Autres coûts	66
13. Coûts de pré / post-acheminement des conteneurs	66
2. Scénarios fluvio-maritimes quantifiés	67
21. Rotation Lyon – Fos – Barcelone	67
211. Durée de la rotation	67
212. Coûts	68
2121. Lyon – Barcelone avec complément de chargement à Fos.....	68
2122. Lyon – Barcelone sans complément de chargement à Fos	68
22. Rotation Lyon – Fos – Valence	69
211. Durée de la rotation	69
212. Coûts	70
23. Rotation Lyon – Fos – Tunis	71
231. Durée de la rotation	71
232. Coûts	71
Chapitre 7 : facteurs clé de réussite d'un service Karvor	73
1. Le changement de logistique	73
11. La nécessaire massification	73
12. Des plates-formes portuaires	74
13. Une optimisation des pré / post-acheminements	74
14. Réduire les coûts portuaires.....	75
15. Réduire les autres coûts	75
2. Des partenariats et des aides au changement logistique	75
21. Nécessité d'aides publiques	75
22. Des partenariats cimentés par des aides publiques	76
3. Contraintes techniques de largeur et de tirant d'air.....	77
Chapitre 8. Gains environnementaux et sociaux permis par le développement d'une ligne de cabotage fluvio-maritime	78
1. Données	78
11. Les flux	78
12. Distance et données routières	78
121. Trajet fluvio-maritime	78
122. Trajet terrestre.....	78
13. Consommations	79
131. Consommation du navire.....	79
Consommation du navire (source DCN)	79

132. Consommation des camions	79
14. Accidents	80
141. Nombre d'accidents impliquant au moins un poids lourd et dommages causés ...	80
142. Données portant sur le parc et l'activité des poids lourds	80
143. Dommages évités grâce au report modal	82
2. Application des normes de la Circulaire Idrac	82
31. Normes	82
32. Application de ces normes	84
321. Généralités	84
322. Effet de serre	85
323. Pollution	86
324. Accidents	87
325. Gains de décongestion	87
326. Usure des chaussées	88
4. Application des normes du rapport "Boiteux II"	88
41. Normes	88
42. Application	89
421. Effet de serre	89
422. Accidents	90
423. Pollution	90
5. Récapitulation	91
Synthèse et Conclusions.....	92
1. Compétitivité d'un transport fluvio-maritime	92
2. Les marchés	94
21. Trafics Conteneurisés	94
22. Cargaisons homogènes : vracs et néo-vracs	95
3. Les coûts d'un service fluvio-maritime	96
4. Un positionnement inadapte du navire	97
5. Options alternatives pour le développement du transport fluvio-maritime rhodanien	99
Annexe 1 : L'industrie dans le département de la Saône et Loire	100
111. Autin	100
112. Chalon sur Saône	101
113. Le Creusot	102
114. Digoïn	103
115. Louhans	104
116. Mâcon	105
117. Montceau les Mines	106
Annexe 2 : L'industrie en région Rhône-Alpes	107
Annexe 3 : Calcul des coûts journaliers de transport routier ...	111
Conditions d'utilisation	111
Conditions d'emploi du personnel de conduite	111
Composantes de coûts Coûts kilométriques	111
Coûts de véhicule	112
Coûts de personnels de conduite	112
Coûts de structure	112
Coûts en fonction du kilométrage retenu	112

Coûts kilométriques directs	112
Coûts de personnel de conduite rapportés à 1 journée de 10,3 h de temps de service	113
Coûts de véhicule rapportés à 1 journée	113
Coûts de structure	113
Synthèse des coûts	113
Formulation trinôme	113
Annexe 4 : Dispersion des flux.....	114
Nombre annuel d'expéditions de produits chimiques classés dangereux d'un grand groupe industriel, par origines / destinations en Espagne	114
Nombre annuel d'expéditions de produits chimiques classés dangereux d'un grand groupe industriel, par origines / destinations en Italie	117
Annexe 5 : Itinéraire des camions	120

INTRODUCTION

La présente étude, réalisée pour le compte de la Direction de la recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques (DRAST) du Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer, a pour objet de tester la faisabilité de lignes fluvio-maritimes conteneurisées régulières entre l'axe Rhône-Saône et l'Espagne et / ou l'Italie.

Plus précisément, il s'agit de définir le marché potentiel d'un porte-conteneur fluvio-maritime spécifique, le Karvor, sur des lignes régulières entre Chalon / Lyon et des ports italiens ou espagnols.

Le Karvor, dont les études techniques et économiques ont été réalisées par la *DCN* et *Technicatome*, se veut un **navire fluvio-maritime d'une nouvelle génération**, optimisé pour l'emport de conteneurs maritimes ISO, au maximum 90 EVP en cale et 44 EVP en pontée.

La longueur a également été définie pour maximiser la capacité d'emport sous contraintes réglementaires (maximum autorisé pour la classe 5a des voies navigables) et d'exploitation (manoeuvrabilité, visibilité).

Il présente de surcroît la caractéristique d'être **autonome vis-à-vis de moyens de manutention terrestres**, étant équipé :

- d'un portique de bord capable de charger et de décharger des conteneurs
- d'un chariot susceptible d'être posé à terre pour assurer le déplacement d'un conteneur sur une distance limitée (au maximum quelques centaines de mètres) à la façon d'un cavalier (straddle carrier) mais sans possibilité de gerbage

La conception du navire intègre donc la possibilité d'accoster à des quais et appontements privés dépourvus de tous moyens de manutention.

Le navire, qui possède plusieurs cales séparées, offre une certaine flexibilité et peut par exemple charger du vrac dans une ou plusieurs cales et des conteneurs en pontée.

Cependant il souffre des contraintes qu'impose le fleuve :

- **la largeur du sas des écluses (12 m)** contraint sa largeur intérieure à un maximum de 10 m compte tenu de la double coque obligatoire en fluvio-maritime ; dès lors, la largeur disponible peut accommoder quatre conteneurs ISO, mais non quatre conteneurs palletwide¹
- **le tirant d'air disponible** interdit de charger la pontée sur le fleuve ; dès lors une escale additionnelle dans un port maritime s'impose pour utiliser la pleine capacité de chargement du navire sur le trajet maritime ; la pertinence économique de cette escale additionnelle est loin d'être évidente

¹ Conteneurs offrant une largeur intérieure plus grande de quelques centimètres permettant un chargement optimal de palettes européennes normalisées, utilisés en transport combiné intra-européen

On étudiera donc successivement :

- L'environnement fluvial et portuaire de l'axe Rhône – Saône, les caractéristiques des ports et de la voie d'eau, les coûts portuaires et de la voie d'eau, les durées de navigation
- le transport fluvio-maritime, son développement historique, l'activité fluvio-maritime en Méditerranée et sur le Rhône, la nature des trafics fluvio-maritimes actuels du Rhône
- la structure de l'industrie de la région Rhône-Alpes et d'une partie de la Bourgogne, la nature des industries mouillées
- Les besoins des chargeurs et leurs contraintes logistiques, les caractéristiques des marchés du transport entre la région Rhône-Alpes et Bourgogne d'une part, L'Espagne et l'Italie d'autre part : conditions d'exécution, matériels, prix, etc....
- Les coûts liés à l'exploitation d'un transport fluvio-maritime selon différentes hypothèses relatives à la rotation des navires (ports touchés, distances et vitesses fluviales et maritimes) et différents types de marchandises à transporter : affrètement du navire, soutes, frais portuaires et de manutention, frais d'agence, services divers, redevances, pré et post-acheminements éventuels des marchandises, etc...
- Les taux de fret fluvio-maritimes et les prix du transport routier direct.

CHAPITRE 1 : L'ENVIRONNEMENT FLUVIAL ET PORTUAIRE

1. LES VOIES NAVIGABLES

Le Rhône et la Saône, voire une petite partie du Doubs, sont accessibles à la navigation fluvio-maritime sur 450 Km, avec des niveaux de contraintes variables, croissantes de l'aval vers l'amont. Depuis peu, la Saône est navigable jusqu'à Pagny.

11. Conditions physiques

Selon les sections, les contraintes pour la navigation varient fortement. On peut distinguer 3 segments successifs :

- de l'embouchure jusqu'en Arles
- du port d'Arles jusqu'à Lyon (Port Edouard Herriot)
- Saône

111. Section maritime embouchure du Rhône – Port d'Arles

Distance : Fos – Arles = 52 Km

Depuis les travaux réalisés au début des années 90 (déroctage du seuil de Terrin), le port d'Arles est accessible à des fluvio-maritimes de 3000 Tpl calant 4,25 m., dont la largeur peut dépasser 16 m.

Le tirant d'eau aux plus basses eaux est de 4,25 mètres,

La hauteur libre sous ouvrage est de 7,88 m. au dessus des plus hautes eaux navigables (P.H.E.N.) sur passe réduite.

L'écluse de Port-Saint Louis du Rhône (135 m X 22 m) permet le passage de tous les types d'engins fluviaux et de navires maritimes et fluvio-maritimes jusqu'à 17 m de largeur.

112. Section fluviale d'Arles à Lyon

La profondeur d'eau aux plus basses eaux navigables est de 3 mètres (mais le tirant d'eau permet souvent le passage de navires calant 3,20 m).

La hauteur libre sous ouvrage est de 6,30 m. au dessus des plus hautes eaux navigables (P.H.E.N.) sur passe réduite, et de 7 mètres en retenue normale.

Les écluses ont pour dimension 195 m X 12 m

Ces caractéristiques autorisent le passage :

- d'automoteurs et barges de 11,40 m de largeur, dans la limite de convois poussés de 2 barges (2 X 2200 T)
- de barges poussées chargées sur 3 plans de conteneurs
- de navires fluvio-maritimes de 1600 Tpl à pleine charge ou navires fluvio-maritimes jusqu'à 2 700 tpl à charge partielle (sous condition de respecter les contraintes de largeur des écluses); ces navires peuvent être chargés de conteneurs en cale seulement, pour certains d'entre eux (maximum actuel : 90 EVP)

113. Section fluviale de Lyon à Chalon / Pagny

La distance est de 145 Km jusqu'à Chalon.

La profondeur d'eau aux plus basses eaux navigables est de 3 mètres.

La hauteur libre sous ouvrage est de 4,90 m. au dessus des plus hautes eaux navigables (P.H.E.N.) sur passe réduite, et de 6 m. en retenue normale, sur une largeur de 30 mètres. Les ponts de Lyon constituent les ouvrages les plus limitants.

Les écluses ont pour dimensions 185 m X 12 m.

12. Coûts

Il existe plusieurs catégories de coûts imposées au transport fluvio-maritime sur l'axe Rhône-Saône :

- Pilotage maritime
- Droits de port navire PAM (passage des eaux maritimes aux eaux fluviales)
- "Pilotage" fluvial
- Redevance VNF
- Consignation

Certaines de ces prestations (consignation et "pilotage" fluvial principalement) sont excessivement onéreuses.

121. Pilotage maritime

Le pilotage maritime est en principe une obligation légale entre la mer et les eaux fluviales, c'est à dire le port d'Arles. Dans les faits, l'échange des pilotes s'effectue au niveau de l'écluse de Port Saint Louis.

Ce pilotage s'élève à environ 500 € pour un navire fluvio-maritime typique.

122. Droits de port PAM

Le Port Autonome de Marseille perçoit un droit de port au titre du passage du navire par ses installations. Ce droit s'élève à 800 – 900 € pour un navire fluvio-maritime typique.

123. Pilotage fluvial

Le pilotage fluvial n'est pas obligatoire. La seule obligation légale est actuellement d'avoir à bord un membre de l'équipage parlant français (pour pouvoir dialoguer avec les éclusiers), ainsi que la détention par ce membre de l'équipage d'un certificat de capacité. Un texte en instance de mise en application conditionnera la délivrance de ce certificat à une année entière de navigation fluviale (ce qui sera long à justifier pour un commandant de navire ne faisant que de brefs séjours sur l'axe Rhône-Saône à chaque rotation).

Le métier de pilote fluvial n'est encadré par aucun texte de loi. Il s'agit d'un nombre limité d'anciens marins qui se sont improvisés pilotes fluviaux et ont de concert fixé des prix de prestations.

Théoriquement, la rémunération de leurs prestations fait l'objet d'une libre négociation. Le barème est notamment fonction de la durée continue de navigation (embarquement de deux pilotes en cas de navigation non-stop, jour et nuit).

La plupart de ces pilotes sont déclarés, mais un petit nombre présente un caractère totalement informel.

Ces pilotes, qui facturent très cher leurs prestations, sont cependant systématiquement utilisés par les commandants de navires fluvio-maritimes, non seulement en raison des obligations légales à satisfaire, mais aussi pour leur réelle connaissance du fleuve et de ses difficultés. Il semble que les commandants de navires fluvio-maritimes (et leurs équipages) soient des marins sans réelle compétence fluviale, et qu'aucun d'entre eux ne soit disposé à prendre le risque de naviguer sur le Rhône sans assistance extérieure.

Des personnes interrogées ont jugé que cette question du pilotage fluvial met en évidence l'inadéquation des textes régissant le transport fluvio-maritime en imposant **un équipage entièrement constitué de marins sans expérience fluviale**, alors même que le navire fluvio-maritime sera peut-être appelé à naviguer presque autant de temps sur un fleuve qu'en mer².

Le coût des prestations est excessif :

- le pilotage (de rivière) jusqu'au port d'Arles coûte de 600 à 700 € aller-retour
- le pilotage jusqu'à Chalon aller-retour peut s'élever jusqu'à 7000 € aller-retour (situation extrême) ; il se monte plus généralement à 3000 € aller-retour
- le pilotage jusqu'à Lyon se monte généralement à 2 400 € aller-retour

² Un armateur souligne qu'un navire peut légalement avoir deux statuts, maritime et fluvial, et à ce titre avoir deux équipages, un équipage maritime qui serait débarqué à l'embouchure du fleuve et un équipage fluvial qui prendrait le relais sur le fleuve

Les pilotes fluviaux du Rhône font partie d'un « système » malthusien qui limite le potentiel de développement des activités du fleuve. Ils peuvent notamment être sensibles à des pressions de leurs clients réguliers pour exclure les nouveaux entrants.

124. Redevance VNF

Cette redevance est perçue par l'Administration des voies navigables au titre des prestations offertes et se monte à environ 700 € pour un navire fluvio-maritime montant jusqu'à Lyon et 1 000 € pour un navire montant jusqu'à Chalon.

125. Consignation

Les frais de consignation représentent la rétribution des prestations de l'agent maritime qui représente le navire dans les ports et plus généralement sur le fleuve.

Le consignataire représente l'armateur auprès des autorités. Il est notamment responsable du paiement des factures de prestations au navire dans les ports, et de la réparation de tous dommages pouvant être causés par le navire. Il assiste l'équipage en toutes matières (déclarations, provisions du bord, problèmes de santé...)

Les agents maritimes qui se partagent le marché ont une faible surface et ont pour deux d'entre eux des liens privilégiés avec un armement fluvio-maritime. Selon les témoignages recueillis, ces agents seraient au cœur de ce système malthusien évoqué ci-dessus. Une forte rivalité les opposerait sans pour autant que l'on puisse parler de concurrence. Selon ces témoignages, l'objectif de ces acteurs ne serait pas le développement du marché, mais la préservation d'une rente.

126. TVA sur soutes

Le Rhône, contrairement à la Seine, n'est pas classé fleuve international. Cette curiosité engendre des surcoûts non négligeables, dans la mesure où elle impose le paiement de la TVA sur le gazole consommé. Sur la base de 4 T / jour de consommation moyenne, sur 3 jours de route aller-retour et à raison de 350 €/T, la TVA se monte à plus de 1 000 €

127. Situation de la Seine

La situation est la même sur la Seine, mais elle apparaît en revanche très différente sur le Rhin, où les coûts sont très inférieurs. Une comparaison a ainsi été établie en 1996 par Rémi LOTH, anciennement chef des activités maritimes au Port Autonome de Paris³.

	Seine (FF)		Rhin (FF)	
Pilotage maritime	Manche-Rouen AR (260 Km)	13 400	Mer du Nord – Dordrecht AR (114 Km)	4 700
"Pilotage" fluvial	Rouen-Limay- Vernon-Rouen (276 Km)	8 800	Dordrecht – Duisburg – Dordrecht (408 Km)	9 000
Accès au réseau intérieur	Taxe PAR	6 700	Taxe VTS Administration	800
Consignation	Rouen (Limay et Vernon en sous- traitance)	21 500	Rotterdam et Duisburg	5 100
Taxe Fluviale	VNF	2 300	./.	
Passage écluses de nuit	VNF	600	./.	
Droits de port	./.	0	Port de Duisburg	1 000
TOTAL		53 300		20 600

2. LES PORTS FLUVIAUX DE L'AXE RHONE - SAONE

Les ports publics actuels sont décrits dans le tableau ci-dessous. Un nouveau port, celui de la zone logistique de Pagny s'ajoutera bientôt à cette liste, avec une vocation notamment céréalière.

A ces ports publics, il convient d'ajouter de très nombreux appontements privés à caractère industriel, en principe utilisés par un seul intervenant. Certains de ces ports sont à l'abandon ou hors d'usage depuis de multiples années.

³ Journal de la Marine Marchande du 8 novembre 1996, pp 2637-2640

21. Infrastructures et équipements

PORTS	SURFACE ZONE / SURFACE PORTUAIRE	LONGUEUR DE QUAI	RESEAUX TERRESTRES	EQUIPEMENT OUTILLAGE
CHALON	111 Ha / dont - 56 Ha Nord - 55 Ha Sud Extension possible sur 70 ha au Sud.	1 100 m dont un poste colis lourds	FER A6 à 2 km	Entrepôts: 13 250 m ² Silos : 6 400 m ³ Terminal conteneurs: 5 ha Outillage: 5 grues dont 1 de 35 t. 1 portique de 5 T déch. de vrac et bande transp. poste à colis lourds 1 000 t chariots élévateurs dont 2 à 40 t
MACON	28 Ha Extension possible	350 m.	FER A6 à 4 km	Entrepôts: 8 700 m ² Silos : 7 000 m ³ Terminal conteneurs: 4 ha Outillage: 3 grues dont 2 de 40 t 1 portique de 8 tonnes déch. de balles et bobines chariots élévateur dont 2 de 45 t
VILLE - FRANCHE	28 ha / 6,5 ha Extension possible sur 6 ha.	360 m.	FER A6 à 5 km	Entrepôts: 8 100 m ² Outillage: 4 grues dont 2 de 30 et 40 t Chariots élévateurs de 1,5 à 4 t Installations pour vrac
LYON PEH	100 ha / 10 ha	1 quai RORO 1 colis lourds 1 .conteneurs 23 q. privés 1 terminal pétrolier	FER A7 à 1 km	Entrepôts: 1200 m ² couverts terre plein stockage: 45 000 m ² silo : 40 000 t céréales Outillage: portique colis lourds 1 grue mobile chariots élévateurs

VIENNE SUD	78 ha / 12 ha Extension possible sur 5 ha.	600 m 1 rampe RORO	FER A7 à 3 km	Entrepôts: 5000 m ² silo: 16 800 m ³ Outillage: 2 grues dont 1 de 50 t équipement pour vrac chariots élévateurs dont 1 de 10 t
VALENCE	41 ha / 8,7 ha	220 m + 120 m (en cours)	FER A7 à 3 km. A 49	Entrepôts: 4 400 m ² terre plein stockage: 10 000m ² silo: 11 500 m ³ Outillage: 1 portique 8 t déch. des pondéreux chariots élévateurs + 1 grue mobile 40 T
L'ARDOISE	4 ha / 25 ha	125 m+160 m	FER A9 à 8 km	Entrepôts: 1 000 m ² terre plein stockage: 1 000 m ² Outillage: 2 grues mobiles déch. du vrac sec et ferrailles. 1 grue 24 t à 12 m, 12 t à 17 m Passerelle Ro-Ro
AVIGNON LE PONTET	7 ha	150 m	A7 à 2 km	Entrepôts: 2 600 m ² terre plein stockage: 2 000 m ² Outillage: 3 grues sur rails déch. de vrac 5/6 T à 12/15 m
ARLES	48 ha / 11 ha clôturés	270 m	FER A54 à 5 km.	1 Entrepôt 1 400 m ² (vrac) 2 magasins pour divers (2 2 X 1200 m ²) terre plein stockage: 10 000 m ² Outillage: 3 grues polyvalentes (35 t), 1 grue (benne et pince), 2 grues légères polyvalentes Chariots (dont conteneur).

Les ports de Chalon sur Saône, Mâcon, Lyon PEH, Valence et Arles sont équipés pour la manutention de conteneurs.

En conclusion, l'axe est jalonné de nombreux ports publics, pour la plupart bien équipés même pour la manutention de conteneurs.

22. Prestations portuaires

Les ports fluviaux se comparent à de très petits ports maritimes. Ils en ont les mêmes avantages : faibles coûts (globalement), réactivité et flexibilité, ainsi que certains handicaps (offre réduite).

La relative modestie de la demande qui leur est adressée ne leur permet pas toujours d'offrir un service totalement flexible. Ainsi par exemple n'est-il pas toujours très aisé d'obtenir un travail hors des jours de semaine ou hors de l'horaire normal de travail. L'ouverture portuaire est en principe réduite à 5 jours par semaine, de 7 H à 19 H. Certains ports offrent cependant la possibilité de travailler le samedi ou en heures supplémentaires dans la semaine (moyennant un tarif horaire majoré).

Mais avec les ports fluviaux, tout se négocie. Si un besoin nouveau important venait à apparaître demandant une extension de l'ouverture portuaire de l'un ou de l'autre de ces ports, cela pourrait certainement être obtenu au coût le plus juste.

23. Coûts portuaires

Les coûts portuaires sont généralement modérés. Il n'existe pas de droits de port. Les seules recettes des ports sont donc liées :

- à la location des espaces de la zone portuaire pour l'implantation d'activités industrielles et logistiques
- aux prestations de manutention
- éventuellement à des prestations logistiques apportées aux chargeurs

Un navire n'y acquitte donc que des coûts de manutention, qui sont généralement des coûts totalement justifiés par les prestations effectuées (main d'œuvre et équipements). Toutes choses égales par ailleurs, ils sont très inférieurs à ceux des ports maritimes.

Ainsi, les coûts de manutention de conteneurs sont-ils de l'ordre de 38 à 68 €/conteneur selon les ports, le Port Edouard Herriot étant le moins cher et le port d'Arles le plus cher.

Ce prix comprend le chargement ou le déchargement du navire ainsi que la reprise depuis ou sur camion via parc.

Les THC payés dans les ports maritimes de Fos et de Barcelone sont comparativement très élevés : 245 € à Fos et 275 € à Barcelone. Ces taux s'entendent évidemment pour des volumes limités, à condition qu'un accord puisse être trouvé pour un traitement adapté du navire fluvio-maritime⁴.

⁴ qui ne peut supporter de se voir affecter un shift entier pour un nombre réduit de mouvements : 20 à 50 mouvements demandent une à trois heures de manutention et non pas sept.

Les écarts de coûts de manutention entre ports fluviaux et ports maritimes sont du même ordre pour d'autres types de conditionnements, notamment les vrac.

Les ports fluviaux sont des interlocuteurs flexibles pour lesquels tout est négociable. Il est permis de penser que ces ports peuvent envisager d'offrir à un armateur ou un exploitant de navires un espace totalement dédié pour le stockage de ses conteneurs. Un tel espace ferait l'objet d'une amodiation à un prix négocié.

On peut envisager aussi que ces ports puissent être disposés à laisser au navire la totale maîtrise de ses manutentions, en l'autorisant à utiliser ses équipements et son équipage à cette fin.

Mais il est en revanche totalement exclu que cette activité ne donne pas lieu à rétribution du port, au titre de l'occupation des quais par exemple.

CHAPITRE 2 : LE TRANSPORT FLUVIO-MARITIME

1. TRANSPORT FLUVIO-MARITIME, MODE SPECIFIQUE

11. La navigation fluvio-maritime et le navire fluvio-maritime

Le navire fluvio-maritime a la double capacité de naviguer en mer et d'emprunter les fleuves navigables ou les canaux au grand gabarit. En matière de navigation maritime, ils sont en principe cantonnés le long des côtes ou dans les bassins fermés tels que la Méditerranée. Il existe cependant des fluvio-maritimes qui disposent des certifications nécessaires pour naviguer en haute mer. Cette capacité est parfois utilisée pour transporter des "colis lourds", ou des pièces fragiles et de grande dimension entre l'Europe et les Etats-Unis par exemple.

Le fluvio-maritime est un navire complexe et coûteux, comparé tant aux bateaux fluviaux qu'aux caboteurs maritimes.

Par rapport aux premiers, automoteurs et convois poussés, les fluvio-maritimes sont de véritables navires de mer, équipés en conséquence, dotés d'une double coque, fortement motorisés, répondant à des normes rigoureuses (notamment pour assurer la sécurité en mer) et armés par un équipage de 6 hommes.

Par comparaison, les bateaux fluviaux ou les pousseurs et barges sont d'une grande rusticité. Un automoteur exploité par un artisan est généralement conduit par celui-ci et son épouse. Quant à un convoi poussé industriel, un pousseur armé pour une navigation continue est armé par 4 hommes.

Mais même par rapport à de véritables navires de mer, les fluvio-maritimes sont coûteux. Les contraintes auxquelles il leur a fallu répondre en termes de largeur (écluses), de tirant d'air (passerelle télescopique) et de tirant d'eau en a renchéri la construction et l'exploitation toutes choses égales par ailleurs.

Un navire fluvio-maritime de 2750 Tpl moderne coûte 2500 – 2700 €/ jour en affrètement spot. Des navires plus anciens et moins adaptés peuvent descendre jusqu'à 2100 € Un fluvio-maritime de 1600 Tpl peut prétendre à 1800 €/ jour.

La polyvalence a souvent un prix ; le navire fluvio-maritime est un compromis entre les contraintes fluviales et maritimes et de ce fait n'est totalement adapté ni à l'un ni à l'autre de ces environnements.

En témoigne aussi le problème de l'équipage, constitué de marins qualifiés qui n'ont aucune formation ni compétence particulière pour la navigation en rivière, ce qui justifie le recours à des pilotes de rivière.

12. Eléments d'histoire du transport fluvio-maritime

Les navires fluvio-maritimes spécialisés sont des créations récentes. La première tentative en ce sens semble remonter à 1969-70, à la construction à Emden du *RAFFELBERG* sur une initiative du sidérurgiste *KRUPP*⁵. Ce navire de 910 Tpl avait pour caractéristiques longueur = 67,10 m, largeur = 9,50 m, Tirant d'eau = 2,82 m et Tirant d'air = 4,40 m. Il était trop étroit et son équipage trop important (8 à 9 marins).

En 1973, on construit d'abord le *M/S Echo*. Ce navire de 1 225 Tpl avait des caractéristiques plus ambitieuses : longueur = 71,88 m, largeur = 10,20 m, Tirant d'eau = 3,31 m. En octobre de la même année apparaît le *Cargo-Liner 1*, de 1 460 Tpl, 80 m de long, 9,0 m de large, 3,18 m de tirant d'eau, de 3,85 m de tirant d'air et de 57 800 pieds cube, capable de naviguer à une vitesse de 10 nœuds.

Enfin, en 1977 est lancé *l'Ems-Liner*, qui préfigure les fluvio-maritimes actuels, avec ses 83 000 pieds cube de capacité, son bulbe et son propulseur d'étrave (caractéristiques L = 85 m, l = 9,46 m, Vitesse 10 kn).

Les armements fluvio-maritimes ont des rapports particuliers avec deux types d'industries, les sidérurgistes (de la Ruhr, mais aussi anglais) et les producteurs de bois et de produits forestiers. On a vu l'initiative de *KRUPP*, mais il y a aussi groupe *THYSSEN* qui a créé sa propre compagnie (fluvio) maritime : *Haeger und Schmidt*.

L'histoire du fluvio-maritime est également marquée par les navires de série. On les construit à l'Est. L'Union Soviétique notamment dispose de grands fleuves navigables et de canaux à grand gabarit accessibles en navigation fluvio-maritime. De très nombreux navires de série ont été construits (à des dizaines voire des centaines d'exemplaires). Ces navires fréquentent aujourd'hui assidûment les ports méditerranéens. Il s'agit des types ci-après :

Les fluvio-maritimes de série russes

	Longueur	Largeur	Tirant d'eau	Tirant d'air
Baltyskiy	95,00	13,20	4,00	12,00
Volgo-Balt / Sormovskiy	114,00	13,23	3,45	13,20
Amur	115,00	13,42	4,00	13,20
Ladoga	82,40	11,40	4,00	8,30

En Europe Occidentale, le chantier *DAMEN SHIPYARDS* (implanté sur plusieurs sites, en Allemagne mais aussi en Roumanie) innove en construisant des navires de série, en standardisant les coques, les hélices et les arbres, etc... La préfabrication d'éléments standards lui permet d'offrir à sa clientèle des délais de livraison ultra-courts. Cette standardisation lui a aussi permis d'offrir un "conteneur de rechange" pour les pièces d'usure essentielles.

⁵ Les éléments de cet historique sommaire sont tirés de la thèse de doctorat d'état de Jean-Pierre RISSOAN, "La navigation fluvio-maritime et la vie littorale en Europe, Université Jean Moulin / Lyon 3, mars 1995

Ainsi, après une réforme réglementaire permettant la conduite de caboteurs de 2000 GT par des équipages de 5 à 7 hommes, DAMEN a pu mettre sur le marché des navires fluvio-maritimes de série :

- le *Combi-Coaster* i25 Mk1 de 2 650 Tpl, L = 82,50 m, l = 12,50 m, Te = 4,45 m et Ta = 13,30 m
- une version améliorée, le *Combi-Coaster* i25 de 3000 Tpl (2000 GT) ayant pour caractéristiques L = 88,30 m, l = 12,50 m, Te = 4,45 m, Ta = 12,05 m

Ce dernier navire a pu être commercialisé 8 millions de DM au lieu de 10 grâce à la standardisation.

L'exemple de ces navires de série indique qu'une grande partie de l'innovation en fluvio-maritime n'a profité qu'à des fleuves moins contraints (en largeur, en tirant d'eau et en tirant d'air) que ne peut l'être le Rhône.

13. Le transport fluvio-maritime

Le principe du transport fluvio-maritime est celui d'un acheminement massifié sur une longue distance, rapprochant la marchandise le plus possible de sa destination finale et / ou allant la chercher le plus près possible de son origine.

Pour cela, le fluvio-maritime peut pénétrer plus ou moins loin dans les terres, le long des fleuves et des canaux navigables.

Idéalement, il s'agit d'un service de porte à porte, d'une usine émettrice à une usine ou un centre de distribution récepteur, d'un appontement fluvial privé à un autre appontement fluvial privé. Dans ce cas le service permet d'éviter deux ruptures de charge dans des ports maritimes, d'où une économie importante et aussi une réduction des risques pour la cargaison (avaries et détérioration de la marchandise, manquants...).

De telles situations idéales sont cependant rares au point de constituer l'exception (par exemple cas des importations de pâte à papier du groupe *Arjomari Wiggins Appleton* transportée directement depuis les usines scandinaves vers le centre logistique du groupe à Limay, par fluvio-maritime).

Plus couramment, un navire fluvio-maritime associera-t-il un trajet maritime prolongé par une pénétration fluviale à l'une des extrémités de la chaîne seulement.

La capacité à remonter les fleuves navigables tout en ayant des capacités proprement maritimes offre des avantages tout en imposant des contraintes.

Même dans les cas où le transport fluvio-maritime ne permet que de substituer des ports fluviaux à des ports maritimes (par exemple Arles en lieu et place de Port Saint Louis ou Fos), l'économie générée peut être appréciable dans la mesure où les ports fluviaux sont des petites structures dont les obligations réglementaires et statutaires (dockers, grutiers...) sont très réduites.

L'élimination d'une rupture de charge sera d'autant plus appréciable que cette rupture de charge est coûteuse. Ainsi le transport fluvio-maritime est-il un moyen parfait de transporter

des "colis lourds", des pièces fragiles de grande dimension, des "usines clés en main" démontées, etc... Dans ces derniers cas, lorsque les circonstances s'y prêtent (localisation des installations émettrices et réceptrices) le fluvio-maritime permet de résoudre trois problèmes :

- pas de circulation routière de convois exceptionnels et d'ensembles hors normes
- minimisation des risques de casse de pièces fragiles (risque important au cours de multiples manutentions)
- économie financière très significative compte tenu de la réduction du nombre de manutentions, extrêmement coûteuses du fait des moyens mobilisés, de la technicité nécessaire et du faible niveau de concurrence

Ces trafics de colis lourds sont réguliers sur l'axe Rhône-Saône et les opérateurs spécialistes de ce type de trafic (Capelle) ont la volonté de transférer les transports sur mode fluvial et fluvio-maritime dans la mesure du possible. Mais les dimensions des colis ne sont pas toujours compatibles avec un tel transfert. En tout état de cause, le colis lourd ne représente pas à lui seul un marché important (surtout en fluvio-maritime : au transport fluvial, tout le marché "overseas" est ouvert). Il est sans doute largement incompatible avec la ligne régulière (neutralisation aléatoire d'une grande partie de la capacité de chargement du navire) et donc voué au tramping.

L'avantage sera moins important pour d'autres types de produits. En règle générale, on peut affirmer qu'il **sera d'autant plus faible que la manutention sera plus simple et moins coûteuse**. Les manutentions les plus productives (vracs, conteneurs) seront moins avantageuses pour le fluvio-maritime que les manutentions complexes et longues des marchandises diverses conventionnelles : tuyaux, tôles, marchandises palettisées...

Cependant, le transport sans rupture de charge possède aussi des attraits pour des marchandises en vrac comme les céréales par exemple. L'absence de rupture de charge améliore la **traçabilité** du produit (il ne peut pas y avoir de doute sur l'origine et la nature de la marchandise). De plus, **l'absence de manutention permet de ne pas détériorer la marchandise** (les manutentions successives cassent le grain). Ces avantages sont assez sensibles pour que les opérateurs céréaliers soient disposés à payer une prime au transport fluvio-maritime par rapport à ce qu'ils acceptent de payer pour un transport maritime avec préacheminement ferroviaire ou fluvial.

Les avantages du fluvio-maritime sont donc notamment les suivants :

- réduction des ruptures de charge au bénéfice :
 - du coût de transport
 - de la préservation du produit
- **autonomie** totale ou partielle (selon les origines / destinations) par rapport aux ports maritimes, réputés coûteux

Les contraintes sont cependant fortes :

- **limites dimensionnelles des navires**, dictées notamment par les écluses (largeur principalement), les caractéristiques de la voie d'eau (tirant d'eau et tirant d'air) ; ces limites sont fortement contraignantes pour tout type de navire fluvio-maritime et elles le sont bien davantage pour le Karvor puisque :
 - l'optimisation "conteneurs ISO" lui interdit pratiquement de transporter des caisses mobiles plus adaptées aux échanges intra-européens et que
 - le tirant d'air disponible sur l'axe Rhône – Saône ne permet pas de charger la pontée sur le parcours fluvial
- **coût élevé des navires fluvio-maritimes**, navires sophistiqués (passerelle télescopique, radar et dans le cas du Karvor, outillage embarqué). Ce coût est à la fois plus élevé que celui de barges fluviales et des caboteurs maritimes.

Au total, le transport fluvio-maritime constitue typiquement une offre adaptée à des niches de trafic assez restreintes.

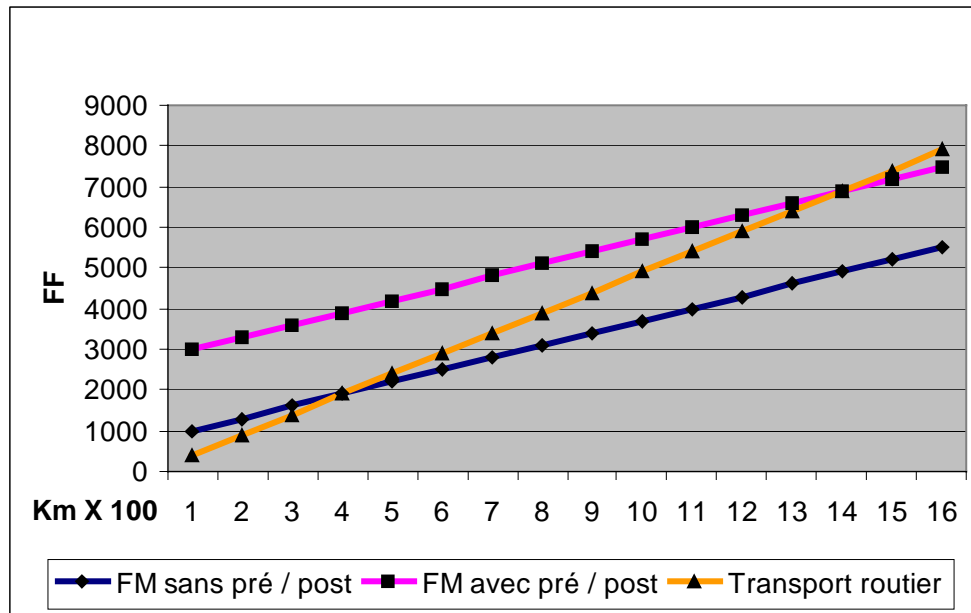
D'une façon générale, lorsque le fluvio-maritime doit affronter une concurrence routière (cas de transports intra-européens) et **sur le seul plan des coûts directs**, le fluvio-maritime pourra difficile être compétitif face à la route sur des distances courtes. La distance minimale assurant cette compétitivité sera relativement faible s'il n'y a pas de pré ou de post-acheminements, mais croît considérablement avec ceux-ci, comme l'illustre le schéma ci-dessous.

L'équation est la suivante : le surcoût du navire fluvio-maritime doit être compensé par des économies à trouver au niveau :

- des pré / post-acheminements terrestres
- des manutentions portuaires

Le graphique ci-dessous illustre le principe de l'économie du fluvio-maritime intra-européen (ou de tout autre transport combiné) face au transport routier direct.

Comparaison des coûts FM / route



Il s'agit évidemment d'un exemple illustrant le principe et non de courbes correspondant à la réalité du marché.

Les pré / post-acheminements sont des coûts élevés que l'économie du fluvio-maritime ne peut absorber que sur de longues distances.

A ce stade de l'étude, on peut formuler l'hypothèse qu'en règle générale **le fluvio-maritime intra-européen ne peut être compétitif face à sa concurrence routière que dans les cas où il n'y a pas de pré / post-acheminements vers le fleuve et que le transport se fait d'équipement portuaire (silo, magasin) à équipement portuaire.**

Il est cependant parfois possible d'absorber **un seul pré ou post-acheminement** éventuellement important si le trajet fluvio-maritime est suffisamment long.

Sur des flux extra-européens pour lesquels il n'y a pas de concurrence routière, le jeu semble plus ouvert pour le fluvio-maritime. Le facteur déterminant est alors la taille des flux et la taille des lots. Pour des flux importants, le fluvio-maritime peut être concurrencé par le transport maritime (avec un pré / post-acheminement routier, fluvial ou ferroviaire), le navire maritime étant moins cher à volume égal et permettant de générer des économies d'échelle en offrant des volumes plus importants que le fluvio-maritime.

Ainsi, les transports maritimes extra-européens de céréales en Méditerranée sont-ils généralement réalisés avec des navires de 5 000 – 8 000 Tpl.

Les feeders reliant les ports du Maghreb à la rive Nord de la Méditerranée sont des navires de 500 à 800 EVP.

2. LE TRANSPORT FLUVIO-MARITIME SUR L'AXE RHONE-SAONE

21. Activité

Le transport fluvio-maritime a connu sur le Rhône des évolutions assez accidentées. Le déroctage du seuil de Terrin et donc l'accessibilité du port d'Arles à des navires fluvio-maritimes de 3 000 Tpl a constitué une date importante dans cette histoire. Mais il faut bien reconnaître que ce transport fluvio-maritime à destination d'Arles présente un caractère différent du transport fluvio-maritime rhodanien en général, du fait d'un niveau de contraintes très réduit. En fait, il s'agit pratiquement d'un petit port maritime offrant à certains trafics (taille de lots réduites) des conditions économiques très favorables par rapport aux ports maritimes environnants (concurrence à Port Saint Louis / Caronte et Sète). Les trafics fluvio-maritimes reçus à Lyon, Mâcon et Chalon sont très fortement dominés par un petit nombre de produits généralement en vrac : exportation de céréales, importation de sel et d'engrais. Dans une moindre mesure, le fluvio-maritime transporte aussi des produits conditionnés ou des néo-vracs tels que des produits sidérurgiques (coils, tôles...) des tuyaux, du bois (grumes ou sciages). Enfin, le transport des colis lourds et pièces hors normes représente un marché ponctuel mais très rémunérateur du fluvio-maritime.

211. Trafic fluvio-maritime de l'axe Rhône-Saône**a) trafic international**

en tonnes	Exportations françaises			Importations françaises		
	2002	2001	évolution %	2002	2001	évolution %
Produits Agricoles	351 127	367 080	-4%	2 950	0	-
Denrées						
Alimentaires	1 600	4 149	-61%	0	1 420	-100%
Combustibles	1 200	2 390	-50%	32 902	33 755	-3%
Minerais et déchets	0	82	-100%	43 978	30 218	46%
Produits métallurgiques	3 822	1 997	91%	58 605	85 914	-32%
Minéraux bruts	2 639	10 375	-75%	78 410	70 513	11%
Engrais	9 617	11 108	-13%	78 770	81 784	-4%
Produits chimiques	2 199	7 847	-72%	11 117	9 684	15%
Marchandises diverses	12 529	7 859	59%	5 419	2 977	82%
TOTAL	384 733	412 887	-7%	312 151	316 265	-1%

Source : VNF

Tant à l'importation qu'à l'exportation, on note une grande stabilité de la structure des trafics d'une année sur l'autre. Les exportations sont lourdement dominées par les trafics de céréales tandis que les importations sont plus dispersées.

b) Trafic intérieur

(en tonnes)	2002	2001
Produits Agricoles	1 150	0
Produits pétroliers	9 402	0
Produits métallurgiques	1 379	0
Marchandises diverses	986	0
TOTAL	12 917	0

Source : VNF

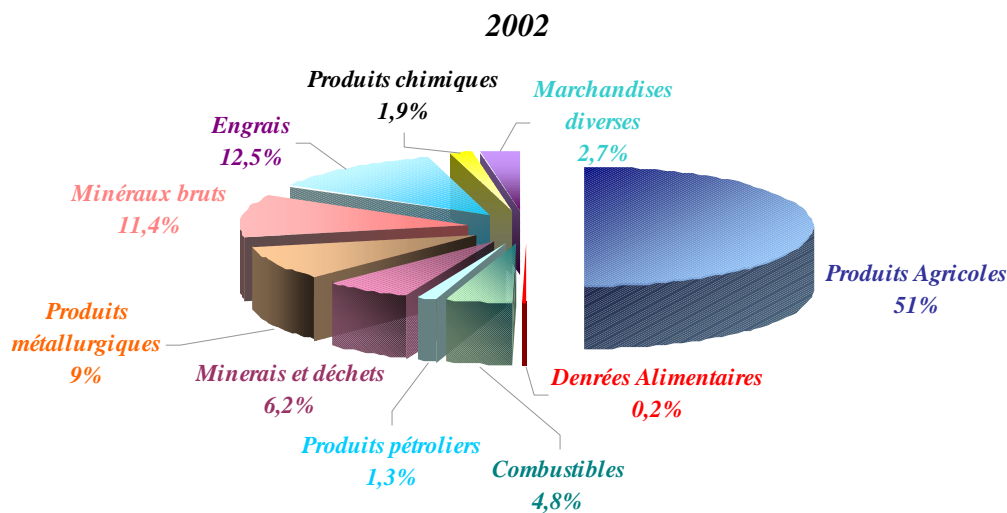
On note un remarquable trafic interne de produits pétroliers en 2002.

c) Trafic fluvio-maritime total

	2002	2001	évolution %
Produits Agricoles	355 227	367 080	-3%
Denrées Alimentaires	1 600	5 569	-71%
Combustibles	34 102	36 145	-6%
Produits pétroliers	9 402	0	-
Minerais et déchets	43 978	30 300	45%
Produits métallurgiques	63 806	87 911	-27%
Minéraux bruts	81 049	80 888	0%
Engrais	88 387	92 892	-5%
Produits chimiques	13 316	17 531	-24%
Marchandises diverses	18 934	10 836	75%
TOTAL	709 801	729 152	-2,7%

Source : VNF

d) Ventilation du trafic fluvio-maritime 2002 par NST



Source : VNF

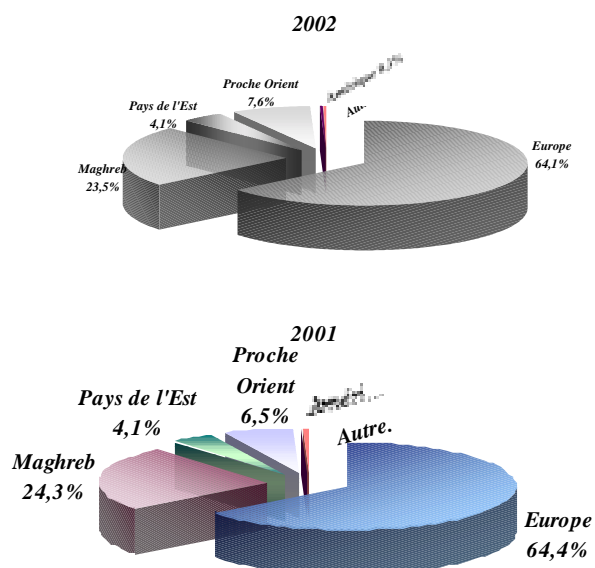
212. Trafic fluvial rhodanien

(en milliers de tonnes)	2002	2001	Evolution 02/01
Produits agricoles	536	628	-15%
Denrées alimentaires	112	79	41%
Combustibles	186	21	764%
Produits pétroliers	710	835	-15%
Minerais et déchets pour la métallurgie	41	36	12%
Produits métallurgiques	173	162	7%
Minéraux bruts	1888	1912	-1%
Engrais	16	20	-20%
Produits chimiques	254	269	-6%
Marchandises diverses	164	58	182%
TOTAL	4078	4022	1,4%

Source : VNF

Le trafic fluvial rhodanien totalise donc environ 4 millions de tonnes annuelles, soit près de 7 fois le trafic fluvio-maritime, mais dont 1,9 MT sont des minéraux bruts (essentiellement sables et graviers).

213. Origines / destinations du trafic fluvio-maritime rhodanien



Source : VNF

214. Lignes régulières versus tramping

Les lignes régulières ont peine à vivre sur le Rhône. Un certain nombre de lignes ont existé pendant des durées plus ou moins longues, vers des destinations méditerranéennes. On a connu dans le passé des lignes vers Israël et la Tunisie, sans succès durable.

Plus récemment, la ligne BarLy (Barcelone-Lyon), créé à l'initiative de partenaires comprenant le Port Autonome de Barcelone et Amarlux a bénéficié de subventions européennes au titre d'un contrat PACT. L'orientation « conteneurs » donnée au départ à cette ligne (à l'initiative du PAB) a rapidement été jugée insoutenable par l'opérateur de cette ligne (Amarlux), qu'il a réorientée vers le transport au tramping de marchandises en vrac. Cette ligne est aujourd'hui arrêtée. Historiquement, la ligne BarLy a été la seule ligne régulière fluvio-maritime intra-européenne.

Aujourd'hui, le Rhône ne connaît aucun service fluvio-maritime régulier. Le tramping est la seule forme d'organisation.

22. Acteurs du transport fluvio-maritime rhodanien

Les frets sont recrutés par trois agents maritimes basés en Arles :

- T&T Amarlux
- Mistral Maritime Services
- AMG Services

Ces agents travaillent aussi bien sur l'affrètement spot de fluvio-maritimes au départ de ports de l'axe Rhône-Saône que sur celui de navires maritimes au départ de ports méditerranéens (Port la Nouvelle, Sète, Fos...). Cependant une part importante de leur activité est consacrée au fluvio-maritime, ce qui explique leur implantation arlésienne.

Ces agents ont à des degrés divers des liens forts avec des opérateurs fluvio-maritimes :

- *Mistral Maritime Services* représente l'armement *MARITRAMP*, armement allemand basé à Chypre, qui opère une demi-douzaine de navires fluvio-maritimes sous contrat d'affrètement à long terme
- *AMG* appartient au groupe *SEAWAY*, armateur possédant deux navires en propriété et en opérant d'autres sur la base de time charters.

3. LES ARMEMENTS FLUVIO-MARITIMES ET LES SERVICES REGULIERS

Les armements fluvio-maritimes fréquentant le Rhône sont en petit nombre. Il s'agit en général d'opérateurs qui affrètent en time-charter des navires à un armement propriétaire en vue de l'exploitation du navire.

Les armements propriétaires sont en général des sociétés allemandes ou néerlandaises ayant eu recours à un financement quirataire.

Même dans les cas minoritaires où il y a des liens capitalistiques entre le propriétaire et l'exploitant, les deux structures sont séparées.

Cette déconnection est notamment liée au mode de financement dominant de ces navires, les quirats.

Parmi les armements exploitants très présents sur le Rhône, on peut citer :

- Maritramp
- Arpa Shipping
- Westrade (pratiquement seulement sur Arles car disposant d'un seul navire capable de remonter jusqu'à Chalon)
- Seaway

Des armements européens connus tels que *RMS* et *Crescent Shipping* n'y apparaissent pratiquement pas (ou plus).. Le marché rhodanien leur apparaît relativement peu attractif (par rapport à d'autres zones géographiques où ils évoluent, principalement le Nord Continent, le Royaume-Uni et la Baltique). Ce manque d'attractivité est lié aux risques encourus (blocage de navires en cas de grèves des éclusiers, manœuvres de la concurrence) et à la faiblesse du marché (déséquilibre, marchandises pauvres et faibles taux de fret)

Cette absence de certains grands armateurs européens fluvio-maritimes renvoie à l'étroitesse du marché rhodanien et contribue à entretenir cette étroitesse.

En effet, les chargeurs ne sont pas incités à utiliser le transport fluvio-maritime dans la mesure où la disponibilité d'un navire au moment voulu est toujours aléatoire. Les chargeurs ont besoin de solutions fiables inscrites dans la durée. Le manque d'offre engage donc un cercle vicieux qui réduit la demande potentielle.

4. LES NAVIRES FLUVIO-MARITIMES MODERNES

Globalement, la flotte de navires fluvio-maritimes disponibles à l'affrètement est limitée et relativement ancienne. Le fluvio-maritime, transport de niche, n'a pas connu une croissance très forte comme par exemple le transport maritime de conteneurs et cette progression modeste n'a pas permis de soutenir une expansion de la flotte.

Toutefois, les principaux armements impliqués dans les trafics fluvio-maritimes intéressant les fleuves français, *Crescent Shipping* et *Maritramp* ont commandé de nouveaux navires au cours des dernières années. Il apparaît pertinent d'examiner leurs caractéristiques au regard des contraintes de navigation fluviales et des caractéristiques proposées pour le Karvor.

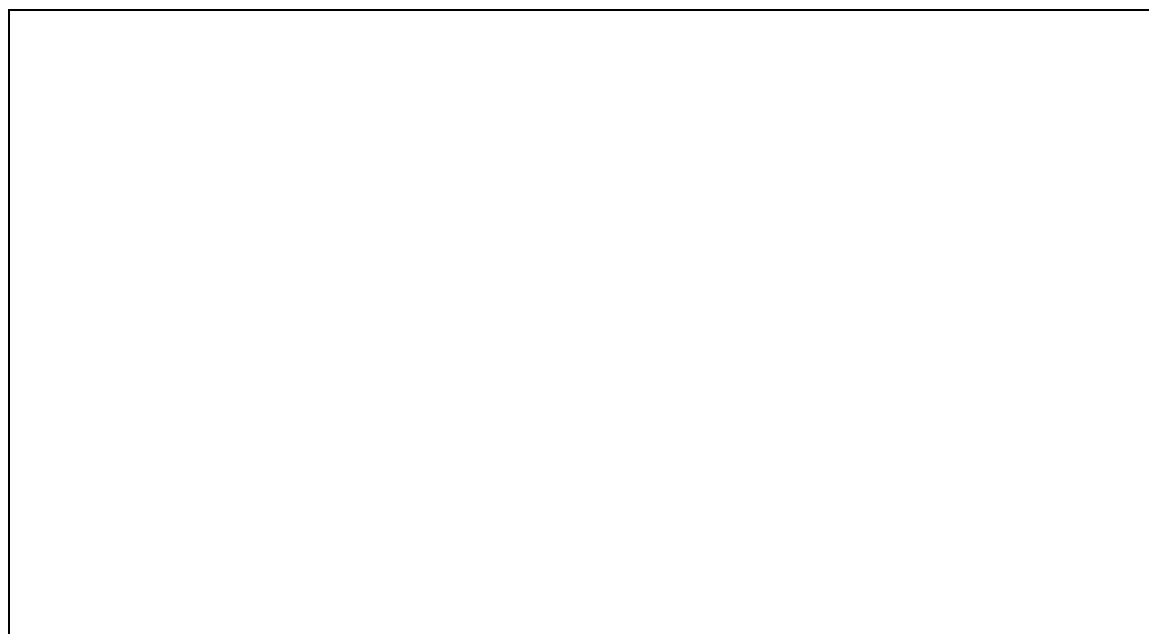
41. Navires de référence

411. Crescent Shipping

L'armement Crescent Shipping a fait construire récemment deux navires de 2700 Tpl optimisés pour le réseau fluvial européen au grand gabarit.

	Crescent Rhine	Crescent Seine	Stridence
Année	2000	2001	1983
Pavillon	Antigua + Barbuda	Antigua + Barbuda	Bahamas
Classification	BV	BV	LR
Port en Lourd	2700	2700	2088
Tirant d'eau max	4.05m	4.05m	3,447m
Longueur HT	88m	88m	84,8m
Largeur HT	11.41m	11.41m	11,4m
Tirant d'air	6.35m	6.35m	4,5m
Panneaux / cales	1/1	1/1	'1/1
Dimensions panneaux	61.90 x 9.27m	61.90 x 9.27m	
Dimensions cale	61.60 x 9.00m	61.60 x 9.00m	54,65 x 8,25m
Capacité Grain	134,500 cu ft	134,500 cu ft	87,500 cu ft
Double coque	Oui	Oui	Oui
Capacité conteneurs	84 teus	84 teus	Non

Les nouveaux navires, avec des dimensions comparables au Stridence, ont une capacité d'emport fortement augmentée (tout au moins lorsqu'ils peuvent caler 4 m, comme au port d'Arles).



412. Maritramp

Maritramp a également investi récemment dans un navire optimisé, le Kirsten, très présent sur le Rhône.

	Kirsten	Phini
Année	1999	1986
Pavillon		
Classification		
Port en Lourd	2750	2846
Tirant d'eau max	3,90m	4,34m
Longueur HT	101m	89,09m
Largeur HT	11,50m	12,50m
Tirant d'air	6,10m	
Panneaux / cales	1/1	1/1
Dimensions panneaux		
Dimensions cale	62m x 8,50m	62,50m x 10,10m
Capacité Grain / Balles	125 / 130 000 cu ft	139 000 cu ft
Double coque	oui	oui
Capacité conteneurs	?	?

Avec un rapport longueur – largeur plus important que des navires plus anciens tels que le Phini, le Kirsten, navire de référence des trafics fluvio-maritimes actuels du Rhône, transporte sensiblement autant de marchandises tout en ayant la capacité de pénétrer le Rhône en amont d'Arles.

413. Seaway

	Aquileia	Natissa
Année	1995	1995
Pavillon		
Classification		
Port en Lourd	2035	2035
Tirant d'eau max	3,72m	3,72m
Longueur HT	81,60m	81,60m
Largeur HT	11,30m	11,30m
Tirant d'air	5,80m	5,80m
Panneaux / cales	1/1	1/1
Dimensions panneaux	50,40m x 8,90m	50,40m x 8,90m
Dimensions cale	50,40m x 8,90m	50,40m x 8,90m
Capacité Grain / Balles	100 168 cu ft	100 168 cu ft
Double coque	Oui	Oui
Vitesse	10,5	10,5
Capacité conteneurs	?	?

414. Karvor

	Karvor
Port en Lourd	2380
Tirant d'eau max	3,6m
Longueur HT	113m
Largeur HT	11,60m
Tirant d'air	5,25m
Panneaux / cales	4 cales
Dimensions cale	12,7 / 25,4 / 37,4 / 7,75
Volume total cales	4550 m ³ / 161 000 cu ft
Double coque	Oui
Vitesse	11,5 kn
Capacité conteneurs	90 EVP en cale + 44

Comparé aux autres navires fluvio-maritimes, même les plus récents, le Karvor affiche une forte spécificité.

Il possède un rapport longueur / largeur exceptionnel, qui lui offre un bon compromis tirant d'eau / capacité de chargement, tout en lui permettant de (presque) respecter la largeur imposée par les écluses du Rhône⁶.

Il s'agit résolument d'un navire porte-conteneurs, optimisé la mise en cale de conteneurs maritimes ISO, éventuellement "high cube"⁷ (4 conteneurs en largeur, ce qui a imposé une largeur intérieure des cales de 10 m et une largeur hors tout du navire de 11,60 m compte tenu de la double coque). Il possède 4 cales séparées de différentes dimensions, contrairement aux autres navires fluvio-maritimes, à cale unique. Il est donc adapté à des cargaisons mixtes.

Enfin, il s'agit d'un navire gréé et autonome (chariot susceptible d'être débarqué pour déplacer un conteneur sur une certaine distance).

Cependant, **son tirant d'eau réduit est atypique** (sans doute très lié à sa définition : porte-conteneurs avec pontée) le désavantage en capacité d'emport de vrac ou de conventionnel par rapport aux fluvio-maritimes récents (Kirsten, Crescent Rhine et Seine, qui calent environ 4 m) lorsque les conditions le permettent.

Enfin, il s'agit à notre connaissance **du seul porte-conteneurs fluvio-maritime**, avec une pontée susceptible de recevoir un plan de conteneurs. C'est en quelque sorte une contradiction interne au concept, puisque cette pontée ne peut pas être chargée sur le fleuve (les autres fluvio-maritimes ayant des capacités d'emport de conteneurs les limitent à la cale).

⁶ Un rapport longueur / largeur important ne va pas non plus sans inconvénients : surcoût de construction (renforts) et surconsommation, comme l'ont montré les limites des plus grands porte-conteneurs "panamax" de 4 800 EVP qui affichaient un rapport longueur / largeur proche de 10

⁷ 9'6" de hauteur

42. Coûts d'affrètement

421. Comparaison entre un Karvor, un navire fluvio-maritime rhodanien typique et un caboteur maritime

Le Karvor, en l'état de sa définition est évalué en **coût complet** à 52 000 €/ rotation de 7 jours, soit 7 400 €/ jour. Ce coût comprend le coût d'affrètement proprement dit (soit les coûts de capital, financement et amortissement du navire, les coûts d'équipage ainsi que la maintenance et certains consommables (lubrifiants...), mais aussi les frais de port, d'agence et les coûts de soute.

Pour comparer le Karvor à d'autres navires fluvio-maritimes, il convient de reconstituer un **coût d'affrètement**. De plus, il convient d'évaluer ce coût d'affrètement hors coûts de grément (portique et chariot) dont les autres navires fluvio-maritimes sont dépourvus.

Le coût d'affrètement du navire avec son grément se monte à 1578 K€ par an, soit 4 383 €/ jour.

Ce coût comprend :

- l'annuité d'amortissement de l'investissement sur 15 ans
- le financement : emprunt 55% sur 15 ans au taux annuel de 6%
- le coût complet d'un équipage de 6 personnes
- les coûts de management et de maintenance du navire

Hors grément, le coût d'affrètement calculé dans les mêmes conditions revient à 1 375 K € par an soit 3 819 €/ jour.

Un navire fluvio-maritime moderne de 2700 Tpl coûte environ 4200 DM / Jour, soit encore 2500 €/ J au minimum (jusqu'à 2 700 €/ jour). Ce navire sera capable de charger à Chalon environ 1600 T de céréales contre 1300 seulement pour un navire de 1600 Tpl.

Comparativement, le navire de 1600 Tpl ne vaudra que 3200 DM / jour, soit 1 700 €/ jour.

422. Comparaison entre un Karvor (porte-conteneurs fluvio-maritime de 132 EVP) et un porte-conteneurs maritime de 500 à 600 EVP

En novembre 2002, les navires porte-conteneurs grésés de 500 à 600 EVP (280 à 410 conteneurs EVP à 14 tonnes de poids unitaire) étaient offerts à des prix variant entre 7,09 et 9,78 \$ / EVP / jour (soit 4 100 – 5 300 \$ / jour)

Pour les navires non grésés de 500 à 600 EVP, les prix étaient compris entre 7,40 et 9,19 \$ / EVP / jour, soit en ordre de grandeur le même prix (4 200 – 5 200 \$ / jour)

Le Karvor, en l'état de sa définition est donc évalué en coût d'affrètement à 4 383 €/ J (soit 32,71 € EVP / jour) en version gréée et à 3 819 €/ J (soit 28,5 € / EVP / J) en version non gréée.

423. Coût des soutes

Les navires fluvio-maritimes consomment 4 à 5 T / J de carburant (Marine Diesel Oil ou MDO).

Le Karvor consomme en navigation maritime à vitesse économique de 10 nds 221 kg / heure (soit 5,3 T/J) de MDO.

En navigation fluviale moyenne : montée + descente + attentes, il consomme 120 kg / heure (soit 2,88 T/J) de MDO.

CHAPITRE 3 : L'HINTERLAND DES PORTS ET LES INDUSTRIES MOUILLEES

1. PANORAMA DE L'INDUSTRIE DANS LES REGIONS MOUILLEES

Les régions irriguées par l'axe Rhône-Saône sont fortement industrialisées, notamment la région Rhône-Alpes. Ces régions ont noué des relations fortes avec les régions européennes voisines, notamment la zone de Turin – Milan en Italie, par un mouvement de spécialisation naturel de leur commerce extérieur.

11. Bourgogne (Département de la Saône et Loire)

En première analyse, on ne s'intéressera qu'au département de la **Saône et Loire**, considérant que les autres départements sont trop éloignés de l'axe fluvial.

On peut subdiviser le département en plusieurs zones et en identifier les principaux établissements industriels (source DRIRE)

Dans le secteur **d'Autin**, a priori le moins industrialisé, on note deux implantations métallurgiques, dont une fonderie de fonte, ainsi qu'une chaudronnerie-tuyauterie.

Dans le secteur de Chalon sur Saône, on peut identifier de multiples industries

Dans celui de **Chalon sur Saône**, l'industrie est sensiblement plus développée, avec une implantation très importante de Kodak (chimie), Framatome (chaudronnerie nucléaire), une cartonnerie, une verrerie et des industries légères.

La zone du **Creusot** doit sa notoriété à la sidérurgie et la fonderie, la chaudronnerie nucléaire et la fabrication de matériel ferroviaire (plusieurs sites générateurs de colis lourds. Il existe aussi des implantations d'industries de première transformation (panneaux de bois) et des industries plus sophistiquées.

Dans le secteur de **Digoin** on retrouve de la sidérurgie (Gueugnon), la production de matériaux de construction et des industries diverses (construction automobile, mécanique...)

La zone de **Louhans** est fortement marquée par des industries agro-alimentaires, la plasturgie et les emballages.

Celle de **Mâcon** est industriellement diversifiée, mais exempte d'industries lourdes et de première transformation.

Enfin, le secteur de **Montceau les Mines** est marqué par ses spécialisations anciennes (extraction de charbon et énergie), une forte spécialisation textile, et une importante usine de fabrication de pneumatiques (michelin).

12. Rhône –Alpes

121. Les spécialités industrielles de la région

L'examen de la palette de spécialités industrielles présentes en Rhône-Alpes révèle immédiatement la remarquable diversification de l'industrie régionale : on produit de tout en Rhône-Alpes. Mais cet examen fait également ressortir quelques secteurs dominants, pour lesquels Rhône-Alpes peut revendiquer la position de première région française.

Premier secteur industriel de la région avec 77 300 salariés, **la métallurgie et la transformation des métaux** constitue un des domaines d'excellence de Rhône-Alpes. La région concentre 17% des emplois nationaux, et dispose de tous les atouts nécessaires pour s'adapter aux nouvelles conditions de compétitivité et répondre aux exigences de plus en plus élevées des donneurs d'ordre nationaux et internationaux.

Avec 71 300 emplois, le secteur des **équipements mécaniques** demeure un des fleurons de Rhône-Alpes. Mais la première région mécanicienne de France (17% des emplois nationaux) est affectée par une tendance à la baisse des effectifs plus sensible qu'au plan national. Elle est confrontée à des enjeux stratégiques vitaux, conséquences directes des évolutions technologiques des marchés et des produits, et de la concurrence étrangère.

Le secteur **de la chimie, du caoutchouc et des plastiques** est également une des activités d'excellence de la région. Employant 50 000 personnes (14,5% des effectifs nationaux), il regroupe à la fois de grands groupes chimistes et des PMI ("Plastics Valley" à Oyonnax). Il est partiellement en restructuration.

Activité traditionnelle de la région, le **textile** évolue dans un contexte très concurrentiel au plan européen et international. En Rhône-Alpes, le secteur résiste mieux que la moyenne nationale. Rhône-Alpes se hisse au premier rang des régions françaises avec 23% des emplois nationaux, devançant ainsi le Nord Pas de Calais. Après avoir connu un effritement constant pendant 20 ans, le nombre d'emplois se stabilise autour de 30 000 salariés

122. Les principales implantations industrielles par secteur

La région Rhône-Alpes est

- au premier rang des régions pour les **industries des composants électriques et électroniques**, avec notamment Schneider Electric, ST Microelectronics, Alstom T & D Valeo et Alcatel Câbles
- au premier rang des régions pour **l'industrie des équipements du foyer** avec notamment Calor, Salomon, Ciaépem, Roset et Rossignol
- au premier rang des régions pour **l'industrie du bois / papier** avec notamment Canson et Montgolfier, Guérimand, Matussière et Forest, Cascades La Rochette et Avery Dennison

- au premier rang des régions pour **l'industrie textile** avec notamment Hexcel Fabrics, DMC, Payen et Cie, Porcher Tissages, Billion Mayor (dominante de moulinage et tissage de la soie et de tissus techniques)
- au premier rang des régions pour **l'industrie de la métallurgie et du traitement des métaux** avec notamment Téfal, Ugine, Péchiney, Franck et Pignard, Ascométal
- au premier rang des régions pour **l'industrie des équipements mécaniques** avec notamment GIAT Industrie, SNR Roulements, Caterpillar, Tecumseh et Anoflex
- au premier rang des régions pour **l'industrie chimique, du caoutchouc et des matières plastiques** avec notamment Rhodia et Atofina
- au deuxième rang des régions pour **l'industrie des équipements électriques et électroniques** avec notamment Hewlett-Packard, Sextant Avionique, Beckton Dickinson, Alcatel Réseau et Bull
- au troisième rang des régions pour **l'industrie de l'habillement et du cuir** avec notamment Lejaby, Charles Jourdan, Louis Vuitton, Playtex et Stéphane Kélian
- au troisième rang des régions pour **l'industrie des produits minéraux** avec notamment BSN, Saint Gobain Emballages, Lafarge, Vetrotex et VMC
- au troisième rang des régions pour les **industries agro-alimentaires**, avec notamment Evian et Entremont
- au troisième rang des régions pour l'industrie de la **pharmacie, des produits d'entretien et de la parfumerie** avec notamment Pasteur Mérieux, Merial, Hoechst Marion Roussel, Boiron et Lipha
- au quatrième rang des régions pour **l'industrie automobile** avec notamment RVI, Sté Mécanique d'Irigny, Robert Bosch, Krupp Mavilor et Sté de Mécanique de Villeurbanne

123. Entreprises les plus importantes

Les entreprises industrielles les plus importantes sont les suivantes :

Nom	Effectif Régional	Localisations	Activité
EDF	16 200	Toute le région 4 centrales nucléaires	Production / distribution d'électricité
RVI	10 000	Vénissieux, St Priest (69), Annonay (07), Bourg en Bresse (01) Andrézieux- Bouthéon (42)	Production de poids lourds
Schneider	6 800	Région de Grenoble	Matériel électrique
Rhodia Chimie	5 200	Roussillon, St Clair, Le Pont de Claix (38), St Fons, Collonges au Mont d'Or (69)	Chimie organique, polymères
Elf Atochem	3 500	Pierre Bénite, St Fons (69), Jarrie, Villars-Bonnot (38), La Chambre (73), Balan (01)	Chimie générale, polymères
GIAT industrie	3 300	Roanne, St Chamond, St Etienne (42)	Blindés, armement
SNR roulements	2 700	Annecy, Seynod, Meythet, Argonnay et Crans-Gévrier (73)	Roulements
STM	2 600	Crolles, Grenoble (38) St Genis Pouilly (01)	Semi-conducteurs
Hewlett-Packard	2 400	Eybens et Villefontaine (38)	Matériels et services informatiques
Tefal	2 200	Rumilly (74)	Articles de cuisine
Carterpillar	2 000	Grenoble	Engins de terrassement
Gaz de France	1 900	Région	Distribution gaz naturel
Pasteur Mérieux	1 900	Marcy l'étoile, Lyon	Vaccins et pharmacie
Biomérieux	1 800	Marcy l'étoile, Craponne (69), La balme (38)	Réactifs de laboratoire (biochimie)

Calor	1 800	Pont l'évêque, St Jean de Bournay (38), St Priest et Lyon (69)	Petit électroménager
Framatome	1 500	Lyon	Chaudronnerie nucléaire
Salomon	1 500	Rumilly, Metz-Tessy, Seynod, Annecy-le-Vieux (74) Serrière (73)	Skis, articles de sport
Eaux d'Evian	1 400	Evian, Publier (74) St Galmier (42)	Eaux minérales
Tecumseh	1 400	La Verpillière, Cessieu, St Honoré (38)	Compresseurs, matériels de réfrigération
Alstom T et D	1 300	Villeurbanne (69), Aix les Bains (73)	Matériel électrique de puissance
Anoflex	1 300	Rillieux, Caluire (69)	Flexibles, raccords, robinetterie
Eurodif	1 300	Pierrelatte (26)	Combustibles nucléaires
Rhône-Poulenc Agro	1 300	Lyon, Limas (69)	Produits agrochimiques
Ugine Savoie	1 300	Ugine (73)	Sidérurgie
FBFC	1 200	Romans et Pierrelatte (26)	Combustibles nucléaires
CIAT	1 100	Culoz et Belley (01)	Equipements aérauliques et thermiques
Souchon Neuvesel	1 100	Veauce (42), Labégude (07), Villeurbanne et St Romain en Gier (69)	Bouteilles
CIAPEM	1 100	Lyon	Electroménager
Elf Antar	1 100	Feyzin et Solaize (69)	Raffinage
Péchiney	1 100	St Jean de Maurienne (73), Voreppe (38)	Aluminium
Société Mécanique d'Irigny	1 000	Irigny	Equipements mécaniques pour l'automobile
Valéo Equipements électriques	1 000	Saint Quentin Fallavier	Matériel électrique pour l'automobile
Mérial	1 000	Lyon et lentilly (69)	Médicaments

2. LES INDUSTRIES MOUILLEES

Il est difficile d'identifier les industries ayant potentiellement un accès direct au fleuve. Celles-ci ne semblent pas être répertoriées par les différentes administrations concernées (DRIRE, VNF...). Dès lors une identification plus systématique est extrêmement difficile, infaisable dans la pratique.

On dispose cependant par VNF la liste de tous les embranchements fluviaux existants (cf liste ci-après).

NOM	ACTIVITE	ADRESSE	TELEPHONE
LES QUAIS DU BATIMENT	déchets du BTP	AVIGNON	06,09,50,48,57
ATOFINA ELF ATOCHEM	produits chimiques	PIERRE BENITE	
G.I.E RHONALPGRAIN	céréales	Port Edouard Herriot	04,72,76,06,50
CEREGRAIN	céréales	BOURG EN BRESSE	04,74,23,84,40
LA DAUPHINOISE	céréales	VIENNE Cédex	04,74,78,82,00
COOPERATIVE BEAUNE VERDUN SEURRE	céréales	VERDUN SUR LE DOUBS	03,85,91,93,00
DIJON CEREALES	céréales	DIJON CEDEX	03,80,73,03,50
LAGARGE CEMENTS	matériaux de construction	USINE DU TEIL	04,75,49,50,00
LAFARGE GRANULATS L.G.R.A.	carrier	MONDRAGON	04,90,40,58,30
PLATTARD GRANULATS	carrier	VILLEFRANCHE SUR SAONE	04,74,65,49,22
DELMONICO-DOREL	carrier	26140 ANDANCETTE	
PROPETROL	pulvérulents	SALAISE	
RHODIA	produits chimiques	38370 ST CLAIR DU RHONE	
CDF ENERGIE	charbon	69002 LYON	
SOLVAY	charbon, produits chimiques	F39501 TAVAUX	03,84,71,26,88

SLPM	bobines d'acier	PORT EDOUARD HERRIOT	
PUM	bobines d'acier	PORT EDOUARD HERRIOT	
Guy Dauphin Environnement	ferrailles		02,31,27,16,16
SOLLAC	acier	Zone Industrielle de FOS	
GRANUS FOS	laitiers	FOS SUR MER	
USINOR	ferrailles	LE CHEYLAS	04,76,45,45,63
TEA	prestataire industrie auto		01,69,46,76,64
RVI	industrie auto	LYON	
IKEA	distribution	St PRIEST (69)	
AUCHAN	distribution	St PRIEST (69)	
CELLULOSE DU RHONE	industrie du papier	TARASCON	
COVAL	compost, déchets végétaux	SOLAIZE	06,81,49,75,31
JACQUIN SARL	bois	CHAMPAGNEUL	
SALINS DU MIDI	sel	SALINS DE GIRAUD	
ASCOMETAL	Aciérie	FOS SUR MER	04,42,47,93,57
PETROPLUS			
CHOLAT	Générale Agricole	38510 MORESTEL	04,74,80,37,02

Cette liste, qui comporte d'ailleurs certaines adresses de sièges sociaux, est très hétérogène. Elle juxtapose en effet :

- La grande industrie : des chimistes ayant des usines situées au bord du fleuve, des sidérurgistes ou des producteurs de pâte à papier
- Des silos à céréales
- Des entreprises générant des trafics traditionnellement acquis à la voie d'eau : sables et granulats voire ciment et autres matériaux de construction, produits énergétiques
- Des entreprises de logistique spécialisés ou des distributeurs
- Des collecteurs / éliminateurs de déchets
- Etc...

Elle gagnerait à être actualisée et associée à un usage (quels produits, en quelle quantité, combien de touchées par an...) ou à des indications sur les raisons du non-usage.

En effet, un nombre indéterminé de ces appontements est inutilisé, les autres étant plus ou moins intensément utilisées pour les besoins du transport fluvial. Leur emploi dans un cadre fluvio-maritime pourrait nécessiter des adaptations à déterminer.

CHAPITRE 4 : LES BESOINS DES CHARGEURS

1. CONDITIONS ACTUELLES DE TRANSPORT

Les relations de transport de marchandises conditionnées entre régions de la moitié sud de la France et nord de l'Italie d'une part, nord de l'Espagne d'autre part sont **essentiellement routières** et cela pour de multiples raisons :

- **relative proximité** permettant dans la plupart des cas un aller-retour camion entre Lyon et Milan dans la journée, entre Lyon et Barcelone ou le Pays Basque en deux jours
- faiblesse relative du coût du transport routier qui en découle
- a contrario, **transport combiné pénalisé par les coûts d'approche** (pré / post-acheminement) et dans une moindre mesure les coûts de rupture de charge
- **contraintes logistiques** des chargeurs, exportateurs ou importateurs (flux tendus, faiblesse des stocks de matières premières et de produits finis
- déficience des offres alternatives au transport routier.

Cette domination globale du transport routier est remise en cause principalement pour

- l'acheminement de flux massifs de point à point (type trains lourds de céréales ou de produits sidérurgiques) pour lesquels le transport routier n'est pas compétitif.
- de même, les flux massifs de céréales de Bourgogne destinées au Sud de l'Italie sont massivement maritimes (et fluvio-maritimes)

Mais s'agissant de produits manufacturés issus de l'industrie rhon-alpine ou bourguignonne et de ses échanges intra-européens, le transport routier est aujourd'hui seul en lice.

2. CONTRAINTES LOGISTIQUES ET ATTITUDE DES CHARGEURS

21. Une économie de flux

Les grands chargeurs ont pour la plupart adopté un mode de production et de transport fondé sur la **réduction des stocks voire les flux tendus ou « tirés »**.

La plupart des produits de forte ou moyenne valeur sont donc soumis à des délais de transport rigoureux, typiquement dits « **Jour A / Jour B** ». De tels transports excluent en pratique toute forme de transport combiné et notamment le fluvio-maritime qui impose un délai de l'ordre de 3,5 jours entre Lyon et Barcelone ou Livourne.

Les produits de plus faible valeur échappent à ces conditions de rapidité de transport, mais sont néanmoins astreints au respect d'un jour de livraison donné.

Même pour de tels produits, il apparaît souvent difficile de massifier les expéditions, pour des raisons liées à la régulation des flux de production de l'expéditeur ou de manque de capacité de stockage du réceptionnaire. **Tout se passe comme si l'unité de volume "camion**

entier" constituait un optimum tant pour l'expéditeur que pour le réceptionnaire, même dans le cas d'unités de production importantes qui expédient ou reçoivent des dizaines de camions par jour (vers différents clients ou depuis différents fournisseurs).

Il est vrai que le choix du camion autorise un fonctionnement de type "**zéro stocks**", parce que le **délai de réapprovisionnement** est virtuellement limité à une seule journée et aussi que ce délai est généralement **fiable et reconnu comme tel** par les industriels.

Dire qu'un transport massifié combiné ferroviaire, fluvial...) n'est pas incompatible avec un fonctionnement en flux tendus⁸ et que la fiabilité et le respect du délai importent bien plus que la vitesse de transport n'est que partiellement exact. Il ne faut pas oublier que **le niveau de stock requis est strictement proportionnel au délai de réapprovisionnement.**

A l'inverse du transport routier, **le transport combiné nécessite une massification** et donc des stocks qui auront un coût intrinsèque (valeur immobilisée) et des coûts connexes : locaux pour le stockage, etc... Ces coûts s'appliquent tant à l'expéditeur qu'au réceptionnaire.

Pour qu'une massification (donc un stockage) ne se traduise pas seulement par des coûts, mais aussi par des bénéfices, il serait nécessaire qu'elle permette :

- soit une réduction du prix de transport (sans doute difficile pour un transport de type Lyon – Milan ou Lyon – Barcelone voire Lyon - Valencia), compte tenu des coûts de pré / post-acheminement
- soit un intérêt en raison d'un apport de **valeur ajoutée au point de rupture de charge** ; mais laquelle ?

Le concept de "**stock avancé**" permet de concilier délai de réapprovisionnement faible et recours au transport massifié. Des logisticiens le mettent en œuvre lorsque la fiabilité de la livraison est décisive (par exemple sous-traitants de l'industrie automobile) et qu'ils souhaitent introduire une certaine flexibilité dans l'organisation des transports.

22. Simplicité et fiabilité versus complexité et risques

Au-delà des faits, la perception des chargeurs et de leurs prestataires de transport joue un rôle important dans leurs choix.

Le transport routier constitue une **solution éprouvée, simple à mettre en œuvre** (le fret est enlevé à l'usine par un prestataire qui se charge de le livrer en temps et lieu au client ou réceptionnaire), avec **des responsabilités clairement cernées**. Il est statistiquement fiable.

A l'inverse, le recours à un transport combiné, qui plus est maritime, ouvre aux yeux des chargeurs un abîme de **complexité** :

- plusieurs segments de transport à intégrer (y a-t-il une offre intégrée ?)
- une complexité documentaire à gérer, des régimes de responsabilité différents selon les modes...
- une fiabilité perçue comme menacée par mille impondérables possibles, notamment dans le domaine social, les multiples métiers portuaires constituant autant de risques cumulatifs

⁸ Comme on peut le lire périodiquement dans des articles de presse

La condition sine qua non évidente d'un recours au transport combiné pour un chargeur, c'est l'existence d'une offre intégrée, celle d'un service complet allant de la remise d'un conteneur vide à l'usine émettrice à la livraison du conteneur plein à l'entité réceptrice, sous la forme d'un processus entièrement maîtrisé par un prestataire.

Le problème ne tient pas seulement aux **conditions objectives** qui handicapent le transport fluvio-maritime face au transport routier. Il est aussi et parfois plus encore dans **l'image** du transport alternatif dans l'esprit du décideur qui n'en a pas l'expérience.

23. Les chargeurs et leurs prestataires

Les industriels ont suivi majoritairement un mouvement de **concentration sur leur métier de base, en externalisant notamment les fonctions de transport et de logistique**. Outre l'avantage de la concentration sur le métier de base, cette stratégie permet aux industriels de **transformer des coûts fixes en coûts variables** : les investissements sont réalisés par un prestataire, qui est rémunéré en fonction de l'importance de l'activité.

Il résulte de ces stratégies d'externalisation que les chargeurs concernés n'interviennent plus directement dans l'exécution de leurs transports et dans l'organisation de leur logistique. Ces fonctions sont confiées à des prestataires, souvent recrutés par voie d'appel d'offres pour une durée de un à trois ans.

Ce sont ces prestataires qui deviennent alors les décideurs des modalités pratiques et techniques d'exécution des transports.

Ce transfert génère des avantages pour le client et pour la collectivité. En effet, le prestataire travaille pour un certain nombre de clients. Il est donc souvent en mesure de construire des architectures logistiques optimisées en fonction de flux multiples de l'ensemble de ses clients. Il lui est ainsi possible de minimiser les roulages à vide des camions et d'optimiser les lieux d'implantation d'entrepôts logistiques. De telles optimisations seraient hors de portée d'une entreprise industrielle donnée, aux flux notamment marqués par de multiples déséquilibres de sens, si tant est que cette entreprise est organisée pour maîtriser l'ensemble de ses flux sous une organisation unique⁹.

Les entreprises industrielles qui sont dans un tel cas d'externalisation ne renoncent pas nécessairement à avoir une politique des transports et d'exercer un contrôle sur l'activité de leurs prestataires et d'avoir parfois des exigences en matière de moyens à mettre en œuvre (cf ci-dessous §24). Cependant, les prestataires, qui disposent en général de leurs propres moyens de transport (camions, chauffeurs) sont évidemment tentés de **privilégier l'emploi de ces moyens**. Un prestataire a ainsi pu nous dire en grossissant le trait "le chiffre d'affaires des transports que je réalise avec mon matériel et mon personnel constitue ma marge brute" En effet, les camions et les chauffeurs ont un coût journalier, qu'ils soient utilisés ou non. Le

⁹ Ce qui semble loin d'être le cas. Un responsable logistique d'un groupe européen nous a ainsi confié que certaines entreprises du groupe gèrent leurs transports de façon autonome, et que l'une des règles de l'organisation veut que les flux internationaux intra-groupe soient maîtrisés par l'importateur (ce qui signifie en pratique que ces entreprises ne peuvent pas tenter de coupler des transports import et export).

recours à une forme ou une autre de transport combiné implique pour celles-ci des investissements matériels et organisationnels, non rentables à court terme.

Enfin, les responsables d'une grande entreprise organisée sur un mode de production en flux tendus connaissent bien **leur dépendance à l'égard des prestataires de transport** qu'ils emploient. Certaines grandes entreprises de transport routier ont acquis une puissance considérable et sont réputées veiller à la préservation de leurs marchés. Dans un tel cadre, des initiatives inconsidérées pourraient exposer à des mesures de rétorsion sur un marché où le sens des rapports de force n'est pas toujours évident.

Les grands chargeurs savent prendre la mesure de ce risque et prennent en compte les rapports de force dans les décisions qu'ils ont à prendre.

24. Gestion des risques et de l'image de l'entreprise

Les grandes entreprises industrielles ne peuvent rester indifférentes à l'évolution de la perception des transports par l'opinion publique. La sensibilité écologiste, apparue d'abord dans les pays du Nord, gagne sans cesse du terrain et les entreprises intègrent cette donnée à leur stratégie industrielle et à leur approche des transports.

Il n'est que de consulter les sites internet des grandes entreprises françaises (pourtant de ce point de vue en retard par rapport à leurs homologues allemandes, suisses ou scandinaves), pour percevoir ce souci de l'image environnementale de l'entreprise.

Dans le cas des transports de marchandises dangereuses, le souci de sécurité et de préservation de l'environnement peut devenir décisif. Les entreprises chimiques et pétrochimiques qui ont affronté un sinistre (pollution liée au naufrage d'un navire chargé de produits pétroliers, accident majeur dans une usine...) et qui ont eu à faire face au déchaînement politico-médiatique qui s'en est ensuivi en sont restées marquées. Quel que soit en fin de compte l'état réel des responsabilités, l'opinion ne retiendra que leur nom.

Ainsi peut-on comprendre que ces entreprises prennent les plus grandes précautions quand leur responsabilité est engagée dans un transport de marchandises dangereuses, notamment en termes de choix des moyens.

A ce propos, le Directeur Logistique d'un grand groupe explique l'inversion de la démarche : pour des transports de produits dangereux, on n'a plus recours au transport routier qu'en dernière instance, après avoir démontré qu'il n'y a pas d'autre choix ; le prix de transport n'est plus la variable décisive.

Cependant d'autres entreprises ont aussi appris à concilier le discours du développement durable avec les pratiques les plus conventionnelles : recrutement de prestataires par appel d'offres tous les ans, modalités d'exécution des transports laissées à l'appréciation de ces prestataires sous réserve de respect du cahier des charges. Ces responsables reportent donc le choix sur des prestataires souvent fortement équipés pour le transport routier dont on sait dans quel sens vont pencher leurs choix en l'absence de pression forte des chargeurs : les moyens les plus simples et les plus directs, dont on a la propriété, que l'on maîtrise et que l'on doit amortir (cf ci-dessus §23).

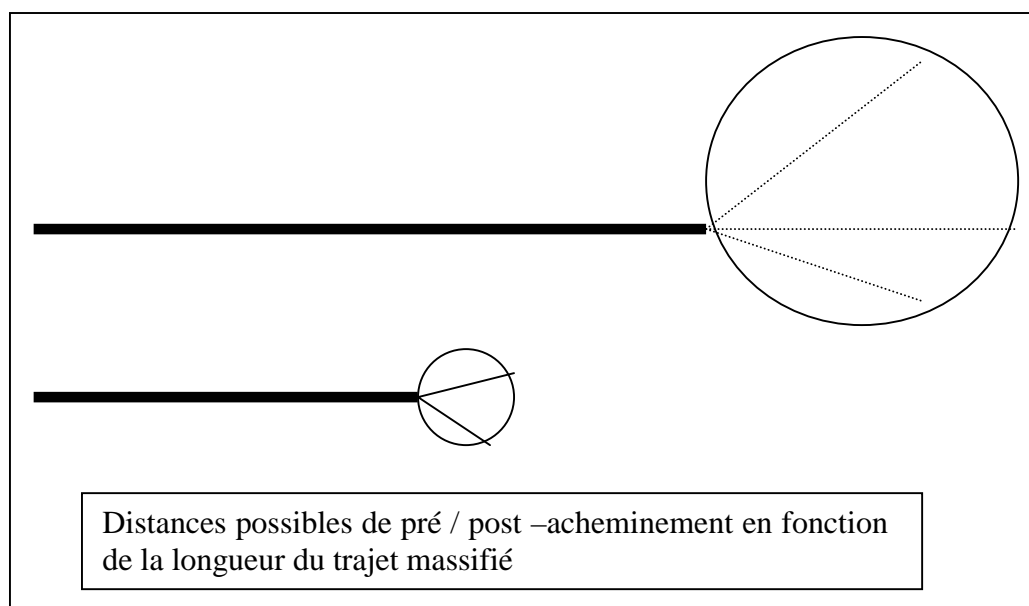
3. CONDITIONS DE LA MISE EN ŒUVRE D'UN TRANSPORT COMBINÉ

31. Principe

L'économie de base d'un transport combiné peut être définie comme suit : dans le cas d'une concurrence entre transport combiné et transport routier en droiture.

Sur le **maillon principal de transport** (celui du transport massifié), les coûts sont inférieurs à ceux qu'imposerait un transport routier en droiture. L'économie ainsi réalisée par rapport au coût d'un transport routier doit payer les **ruptures de charge** (manutentions) supplémentaires imposées par le transport combiné, **ainsi que les transports de pré et de post-acheminement** pour que le transport combiné soit compétitif.

Plus la distance parcourue par le mode massifié sera importante et plus les distances de pré et de post-acheminement pourront être longues¹⁰. Les transports combinés sont donc très sensibles aux distances de pré / post-acheminement.



Dans le cas de transports intra-européens, le transport fluvio-maritime est concurrent du transport routier (cas notamment des transports entre l'axe Rhône-Saône, l'Espagne et/ou l'Italie). Pour les transports entre la France et les pays du Maghreb (lorsqu'il s'agit de desservir des pays comme l'Algérie ou la Tunisie par exemple)¹¹, le transport fluvio-

¹⁰ Cf notamment les travaux de Patrick NIERAT à l'INRETS

¹¹ Le cas du Maroc est particulier ; un transport routier est possible via le Déroit de Gibraltar (ferry de type "transmanche"). Mais ici le transport routier, très onéreux, n'est utilisé que pour des marchandises légères, volumineuses et de forte valeur (textiles, pièces détachées automobiles ou électronique issus de l'industrie de sous-traitance) qui peuvent justifier de tels transports express.

maritime est concurrent d'une combinaison de transport routier (acheminement vers un port maritime) et un transport maritime

32. Adéquation du conteneur maritime aux transports intra-européens

Le conteneur maritime ISO a été défini à l'origine par un transporteur routier américain. Ses dimensions intérieures sont adaptées au marché américain, mais non au marché européen en raison des dimensions (métriques) des euro-palettes, dont les côtés peuvent mesurer 80, 100 ou 120 cm.

De plus, les conteneurs maritimes ISO sont mal adaptés au transport intra-européen de marchandises légères, parce que la concurrence est routière et que les transporteurs routiers disposent de caisses de grand volume. Or les marchandises légères sont en particulier tous les produits finis aux conditionnements sophistiqués, dont la part relative dans les transports progresse.

Dans le cas d'un transport transocéanique, ces considérations n'entrent évidemment pas en ligne de compte : le conteneur ISO est le seul contenant envisageable et les chargeurs n'ont d'autre choix que de prendre l'unité ISO la moins contraignante, mais émettent une demande croissante pour des unités de grand volume (40' "high cube") compatibles avec l'agencement des navires porte-conteneurs actuels.

321. Taille du Conteneur et volume

Type Conteneur		Poids(KG)			Mesures intérieures (M)			
		Brut	Tare	Net	Long	Large	Haut	M3
20'	Dry Steel	30,48	2,37	21,63	5.898	2.352	2.394	33.20
	Reefer	30,48	3,05	20,95	5.449	2.290	2.244	26.70
	Open Top	30,48	2,58	21,42	5.629	2.212	2.311	32.00
	Flat Rack	30,48	2,90	27,58	5.624	2.236	2.234	27.90
40'	8'6" Dry Steel	30,48	4,00	26,48	12.031	2.352	2.394	67.74
	8'6" Reefer	30,48	4,52	25,96	11.690	2.250	2.247	57.10
	8'6" Open Top	30,48	4,29	26,19	11.763	2.212	2.311	65.40
	8'6" Flat Rack	34,00	5,87	28,13	11.786	2.236	1.968	51.90
	9' Dry Steel	30,48	4,19	26,29	12.026	2.340	2.538	71.42
	9'6" Dry Steel	30,48	4,20	26,28	12.031	2.352	2.699	76.40
	9'6" Reefer	30,48	4,67	25,81	11.583	2.290	2.524	64.30

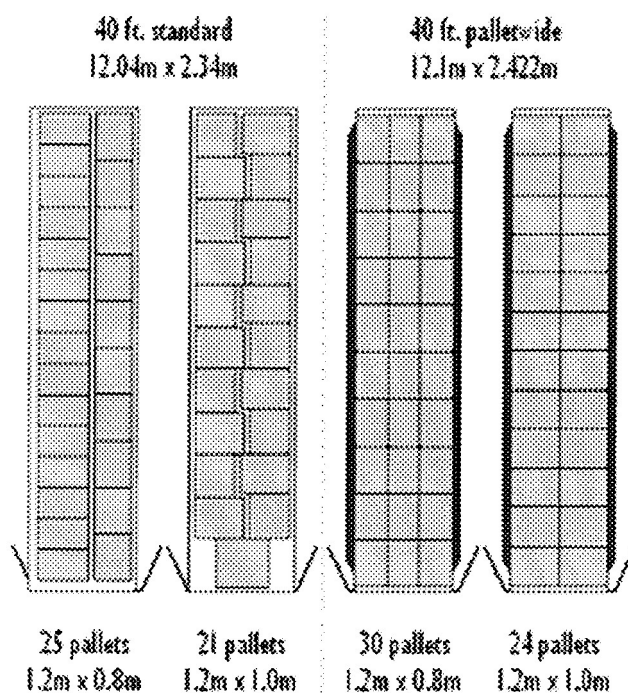
Les caisses mobiles peuvent avoir des caractéristiques de volume plus attrayantes, mais ne sont actuellement pas normalisées. De plus, elles sont conçues pour le combiné ferroviaire et leur structure relativement légère ne permet pas de les gerber.

322. Adéquation aux palettes normalisées

Indépendamment de la question du volume, et plus encore, se pose celle du remplissage du conteneur dans le cas de marchandises palettisées (qui constitue la règle pour les produits manufacturés et les demi-produits).

Le conteneur maritime ISO se prête mal à l'accueil de palettes standard de 120 X 120, 120 X 100, 120 X 80...

Le diagramme ci-dessous constitue une première illustration de l'impact de l'inadéquation de la largeur des conteneurs ISO aux palettes normalisées en termes de nombre de palettes : le manque à gagner est de l'ordre de 15 %.



Le projet d'UECI (Unité Européenne de Chargement Intermodale), caisse mobile normalisée et gerbable (sur 4 hauteurs) poursuivi par les services de la DG TREN¹² a les dimensions suivantes pour la version longue :

- longueur intérieure de 13,200 m (11 unités de 1,200 m) plus espaces intercalaires et longueur extérieure < 13,600 m
- largeur intérieure de 2,400 m (2 unités de 1,200 m ou 3 unités de 0,800 m) plus espaces intercalaires et largeur extérieure <= 2,550 m
- hauteur extérieure de 2,670 m (9'6")

Outre la largeur Palletwide, la nouvelle UECI (version longue) attendue ne se donne donc pas pour limite de longueur les 40' du conteneur ISO. Cette longueur ne sera limitée que par la longueur admissible sur route, soit 13,60 m

¹² Projet de Directive COM (2003) 155 final en date du 07/04/2003

Ces dimensions hors tout permettent un volume intérieur d'environ 85 m³ contre environ 70 m³ pour le conteneur ISO le plus spacieux.

Le même projet défend également un modèle court défini comme suit :

- longueur intérieure permettant de stocker 6 unités de 1,200 m, soit 7,200 m
- largeur et hauteur identique à celle du modèle long

Le tableau ci-après compare différents types de conteneurs aux nouvelles UECI.

	Euro-Palettes	UK-Palettes
UECI courte (L int 7,20 m)	18	14
Conteneurs ISO 20'	11	9
Différence UECI - ISO	7 (+ 63 %)	5 (+ 55 %)
UECI courte (L int 7,20 m)	18	14
Conteneurs ISO 30'	19	15
Différence UECI - ISO	- 1 (- 6 %)	- 1 (6 7 %)
UECI longue (L int 13,20 m)	33	26
Conteneurs ISO 40'	25	22
Différence UECI - ISO	8 (+ 32 %)	4 (+ 18 %)

Les gains exprimés en nombre d'unités chargées varient de 32 % si on compare l'UECI longue au 40' ISO à 63 % si l'on compare l'UECI courte au conteneur ISO de 20'.

323. En conclusion

Le conteneur maritime ISO est totalement inadapté au transport intra-européen. **Il manque de volume** par rapport aux remorques routières et surtout, **il n'est pas adapté aux euro-palettes**. Or, l'immense majorité des transports intra-européens concerne des produits palettisés.

Le conteneur maritime ISO n'est donc jamais utilisé en transport intra-européen (les rares transporteurs spécialisés dans le transport maritime intra-européen Lo-Lo¹³ utilisant fréquemment des conteneurs palletwide). **Il est totalement exclu d'utiliser des conteneurs ISO entre la France et l'Espagne ou l'Italie** (cf carte ci-après).

Le transport routier comme le combiné ferroviaire sont adaptés aux besoins des chargeurs, avec des caisses de grand volume et "palletwide".

Le transport combiné fluvial ou fluvio-maritime intra-européens n'existent pratiquement pas¹⁴ (les services fluviaux existants acheminent des conteneurs ISO vers un port maritime en vue d'un transport transocéanique).

Jusqu'ici l'outil n'existait pas (caisse mobile palletwide gerbable). L'introduction des UECI ouvre donc de ce point de vue de nouvelles perspectives. Son utilisation sera une condition

¹³ à ne pas confondre avec les opérateurs de feeding reliant des hubs à des ports secondaires, qui effectuent une collecte-distribution de conteneurs « deepsea »

¹⁴ Si l'on excepte les cas remarquables de systèmes totalement intégrés tels que celui de STORA ENSO, conçu sur mesure en fonction de contraintes propres : gabarit des voies ferrées finlandaises, encombrement des rouleaux de papier...

sine qua non de la viabilité d'un service fluvial, fluvio-maritime¹⁵ intra-européen.



Légende :

Parcours fluvio-maritime : fluvial 300 Km (Lyon-Fos) + maritime 250 miles (Fos-Gênes)
+ post-acheminement 140 km (Gênes – Milan)
Route en droiture : 440 Km

¹⁵ hors services maritimes Ro-Ro ayant la capacité de transporter des remorques ou des ensembles routiers

33. Offre de service intégrée et concurrence

Les chargeurs demandent impérativement un **service complet, totalement intégré sous la responsabilité d'un prestataire**, qui peut être un commissionnaire de transports ou un armateur..

Il en découle qu'une offre de service fluvio-maritime peut prendre les deux formes ci-après :

- **service de port à port, offert par un armateur à des prestataires** (commissionnaires de transport) assurant la commercialisation du service auprès des clients industriels et assurant toutes les opérations terminales
- **service de porte à porte**, l'armateur assurant également toutes les opérations terminales

Les deux situations posent problème. L'armateur devra en toute hypothèse **disposer d'un parc de conteneurs, le gérer et l'entretenir**. Il s'agit d'un investissement lourd. Les plus performants des armements maritimes utilisent 3 jeux de conteneurs par navire. Les prix de construction ont beaucoup baissé, mais on peut estimer le prix minimal du moins cher des conteneurs (20' dry) à 1 500 US \$ et celui du 40' à 2 500 US \$. Les prix sont évidemment beaucoup plus élevés pour les conteneurs spéciaux (tank, reefer...). Les coûts de maintenance sont également à prendre en compte. Il en résulte au total un coût journalier d'utilisation de 2,22 \$ pour un conteneur de 20' et 3,30 \$ pour un conteneur de 40' dry, et de 12,17 \$ pour un conteneur citerne de 20' (IMO 1, soit produit non dangereux).

Dans la situation d'un **service de port à port, l'armateur est totalement dépendant des prestataires routiers ou les commissionnaires** de transport pour la commercialisation du service. En l'absence de solides garanties de fonds de trafic, le risque commercial est énorme. En transport intra-européen un tel type de service constitue une extension des moyens d'action des prestataires logistiques ou des commissionnaires de transport.

En revanche, **pour des transports trans-méditerranéens**, un tel service constituerait avant tout **une concurrence nouvelle pour les armateurs qui opèrent des services maritimes** conteneurisés ou rouliers entre les ports de Marseille ou de Sète vers les pays du Maghreb. Or, d'une part ces armateurs ont des offres souvent très performantes (desserte de la Tunisie et de l'Algérie très denses, une rotation par jour dans chaque sens pour ce qui concerne la Tunisie et d'autre part ces armateurs ne sont aucunement disposés à tolérer l'intrusion de nouveaux outsiders et disposent des moyens d'exclure ces outsiders du marché (guerre des prix, offre de conditions particulières aux clients du service...).

Dans celle d'un **service de porte à porte**, l'armateur doit disposer de moyens très importants, puisqu'il doit en outre assurer lui-même la commercialisation du service auprès de la clientèle et opérer les transports d'approche aux deux extrémités de la route fluvio-maritime. Cela requiert de grands moyens, qui ne sont sans doute guère accessibles qu'à des armateurs ayant déjà de multiples services conteneurisés en Méditerranée, lesquels :

- ne sont pas présents sur le marché des transports intra-européens
- ne peuvent pas envisager de concurrencer leurs services maritimes par des relations fluvio-maritimes conteneurisées.

Dans ce cas, le service rencontrera l'hostilité des commissionnaires de transport et transitaires de la place marseillaise, qui réagissent d'autant plus mal que le service touche la plate-forme d'Arles, réputée faire une concurrence déloyale à la place de Marseille.

4. AUTRES OPPORTUNITES POUR LE FLUVIO-MARITIME RHODANIEN

A contrario, il y a des opportunités significatives de développement de trafics fluvio-maritimes sur l'axe Rhône-Saône, dont les caractéristiques communes sont d'être des trafics de port à port, massifs par définition.

Les céréales en sont une illustration très claire. La Bourgogne est un producteur important de céréales et le bassin méditerranéen dans son ensemble constitue l'un des principaux importateurs mondiaux de céréales d'origine européenne et française. Le potentiel de céréales exportables par navire fluvio-maritime est sensiblement plus important que ce que l'offre actuelle permet de réaliser. En effet, comme il a été dit précédemment, les opérateurs céréaliers apprécient le transport fluvio-maritime qui permet une meilleure qualité (évitement d'une manutention et donc moins de grains cassés), une meilleure traçabilité, l'absence de freinte, etc...

La difficulté tient au remplissage des navires dans le sens Sud-Nord, qui n'est pas acquis, même si un certain nombre de produits peuvent être transportés sur cette relation et semblent compatibles avec un transport fluvio-maritime : engrais, tourbe, tôles et coils, sel, etc...

Il existe aussi des opportunités d'une toute autre nature, nécessitant la mise en œuvre de moyens spécialisés, au service de l'industrie chimique et pétrochimique

Ainsi existe-t-il un potentiel de transport de **produits chimiques liquides** (phénol, acétone) entre un site chimique localisé dans l'Isère et des sites espagnols (Barcelone, Carthagène, Tarragone). Ce transport porterait sur un volume annuel de 60 000 T, susceptible d'être accru, une deuxième ligne de production à l'arrêt étant susceptible d'être redémarrée si ces exportations ont lieu. Actuellement en effet, le marché espagnol est servi par un accord de swap (une usine du groupe vendeur fournit un industriel tiers dans une usine localisée en Italie ou au Benelux, et ce groupe tiers fournit en compensation le groupe acheteur espagnol). Mais évidemment, le vendeur préférerait fournir directement l'acheteur, d'où le projet.

De même y a-t-il un potentiel notable **d'importations d'acide phosphorique** du Maroc vers Péage de Roussillon (37 000 T / an).

Actuellement ces produits sont exportés du Maroc vers Anvers, d'où il y a réexportation par train vers Lyon et l'Italie. Deux solutions alternatives plus rationnelles sont à l'étude : transport par des navires de 8 – 9 000 Tpl vers Lavéra, stockage et éclatement fluvial vers Lyon, et transport maritime vers l'Italie et alternativement acheminement fluvio-maritime direct vers Lyon maritime vers l'Italie.

Des navires fluvio-maritimes conçus pour les besoins de ces trafics pourraient aussi marginalement être utilisés pour des transferts inter-usines de produits liquides pour des sites localisés dans le sillon rhodanien.

Le risque financier est cependant élevé pour des navires très sophistiqués, équipés de plusieurs citernes, de pompes et d'installations de nettoyage, et doit être couvert par des contrats de longue durée (au moins 8 ans). Le coût journalier de ces navires est de l'ordre de 6 – 7000 €par jour (en équivalent coût d'affrètement).

Le marché des vrac solides pétrochimiques est différent. Il s'agit majoritairement de produits pulvérulents bases de matières plastiques utilisées par les plasturgistes (polystyrène, polyuréthane...

Ces produits de la grande industrie pétrochimique sont stockés en silos (de plus en plus entre les mains de logisticiens spécialisés tels que Katoen Natie ou Vos intervenant sur les sites de production) et transportés soit dans des citernes routières pour produits pulvérulents, soit dans des conteneurs pressurisés de 30 / 33'.

L'Italie, et même l'Italie du Sud, sont de grands marchés pour ces produits. L'Espagne en revanche est décrite comme un marché vivant en quasi-autarcie et dont les flux sont très déséquilibrés.

CHAPITRE 5 : PRIX DE TRANSPORT ET TAUX DE FRET

1 LES PRIX DU TRANSPORT ROUTIER INTRA-EUROPEEN

11. Le secteur du transport routier et sa situation actuelle

Le transport routier est un secteur très hétérogène en France et en Europe.

En France il comprend de grandes entreprises telles que Norbert Dentressangle et Giraud ou encore Geodis ou Gefco par exemple qui sont propriétaires de leur flotte et qui emploient des chauffeurs salariés, qui ont fortement industrialisé leur métier et ont ainsi obtenu des gains de productivité considérables. Dans cette catégorie se trouvent un nombre limité de groupes en général internationalisés et diversifiés (logistique), ayant des filiales dans un grand nombre de pays européens.

On peut aussi trouver des entreprises de taille moyenne, le plus souvent fortement ancrés dans une région déterminée.

Aux côtés de ces grandes et moyennes entreprises organisées, on trouve un **secteur atomisé** de petites entreprises artisanales exploitant quelques camions, souvent un seul. Ces entreprises affichent des prix sensiblement inférieurs à celui des grands transporteurs et sont souvent de simples tractionnaires affrétés par un commissionnaire de transports.

Gains de productivité d'un côté, concurrence exacerbée de l'autre, les prix du transport routier français n'ont pas ou peu augmenté en dépit de contraintes sociales de plus en plus fortes. Les chargeurs peuvent donc trouver d'excellentes conditions économiques de transport routier à longue distance.

La situation paraît sensiblement différente en Espagne et en Italie, en ce sens que le secteur routier y est nettement plus atomisé et moins organisé qu'en France.

Les transporteurs français subissent une redoutable concurrence de la part des transporteurs espagnols. Ceux-ci sont généralement des artisans très bien équipés (l'Espagne a bénéficié pendant des années de subventions européennes destinées à la mise à niveau des entreprises de transport routier), offrant un bon service à très bas prix grâce (en partie) à un respect très relatif de la réglementation routière. Une récente étude de Catram Consultants a permis de déterminer que **les transporteurs espagnols ont des coûts de production en moyenne 30 % inférieurs à ceux des transporteurs français**¹⁶.

Le transport routier italien est également très fragmenté, mais relativement moins compétitif. Les transporteurs italiens, assez repliés sur le marché national, ne sont pas ressentis comme particulièrement agressifs.

¹⁶ Faisabilité de lignes de feedering et d'autoroute maritime entre Bayonne et Bilbao (Ports de Bayonne et de Bilbao, 2002)

En revanche, un exportateur français peut devoir recourir à un transporteur espagnol, seul capable de trouver un fret en Espagne lui permettant d'équilibrer le transport et donc d'avoir des coûts de production compétitifs.

12. Les prix pratiqués en transport routier à longue distance

Les prix de transport dépendent d'un grand nombre de facteurs. Les marchés du transport international sont déséquilibrés (c'est vrai pour les échanges de la France tant avec l'Espagne qu'avec l'Italie). Les transporteurs cherchent parfois à couvrir leurs coûts sur le seul voyage aller (sens "fort") et "cassent les prix" en retour, ce qui a un rôle perturbateur important.

Les prix de transport peuvent également être perturbés par des trafics saisonniers qui pendant une période donnée absorbent une partie importante de la flotte de camions. C'est particulièrement le cas en Espagne : saison des fruits et primeurs, saison des agrumes... Ces types de perturbations, caractérisés par de fortes variations saisonnières des prix, est particulièrement difficile à supporter par des services intermodaux établis sur les mêmes "routes", car cela se traduit par des variations brutales des taux de remplissage en fonction du sens et de la saison.

Cependant, les chargeurs industriels ont des transports à faire effectuer tout au long de l'année et cherchent généralement des accords stables avec un ou plusieurs transporteurs en vue d'obtenir des conditions de transport stables et prévisibles, et des prestations fiables.

Dans un tel cadre, les chiffres ci-dessous donnent un aperçu de ce que peut espérer un chargeur de moyenne importance, collaborant régulièrement avec des transporteurs régionaux d'une certaine taille :

Relation	Prix par camion
Tarascon - Barcelone	520 €
Tarascon – Milan	572 €
Tarascon – Brescia	676 €
Gueugnon - Barcelone	875 €
Fos – Barcelone (100 Km alentour)	800 €
Fos – Pays Basque	900 €
Grenoble – Valencia	900 – 1 100 €
Grenoble – Lisbonne	1 400 € (60 – 65 €/ T)
Fos – Turin	420 – 460 €
Fos – Milan	450 – 500 €
Fos – Brescia	550 €
Grenoble – Brescia	530 €
Grenoble – Milan	450 €
Grenoble – Turin	450 €

Des chargeurs évoquent dans ce cadre un prix de transport routier à longue distance tendanciellement égal à 1 € / Km, sujet à des variations importantes en fonction de l'ensemble des éléments évoqués ci-dessus.

Bien entendu, les prix de transport "spot" qu'obtiendra un chargeur "lambda" auprès d'un commissionnaire de transport seront plus élevés. Inversement, les transporteurs espagnols seront moins chers lorsqu'il s'agira pour eux de trouver un fret retour à n'importe quel prix.

Il s'agit évidemment aussi de prix concernant le transport de marchandises générales et non pas de transports impliquant la mise en œuvre de matériels spécialisés, pour lesquels les prix peuvent être sensiblement plus élevés (en raison du coût des matériels et de l'importance du déséquilibre de sens qui affecte ces marchés).

Ainsi par exemple, un transport routier entre Lyon et l'Espagne par camion-citerne pour produits pulvérulents (matériel d'une valeur de 150 000 € contre moins de 70 000 pour un semi-remorque conventionnel et client participant aux frais du retour) est vendu :

- Lyon – Barcelone = 1 100 €
- Lyon – Logrono / Miranda = 1 550 €
- Lyon – Valencia = 1 550 €
- Lyon – Madrid = 1 850 €

Ces prix sont 50 % plus élevés que pour des transports de marchandises conventionnelles.

13. Les prix des transports routiers à courte distance (pré/post-acheminements)

Les prix routiers à courte distance sont très sensiblement différents de ce qu'ils sont sur la longue distance. Les prix de la longue distance sont établis sur la base du coût de la journée camion, du nombre moyen de Km parcourus en une journée et du nombre de Km "payants" (ratio roulage en charge / roulage à vide).

Dans le cas des transports à courte distance, les attentes (de chargement, de déchargement), les contraintes horaires (ouverture des services réception fournisseurs des usines...) et les ralentissements liés à la traversée des zones fortement urbanisées dominent la problématique. **Ce n'est plus la distance de transport qui compte, mais la durée de transport.**

Le CNR (Conseil National Routier, www.cnr.fr) suit régulièrement les coûts de transport routier en France. On trouvera en annexe le détail des évaluations effectuées en mars 2003.

Le "camion moyen", semi-remorque savoyarde de 25 T de capacité de chargement, roule 229 jours par an, effectue 120 910 Km par an (528 Km en moyenne par jour) à la vitesse moyenne de 69,1 Km/h. Il roule chargé 86 % du temps et attend en moyenne 3 H 16 pour un chargement plus un déchargement. Le coût total annuel d'exploitation se monte à 125 613 € ce qui ramené à la journée travaillée fait 549 €/par jour.

Le mode de calcul des prix de transport à courte distance avancé par les professionnels est basé sur l'expérience qui montre que la durée effective de transport est peu liée à la distance, notamment en raison des attentes de chargement et de déchargement. Ils considèrent que les camions sont capables de faire deux "tours"¹⁷ par jour, au grand maximum trois (exceptionnellement).

¹⁷ Un tour correspond aux mouvements d'enlèvement, chargement, acheminement à destination et déchargement

Sur cette base, on peut faire un calcul de coût à partir des données de calcul "factorielles" proposées par le CNR. Le coût journalier d'un camion est alors exprimé sous la forme de trois facteurs :

- Coûts fixes de capital et frais de structure : 152,80 €/par jour
- Coûts variables kilométriques : 0,382 €/ Km parcouru
- Coûts variables horaires : 18,92 €/par heure de travail

Dès lors, en faisant l'hypothèse d'une distance moyenne de pré ou de post-acheminement de 30 Km ("tour" camion de 60 Km), avec 8 heures de travail pour 2 tours et 12 heures de travail pour 3 tours, le coût est égal à 150 € pour trois tours par jour ou 175 € pour deux tours par jour. Il est probable que le coût se situera en général près de 175 €. Il reste que ce coût n'est pas un prix, et que celui-ci pourra être significativement plus élevé.

En pratique, ce prix sera déterminé selon un barème portuaire exprimé par tranche de distances.

2. LES TAUX DE FRET MARITIMES

21. Conteneurs en feedinging

On pourrait envisager que le Karvor se positionne totalement ou partiellement comme un feeder au service d'armements maritimes. Il convient cependant de noter que **ce marché paraît assez limité pour un navire effectuant des rotations entre l'axe Rhône-Saône et l'Espagne ou l'Italie.**

En effet, le port de Marseille-Fos est touché par la grande majorité des services conteneurisés desservant la Méditerranée Occidentale.

Il existe certes des exceptions, la plus remarquable étant probablement celle de ZIM, qui ne touche Fos qu'avec son service Med America Line et non son service le plus important (ZCS), qui relie la Méditerranée Orientale à l'Amérique du Nord et à l'Asie via le hub de Barcelone.

Il est vrai que le service BarLy avait transporté pour le compte de ZIM un certain nombre de conteneurs par voyage.

Cependant, il apparaît clairement que les flux de feedinging générés par ZIM sont limités, irréguliers et totalement déséquilibrés (intérêt seulement pour le sens Barcelone – Fos, le port de Fos étant touché en direct dans le sens Méditerranée – Amérique du Nord). Cependant, pour être intéressé par une offre de feedinging, l'armateur exige cependant de pouvoir compter sur une capacité de transport minimale. Les 44 EVP susceptibles d'être mis en pontée sur le Karvor semblent insuffisants. Il ne faut pas négliger également les contraintes qu'implique le feedinging : pour qu'un armateur soit intéressé par une offre indépendante de feedinging, il faut une certaine synchronisation entre les escales des navires mères et les feeders ; autrement dit, le Karvor ne pourrait compter sur cette clientèle que dans les cas où son escale tomberait à propos, ce qui renforce encore le caractère aléatoire de ce marché.

D'autre part et surtout, l'armateur est principalement intéressé par le segment Barcelone – Fos (et non pas Barcelone – Lyon), ce qui est en contradiction avec les capacités fluvio-maritimes du navire et les taux qui pourraient être offerts sont insuffisants pour rentabiliser une escale du Karvor à Fos (ces taux étant déterminés par la concurrence des offres existantes et les prix routiers Barcelone – Fos).

Les taux payés aux feeders indépendants sur le range sont de l'ordre de 400 à 500 € au grand maximum par conteneur.

22. Conteneurs vides (positionnement)

Là encore, des besoins peuvent exister compte tenu du déséquilibre des trafics conteneurisés de Barcelone. Mais les taux offerts sont très faibles. Hors manutentions, le fret possible se monterait à moins de 200 € par conteneur pour un transport Barcelone – Lyon.

23. Vrats

Des céréales en sortie de Sud France vers les Baléares peuvent espérer les taux de fret suivants :

Lyon – Palma : 17 – 19 \$ / T

Port la Nouvelle – Palma : 10 – 11 \$ / T

Chargées en Sud France vers le Sud de l'Italie sur un navire maritime de 3000 Tpl des céréales paieront 12 – 13 \$ / T

Vers le Maghreb, le prix correspondant sera plus élevé (Séville – Bejaïa 17 \$ / T)

En sens inverse, du sel de déneigement d'Algérie à destination d'Arles paiera 13 £ / T. De Casablanca vers Arles, le taux s'élèvera à 18 \$ / T.

24. Conventionnel

Le taux de fret pour des aciers entre Tarragone et Lyon se monte à 22 € / T

Des sciages transportés vers la Tunisie (Sousse) paieront 30 € / m³ marchand. Des grumes d'Alès à destination de la Tunisie paieront 29 € / m³.

Un transport de produits sidérurgiques sur flat entre Marseille et la Tunisie coûte de bout en bout (déchargé depuis wagons à Marseille, mis à bord navire, rendu Radès) environ 70 € / T.

25 Colis lourds

Les colis lourds ou autres matériels spécifiques (usines clés en main, etc...) ne font évidemment pas l'objet de cotations. Chaque cas est spécifique ne serait-ce qu'en raison de la complexité des manutentions et des moyens à mettre en œuvre pour celles-ci.

Le fret payé au navire est élevé et permet souvent des voyages à forte rentabilité, mais ces opportunités commerciales sont rares et âprement disputées.

CHAPITRE 6 : COÛTS DE LA NAVIGATION FLUVIO-MARITIME

L'évaluation des coûts de la navigation fluvio-maritime nécessite au préalable la définition de scénarios de rotations qui puissent être chiffrés en termes de :

- nature et quantités des trafics traités
- ports touchés et opérations menées dans ces ports (donc de productivité et d'attentes, de durée de séjour et de coûts portuaires)
- durée de navigation et de durée de séjour dans les ports (donc coûts d'affrètement de navires, de location de conteneurs, coûts de soutes, etc...)

L'objectif de cette partie de l'étude est de déterminer les coûts de différents scénarios fluvio-maritimes contrastés, en vue de pouvoir déterminer ultérieurement la faisabilité du transport fluvio-maritime :

- en mettant face aux coûts supportés les recettes potentielles escomptables (taux de fret)
- en comparant les coûts supportés aux prix de transport routiers lorsque le fluvio-maritime entre en concurrence avec le transport routier

Des analyses de sensibilité pourront être faites en tant que de besoin.

1. ELEMENTS PRELIMINAIRES

11. Durée des rotations

La durée des rotations inclut :

- la durée de la navigation fluviale
- la durée de la navigation maritime
- la durée de séjour dans les ports maritimes
- la durée de séjour dans les ports fluviaux

111. Durée de navigation fluviale

	Fos – Lyon (H)	Fos – Chalon (H)
Montée	30 - 36	45 – 54
Descente	24 - 28	36 – 42
Total	54 - 64	81 - 96

112. Ports fluviaux

On peut considérer que l'attente sera en règle générale faible dans les ports fluviaux. Toutefois, le travail de nuit semble exclu, sauf travaux de finition. Il en va de même du travail de dimanche et de jours fériés.

On considèrera donc une attente moyenne de 8 heures et une durée de manutention conditionnée par les rendements suivants :

- 12 conteneurs / heure (soit encore 18 EVP / H sur la base d'un mix 50/50 pour les conteneurs de 20 et 40')
- 150 T/H pour un chargement de céréales
- 80 T/H pour un déchargement de vracs
- 80 T/H pour des big-bags

Le déchargement et le chargement de 81 EVP (soit au total 162 EVP pour les deux sens)¹⁸ se ferait en 10 heures.

Le chargement de 1500 T de céréales demanderait 10 heures.

Le déchargement d'une quantité équivalentes de sel ou autre vracs prendrait près de 19 heures et autant pour le déchargement de produits en big-bags.

En conclusion, un navire peut être traité dans un port fluvial en moins de 18 heures s'agissant de conteneurs et en près de 48 H pour une combinaison vrac / vrac ou vrac / marchandises diverses impliquant en général deux touchées de ports.

113. Escale éventuelle à Fos

Conteneurs

Dans le cas d'un transport de conteneurs, il serait nécessaire de toucher Fos pour décharger ou charger la pontée du navire.

Une telle opération pose problème, car elle porte sur un petit nombre de mouvements. Elle ne saurait être prioritaire et la durée d'attente est à considérer comme aléatoire.

En effet, l'affectation d'une équipe dédiée au navire serait économiquement insupportable (shift de 7 H). Dès lors, une solution négociée pourrait être recherchée par le manutentionnaire, telle que :

- travail exécuté par une "équipe de parc" à temps perdu (si d'autres travaux jugés plus urgents ne sont pas à réaliser sur le parc) sur le modèle du traitement du transport fluvial au port du Havre
- travail exécuté par une équipe normale, en utilisant une "queue de shift", durée de travail restant disponible après finition d'un navire et payée par ce navire.

Dans les deux cas des attentes importantes sont à prévoir. On fera l'hypothèse d'une attente de 24 H pour chacune des touchées du navire.

¹⁸ On suppose un remplissage de 90 % de la cale du navire

Céréales

La capacité d'emport de vrac est également limitée sur le fleuve par rapport à sa capacité en transport maritime.

Un complément de chargement aux Tellines (terüinal céréaliier du port de Port Saint Louis / Fos) pourrait être envisagé. L'attente en raison de l'occupation des quais et des moyens de manutention serait aléatoire, mais généralement limitée. On ne peut pas envisager de travail de nuit ou de dimanche. Le temps de manutention pour un chargement de 1000 T est réduit à quelques heures. Au total, on prendra donc en compte un temps moyen de séjour de 24 H.

114. Temps de navigation maritime

On prendra en compte une vitesse moyenne de 10 nœuds. Selon les distances maritimes entre ports, la durée de la navigation aller-retour évolue conformément au données du tableau ci-dessous :

Départ mer	Arrivée	Distance maritime 1 sens (mm)	Durée (aller) à 10 Kn
Marseille	Barcelone	227	23
	Valence	413	41
	Algeciras	781	78
	Lisbonne	1054	105
	Casablanca	979	98
	Alger	415	42
	Tunis	488	49
	Naples	464	46
	Gênes	219	22
Valence	Casablanca	566	57
Naples	Tunis	343	34

Ces distances et durées de navigation ont été estimées pour les besoins des scénarios opérationnels évalués ci-dessous.

115. Durée de séjour dans les ports de destination en Méditerranée

Ces durées de séjour sont variables et dépendent avant tout de la qualité de l'organisation du port concerné et de l'adéquation de ses moyens à l'importance du trafic à traiter.

En règle générale, les ports européens petits et grands ne devraient pas poser de problèmes d'attentes redhibitoires. En revanche il n'en va pas de même dans les ports du Maghreb où les attentes constituent la règle plutôt que l'exception.

En termes de manutention, il convient de distinguer les conteneurs pour lesquels on fera l'hypothèse du déchargement et du chargement dans un port unique et les vrac ou lots de marchandises diverses où le navire ayant déchargé des céréales dans un port doit être repositionné vers un port voisin pour embarquer un autre produit (engrais, sel...)

Les cadences de manutention sont supposées être les suivantes :

- 15 conteneurs (23 EVP) à l'heure pour les ports européens et 12 conteneurs (18 EVP) à l'heure dans les autres ports¹⁹
- 150 T/H au chargement comme au déchargement de vrac dans un port européen et 100 T/H dans un port du Maghreb

On considérera donc les temps suivants :

	Attentes (H)	Manutention conteneurs (H)	Déchargement céréales (H)	Rechargement vrac (H)
Barcelone	6	11	24	24
Valence	6	11	24	24
Algeciras	6	11	24	24
Lisbonne	6	11	24	24
Casablanca	24	13	36	36
Alger	24	13	36	36
Tunis	24	13	36	36
Naples	6	11	24	24
Gênes	6	11	24	24

12. Coûts maritimes et portuaires

121. Coût d'affrètement du navire

Ce coût couvre les coûts de capital (financement du navire et amortissement), les coûts d'équipage ainsi que la gestion et l'entretien du navire.

Pour le Karvor, on considérera **le coût du navire non gréé et équipé**.

Ce coût se monte à 3 819 €/J.

Il est sensiblement plus élevé que le taux d'affrètement actuel des fluvio-maritimes de référence (Crescent Seine ou Rhône, Kirsten), de l'ordre de 2 500 à 2 700 € par jour en Méditerranée.

¹⁹ On basera les calculs sur 159 mouvements de conteneurs ou 241 EVP (= 134 EVP X 2 X 0,9) en faisant l'hypothèse d'un taux de remplissage de 90 % pour le navire (ce qui est particulièrement élevé)

Il est clair que le Karvor présente un problème de coût de construction face à des unités ayant bénéficié de financements quirataires et / ou ayant été construits dans des chantiers localisés dans des pays à très faible coût de main d'œuvre.

122. Conteneurs

Dans l'hypothèse d'un service conteneurisé de type maritime, l'armateur devrait impérativement fournir un service complet, incluant la fourniture de conteneurs aux chargeurs.

Dans ce cas et en supposant une location des conteneurs par l'armateur (formule a priori la plus vraisemblable), les coûts de location journaliers seraient les suivants :

	Per diem location	Manutention	Entretien / réparation	Coût complet par jour
20' DV ISO	\$1,00	\$70,00	\$150,00	\$2,22
40' DV ISO	\$1,80	\$70,00	\$200,00	\$3,30
20' Palletwide	\$1,30	\$70,00	\$150,00	\$2,52
40' Palletwide	\$2,00	\$70,00	\$200,00	\$3,50
30' Bulk	\$3,00	\$70,00	\$150,00	\$4,22
20' Tank IMO 1	\$9,00	\$70,00	\$500,00	\$12,17

Définitions :

- **Manutention** : coût d'enlèvement en début de location / restitution sur parc du loueur en fin de location
- **Entretien / réparation** : coût de remise en état par le loueur à la restitution

En faisant l'hypothèse d'une exploitation à 3 jeux de conteneurs (ce qui est peu par rapport à la pratique de la majorité des armements), et un panachage de conteneurs 50 % 20' et 50 % 40', soit ISO, soit Palletwide, on obtient les coûts journaliers suivants :

- ISO 145 conteneurs de 20' et 145 conteneurs de 40' = 321,90 € + 478,50 € = 800,40 €
- Palletwide 145 conteneurs de 20' et 145 conteneurs de 40' = 365,40 € + 507,50 € = 872,90 €

123. Soutes

En mars 2003, à Fos, le prix de la tonne de gazole marin (MDO ou Marine Diesel Oil) se montait à 380 US \$²⁰. A raison d'un taux de change de 1,09 \$ / € ce prix est égal à 349 €HT. Ce niveau de prix était marqué par les incertitudes de la situation en Irak.

Le prix des soutes est soumis à une double variation :

- variation dans l'espace : en mars 2003, le prix est de 379-380 \$ à Fos, mais seulement de 292-345 \$ à Rotterdam

²⁰ Journal de la Marine Marchande, citant un rapport Socolet Bunkering du 05/03/2003

- variation dans le temps, de loin la plus importante, qui dépend à la fois des variations des prix du brut et des variations des parités monétaires face au Dollar :
 - en mars 2002
 - prix de la tonne de MDO à Fos = 178-179 \$ / T
 - parité monétaire de l'ordre de 0,97 / 0,98 \$ / €
 - en mars 2003
 - prix de la tonne de MDO à Fos = 380 \$ / T
 - parité monétaire de l'ordre de 1,09 \$ / €
 - en avril 2003-05-05
 - prix de la tonne de MDO à Fos = 245 \$ / T
 - parité monétaire de 1,12 \$ / €
 - soit un prix en Euros de 219 €/ T

Par prudence, on prendra en considération un prix de 250 \$ / T (au-dessus du taux d'équilibre du brut en période "normale") à un taux de change de 1 € / \$ (parité à long terme € / \$?) , soit 250 €/ T.

124. Frais de manutention portuaire

Dans cette rubrique on prendra en compte tous les coûts que le chargeur paiera au transitaire au titre de la manutention portuaire et des frais annexes. Ce montant excède parfois très sensiblement le coût de manutention stricto sensu payé au manutentionnaire, voire le THC²¹ facturé par les armements de ligne au transitaire ou au chargeur, tant il est vrai qu'une facture de transitaire peut être chargée.

Le montant retenu pour les ports maritimes, soit 250 € par conteneur physique²² doit être considéré comme un ordre de grandeur minimum. Ce montant variera plus ou moins selon les ports, mais pas nécessairement dans des proportions très importantes²³.

On prendra en compte les charges de manutention suivantes :

- Conteneurs :
 - Lyon 38 €/ conteneur
 - Ports maritimes : 250 €/ conteneur
- Vrac :
 - Ports fluviaux silos céréaliers = 0
 - Ports fluviaux autres vracs (import)
 - Ports Sud Italie (import)
 - Ports Tunisiens (export) : 8,20 €/ T
 - Ports Marocains (export)
 - Barcelone (import)

²¹ Terminal handling charge

²² Le **coût** de manutention d'un conteneur ne varie guère qu'il s'agisse d'un 20' ou d'un 40'. Mais dans certains ports, la tarification est fonction de la taille de l'unité.

²³ Les différences de prix dépendent d'abord de la capacité de négociation des clients

125. Droits de port

Les droits de port pour un navire tel que le Karvor varient entre 450 € pour les ports les moins chers (Barcelone) et 1 500 € pour les plus chers (Tunis)

126. Pilotage

Les coûts de pilotage varient entre 150 € pour les ports les moins chers (Barcelone) et 500 € pour les plus chers (Fos).

Le pilotage fluvial est particulièrement coûteux, évalué à 2 400 € pour l'aller-retour Arles – Lyon et à 3 000 € pour l'aller-retour Arles – Chalon.

127. Lamanage

Le lamanage a un coût compris entre 80 et 100 € suivant les ports.

128. Frais d'agence

Les frais d'agence varient selon les ports entre 600 et 1250 € (cas des frais d'agence pour la navigation fluvio-maritime sur le Rhône).

129. Autres coûts

La TVA sur gazole est évaluée à 700 € pour la desserte de Lyon et à 1000 € pour la desserte de Chalon. Ce montant varie avec le coût des soutes. Il pourrait être évité éventuellement en soutant dans un port étranger, mais cela serait au détriment de la charge commerciale et par ailleurs l'opération ne peut être rentable que si le prix du fuel du port étranger n'est pas sensiblement supérieur à celui de Fos.

La redevance VNF est de l'ordre de 700 € pour une navigation Arles – Lyon et de 1 000 € jusqu'à Chalon.

13. Coûts de pré / post-acheminement des conteneurs

On prendra en compte un coût de pré / post-acheminement égal à 2 fois 175 €, soit 350 € que l'on considérera comme un prix moyen.

On pourrait raisonnablement penser que les prix du transport routier de pré / post-acheminement en Espagne soit significativement inférieur aux prix pratiqués en France, en raison de coûts inférieurs supportés par la profession. Il n'en est rien, au contraire. Certains ports espagnols sont connus pour les prix très élevés de pré / post-acheminement en raison d'ententes entre transporteurs et restriction de service à des transporteurs listés.

2. SCENARIOS FLUVIO-MARITIMES QUANTIFIES

On proposera trois simulations de rotations :

- Lyon – Barcelone via Fos
- Lyon – Valence via Fos
- Lyon – Tunis via Fos

Une analyse de sensibilité sera réalisée concernant l'intérêt de l'escale de Fos (complément de chargement en pontée permettant d'utiliser le Karvor à pleine capacité).

21. Rotation Lyon – Fos – Barcelone

211. Durée de la rotation

Segment	Temps (H)
Séjour Lyon	17
Navigation Lyon – Fos	26
Séjour Fos	24
Navigation Fos – Barcelone	23
Séjour Barcelone	18
Navigation Barcelone - Fos	23
Séjour Fos	24
Navigation Fos - Lyon	33
TOTAL	188

Rotation "tendue" en 8 jours

212. Coûts**2121. Lyon – Barcelone avec complément de chargement à Fos**

Lyon - Barcelone	Quantité	PU	Coût	Nombre conteneurs	Coût / conteneur
Conteneurs					
Affrètement	8	3819	30 552		
Conteneurs	8	800	6 400		
Soutes sur le fleuve	59	30	1 770		
Soutes en mer	46	55	2 530		
Soutes à l'arrêt	83	7,8125	648		
Droits de port Fos	2	900	1 800		
Droits de port Barcelone	1	450	450		
Manutention Lyon	108	38	4 104		
Manutention Fos	53	250	13 250		
Manutention Barcelone	161	250	40 250		
Pilotage Fos	2	500	1 000		
Pilotage Barcelone	1	150	150		
Pilotage fluvial Aller-Retour	1	2400	2 400		
Lamanage Fos	1	100	100		
Lamanage Barcelone	1	80	80		
Redevance VNF	1	700	700		
Frais d'agence fleuve / Fos	1	1250	1 250		
Frais d'agence Barcelone	1	1200	1 200		
TVA s/soutes	1	750	750		
TOTAL			109 384	161	679

A ces coûts il convient d'ajouter ceux des pré et post-acheminements (voir chapitre 5, §13), estimés en moyenne à 350 €par conteneur physique (soit 175 €par transport terminal).

Il en résulte **un coût total de 1 029 €par conteneur** transporté par voie fluvio-maritime. Ce coût est largement supérieur à celui du transport au prix du transport routier, précédemment évalué à 800 €

Sensibilité : avec un remplissage de 75 %, le coût par conteneur augmente de 65 € et de 157 €avec 60 % de remplissage.

2122. Lyon – Barcelone sans complément de chargement à Fos

L'escale de Fos entraîne un allongement de la durée de la rotation de 24 heures au total, mais aucune déviation. L'affrètement et la location de conteneurs sont allégés de ce fait. Il y a aussi une légère réduction de la consommation de soutes au port. Les coûts de manutention sont proportionnellement allégés.

Il n'y a aucune économie de coûts fixes (hors affrètement) et les coûts fixes charges fixes portuaires, pilotage fluvial, soutes...) sont amortis sur un plus faible nombre de conteneurs.

Lyon - Barcelone	Quantité	PU	Coût	Nombre conteneurs	Coût / conteneur
Conteneurs					
Affrètement	7	3819	26 733		
Conteneurs	7	800	5 600		
Soutes sur le fleuve	59	30	1 770		
Soutes en mer	46	55	2 530		
Soutes à l'arrêt	59	7,8125	461		
Droits de port Fos	2	900	1 800		
Droits de port Barcelone	1	450	450		
Manutention Lyon	108	38	4 104		
Manutention Barcelone	108	250	27 000		
Pilotage Fos	2	500	1 000		
Pilotage Barcelone	1	150	150		
Pilotage fluvial Aller-Retour	1	2400	2 400		
Lamanage Barcelone	1	80	80		
Redevance VNF	1	700	700		
Frais d'agence fleuve / Fos	1	1250	1 250		
Frais d'agence Barcelone	1	1200	1 200		
TVA s/soutes	1	750	750		
TOTAL			77 978	108	722

Ce scénario est donc plus défavorable que le premier, avec un coût moyen y compris pré / post-acheminements de 1 072 € par conteneur transporté.

22. Rotation Lyon – Fos – Valence

211. Durée de la rotation

Segment	Temps (H)
Séjour Lyon	17
Navigation Lyon – Fos	26
Séjour Fos	24
Navigation Fos – Valence	41
Séjour Valence	18
Navigation Valence - Fos	41
Séjour Fos	24
Navigation Fos - Lyon	33
TOTAL	224

Rotation "tendue" en 10 jours

212. Coûts

Lyon - Valence	Quantité	PU	Coût	Nombre conteneurs	Coût / conteneur
Conteneurs					
Affrètement	10	3819	38 190		
Conteneurs	10	800	8 000		
Soutes sur le fleuve	59	30	1 770		
Soutes en mer	82	55	4 510		
Soutes à l'arrêt	83	7,8125	648		
Droits de port Fos	2	900	1 800		
Droits de port Valence	1	450	450		
Manutention Lyon	108	38	4 104		
Manutention Fos	53	250	13 250		
Manutention Valence	161	250	40 250		
Pilotage Fos	2	500	1 000		
Pilotage Valence	1	150	150		
Pilotage fluvial Aller-Retour	1	2400	2 400		
Lamanage Fos	1	100	100		
Lamanage Valence	1	80	80		
Redevance VNF	1	700	700		
Frais d'agence fleuve / Fos	1	1250	1 250		
Frais d'agence Valence	1	1200	1 200		
TVA sur soutes	1	750	750		
TOTAL			120 602	161	749

Hors pré et post-acheminements, les coûts sont plus élevés de 70 € par conteneur par rapport à la desserte de Barcelone.

On constate donc que les coûts du transport combiné sont faiblement croissants avec la distance de transport.

En ajoutant les coûts de pré et post-acheminement, le coût de transport par conteneur se monte donc à 1 099 €, montant qui reste supérieur ou à la limite égal au prix de transport routier (mais pour une qualité de service et en particulier de temps de transit significativement inférieure).

Sensibilité : avec un remplissage de 75 %, le coût par conteneur augmente de 79 € et de 193 € avec 60 % de remplissage.

23. Rotation Lyon – Fos – Tunis**231. Durée de la rotation**

Segment	Temps (H)
Séjour Lyon	17
Navigation Lyon – Fos	26
Séjour Fos	24
Navigation Fos – Tunis	49
Séjour Tunis	37
Navigation Tunis – Fos	49
Séjour Fos	24
Navigation Fos – Lyon	33
TOTAL	259

Rotation "tendue" en 11 jours.

232. Coûts

Lyon - Tunis	Quantité	PU	Coût	Nombre conteneurs	Coût / conteneur
Conteneurs					
Affrètement	11	3819	42 009		
Conteneurs	11	800	8 800		
Soutes sur le fleuve	59	30	1 770		
Soutes en mer	98	55	5 390		
Soutes à l'arrêt	102	7,8125	797		
Droits de port Fos	2	900	1 800		
Droits de port Tunis	1	1 500	1 500		
Manutention Lyon	108	38	4 104		
Manutention Fos	53	250	13 250		
Manutention Tunis	161	250	40 250		
Pilotage Fos	2	500	1 000		
Pilotage Tunis	1	300	300		
Pilotage fluvial Aller-Retour	1	2400	2 400		
Lamanage Fos	1	100	100		
Lamanage Tunis	1	100	100		
Redevance VNF	1	700	700		
Frais d'agence fleuve / Fos	1	1250	1 250		
Frais d'agence Tunis	1	600	600		
Divers Tunis	1	250	250		
TVA sur soutes	1	750	750		
TOTAL			127 120	161	790

Là encore faible augmentation du coût de transport maritime, hors coûts de pré et de post-acheminement..

Sensibilité : avec un remplissage de 75 %, le coût par conteneur augmente de 86 € et de 210 € avec 60 % de remplissage.

La concurrence n'est plus strictement routière dans ce cas, le marché tunisien étant desservi principalement par des navires rouliers de grande capacité (150 remorques), avec 5 départs par semaine, l'ensemble des acteurs (Sudcargos, CETAM, Cotunav) ayant passé des accords de coordination d'horaires.

Théoriquement, en l'absence d'une concurrence routière de bout en bout, cette relation devrait être plus favorable au transport fluvio-maritime. Sur le simple plan des coûts, elle l'est sans doute (estimation du prix d'un acheminement de conteneur Lyon – Tunis par les services actuels : 1 500 €), malgré une faible capacité du navire comparée à celle de la concurrence.

Cependant, il apparaît très probable que **l'offre ne sera pas attractive** pour les chargeurs en raison de problèmes de qualité :

- Fréquences de départ comparées à celles des navires rouliers de la concurrence au départ de Marseille
- Transit-time (durée de transport), compte tenu de la lenteur de la navigation fluviale et maritime (navigation maritime à une vitesse maximale de 11,5 nœuds alors que Cotunav emploie des navires capables de naviguer à 20 nœuds)
- Conteneur ISO versus remorque routière pour la concurrence

Soulignons de plus que les marchés du Maghreb sont difficiles et que toute implantation nouvelle requiert une organisation commerciale et technique importante. L'organisation portuaire y est fréquemment problématique²⁴, tout comme le repositionnement et le retour des conteneurs.

Enfin, les acteurs en place ne laisseraient aujourd'hui aucune chance à un outsider.

Dans un passé récent au moins une tentative de service fluvio-maritime vers le Maghreb (Maroc) a échoué en quelques jours de confrontation avec la concurrence.

²⁴ Début 2003, les rotations des navires Sudcargos entre Marseille et Alger duraient 15 jours, dont 8 jours d'attente en rade d'Alger !

CHAPITRE 7 : FACTEURS CLE DE REUSSITE D'UN SERVICE KARVOR

Dans quelles conditions un service fluvio-maritime du type de celui qui a fait l'objet de la présente étude pourrait-il réussir ?

Le problème de compétitivité des services de cabotage au sens large proviennent du fait que ces services sont en concurrence avec des dessertes routières dont les prix ont été abaissés par la concurrence et la croissance de la productivité.

Il s'agit là d'une économie très différente de celle du transport maritime transocéanique, qui ne connaît aucune concurrence, et de ce fait peut absorber des coûts de pré / post-acheminement et des coûts portuaires élevés.

Il n'est évidemment pas envisageable de pénaliser le transport routier par de nouvelles contraintes réglementaires ou la taxation dans le seul but d'obtenir le transfert modal souhaité. Une telle voie pénaliserait l'économie toute entière.

En revanche, il semble possible :

- d'agir sur les principaux facteurs qui pénalisent le cabotage en recherchant des optimisations
- de rendre l'option du transport massifié envisageable pour les chargeurs, des aides publiques étant mobilisées pour faciliter le changement de logistique en en réduisant le coût instantané
- de mettre en place des partenariats s'inscrivant dans la durée, cimentés par des aides, qui garantissent un bon remplissage des navires et contribuent donc à réduire les coûts unitaires au minimum.

1. LE CHANGEMENT DE LOGISTIQUE

11. La nécessaire massification

La logistique est aujourd'hui organisée dans une large mesure sur la base de stocks très réduits, de l'utilisation de l'espace des sites industriels à des fins exclusivement productives et d'une économie des flux permise par le transport routier.

Tout transport combiné nécessite une massification des flux. Des stocks sont nécessaires pour permettre cette massification :

- Pour assurer le remplissage des navires
- Pour concilier un transit-time relativement important de quatre à cinq jours et peut-être une fréquence de service réduite au démarrage du service avec la réactivité attendue par les chargeurs et qui leur est offerte par le recours au transport routier

A cet égard, la notion de "**stock avancé**" est particulièrement intéressante puisque la proximité entre stock et client autorise une réactivité très forte (délai de quelques heures

entre la commande et la livraison). C'est la configuration que l'on voit par exemple de plus en plus adoptée par l'industrie automobile sous la forme des "villages" de sous-traitants qui constituent chacun des stocks avancés ou des unités de production ou de finition à proximité immédiate de l'usine de montage.

Bien évidemment cette massification a un coût, qui varie selon la nature des stocks envisagés. Elle nécessite des investissements matériels (entrepôts) et organisationnels, ainsi que des coûts d'exploitation (coût du capital immobilisé).

12. Des plates-formes portuaires

Les stocks devraient être constitués non pas au niveau des usines émettrices ou des installations industrielles ou commerciales réceptrices mais à proximité immédiate du point de rupture de charge, les ports.

Cette disposition permet de **valoriser cette rupture de charge**. Il est d'ailleurs possible d'envisager de conférer à ces plates-formes portuaires des fonctions étendues, telles que l'emportage, le groupage, etc...

L'opérateur de ces plates-formes serait un (ou plusieurs) prestataire(s) logistique(s). Ces derniers, travaillant pour de multiples clients, sont évidemment en mesure de **consolider les flux de ces clients** et d'optimiser les opérations de transport et de stockage.

Un tel stockage sur une plate-forme portuaire desservirait un certain nombre de chargeurs et de réceptionnaires. **Elle serait de ce fait sensiblement moins coûteuse que des stocks individualisés** au niveau de chaque producteur et de chaque réceptionnaire : globalement beaucoup moins d'articles stockés (optimisation de la taille des stocks en fonction de la probabilité de rupture), économies de frais administratifs, etc...).

Au total, **le service offert par cette organisation serait meilleur que l'actuel**, fondé par le transport routier : le délai de réapprovisionnement tomberait en effet de 48 heures à quelques heures seulement, avec une distance d'une centaine de kilomètres au maximum par rapport au stock portuaire.

13. Une optimisation des pré / post-acheminements

On l'a vu, l'un des plus grands handicaps des services de transport combiné tient aux pré / post-acheminements. Il peut être déterminant d'en réduire le coût. **Le seul moyen d'y parvenir est d'en accroître la productivité**. Si les camions peuvent effectuer quatre ou six "tours" dans la journée, le coût est diminué de moitié ou des deux tiers par rapport à une situation dans laquelle ils ne peuvent effectuer que deux tours par jour.

Un service massifié entre deux plates-formes permet cette rationalisation des pré / post-acheminements. Cela suppose des camions dédiés à ces opérations sur chaque plate-forme, la limitation des attentes de chargement et de déchargement sur les plates-formes, l'optimisation des trajets et enfin l'engagement des chargeurs de réduire les attentes et le cas échéant d'aménager leurs horaires de réception / délivrance.

De tels engagements devraient pouvoir être obtenus dans le cadre partenarial évoqué ci-dessous.

14. Réduire les coûts portuaires

Les coûts de manutention dans les ports fluviaux ne posent aucun problème. Il n'en va pas de même en revanche dans les ports maritimes, où l'organisation des opérations est inadaptée au transport fluvial et fluvio-maritime et dont les coûts multiples, imputables aux opérations de manutention, d'agence et de transit, reflètent la nature obligée du passage et l'absence d'une concurrence similaire à la concurrence routière.

Il est donc nécessaire que les services de cabotage, en compétition avec la route, reçoivent un traitement spécial, dérogatoire : travail avec des équipes réduites au minimum nécessaire, outillages adaptés, simplification des procédures, etc... Pour pouvoir se développer, le cabotage devra disposer de terminaux spécifiques, dont l'opérateur ne sera pas contraint par l'héritage de l'organisation portuaire traditionnelle et pourra librement mettre en place une organisation techniquement adaptée aux opérations à réaliser et disposera de la main d'œuvre de son choix pour ce faire.

15. Réduire les autres coûts

Les coûts des pré / post-acheminements et les coûts portuaires ne sont pas les seuls qui pénalisent les services de cabotage fluvio-maritimes. Même si en regard les autres (sur)coûts sont d'importance seconde, il ne faut pas les négliger.

Devraient notamment faire l'objet d'une réflexion les droits de port perçus par les ports maritimes "au passage" des navires fluvio-maritimes, le "pilotage" fluvial et la TVA perçue ou non sur le carburant selon le statut du fleuve concerné.

Le question la plus sérieuse est celle du "pilotage" fluvial. La réglementation devrait veiller à permettre un accès rapide des commandants de navires fluvio-maritimes effectuant un service régulier sur un fleuve donné à la capacité requise pour cette navigation.

2. DES PARTENARIATS ET DES AIDES AU CHANGEMENT LOGISTIQUE

21. Nécessité d'aides publiques

Aujourd'hui, les chargeurs et prestataires de transport n'ont aucune raison de changer une logistique qui les satisfait. La remise en cause de ce modèle est d'autant moins envisageable que le changement nécessiterait des investissements non négligeables et impliquerait des coûts d'exploitation plus élevés.

L'intervention de la puissance publique semble donc nécessaire pour **déclencher le changement**. Mais cette intervention doit sans doute être d'une nature fondamentalement différente des aides traditionnelles au cabotage ou au transport combiné en général.

En effet, ces aides consistent en général à verser à l'armateur opérateur du service de cabotage des subventions qui compensent les pertes des premières années d'exploitation, pertes liées à un remplissage insuffisant du navire. Ces subventions n'ont en elles-mêmes pour effet que de prolonger la durée pendant laquelle les pertes sont acceptables pour l'armateur. **Elles ne favorisent pas le remplissage du navire et n'induisent donc pas le retour à l'équilibre**. Et l'expérience montre malheureusement que le plus souvent **ces subventions ne permettent pas de pérenniser les services**, ceux-ci échouant finalement faute de clientèle. Ce sont donc dans ces cas des aides qui ont été versées en pure perte.

Il est donc nécessaire de prendre le problème sous un autre angle.

22. Des partenariats cimentés par des aides publiques

L'Etat ou les collectivités publiques peuvent avoir un rôle moteur dans le changement en prenant en charge tout ou partie des investissements matériels et/ou immatériels du changement logistique. **Cette intervention pourrait être conditionnée par des engagements à long terme pris dans un cadre partenarial groupant :**

- L'Etat ou les collectivités locales
- Des chargeurs, donneurs d'ordre des transports
- Des prestataires logistiques travaillant pour ces chargeurs
- Des opérateurs portuaires
- Un armateur, opérateur des navires

Les chargeurs s'engageraient à moyen / long terme **envers les prestataires** sur des volumes de transport.

Les prestataires logistiques mettraient en place les investissements matériels (entrepôts portuaires, conteneurs) et immatériels (organisation des pré / post-acheminements de part et d'autre du maillon fluvio-maritime). Ils recevraient de l'Etat ou des collectivités des subventions couvrant une part à déterminer du montant des investissements réalisés. Ils prendraient des engagements à moyen / long terme vis-à-vis de l'armateur des navires fluvio-maritimes.

Les opérateurs portuaires (terminaux dédiés dans les ports fluviaux et maritimes) effectueraient les investissements nécessaires (outillage) et pourraient éventuellement prétendre de ce fait à des subventions publiques. Ils se doteraient des moyens organisationnels appropriés aux opérations.

L' armateur serait assuré d'un bon remplissage de ses navires grâce aux engagements pris par les prestataires et aux stocks constitués sur les plates-formes portuaires.

Les subventions servent ici à cimenter un partenariat qui lui-même garantit la pérennité du service.

3. CONTRAINTES TECHNIQUES DE LARGEUR ET DE TIRANT D'AIR

Les flux de transport intra-européens de marchandises conditionnées sont en très forte majorité palettisés. Le conteneur maritime ISO est totalement inadapté à ces transports.

Un service régulier ne peut reposer seulement sur la faible fraction des marchandises non palettisées, en majorité des produits lourds, notamment issus de la métallurgie.

Il est donc indispensable de pouvoir transporter des conteneurs palletwide. Ceci pose le problème de la compatibilité du transport avec les écluses du Rhône, qui limitent en principe la largeur hors tout les navires à 11,40 m. Dans le cas du Karvor, une largeur hors tout de 11,60 m a été nécessaire pour l'obtention d'une largeur intérieur de 10 m.

Il est économiquement exclu de ne charger le navire que de 3 largeurs de conteneurs palletwide, ce qui serait excessivement pénalisant.

On pourrait éventuellement envisager le transport d'unités palletwide spécifiques exploitant au mieux la largeur du navire (longueur des unités de l'ordre de 10 m). Des unités spécifiques sont admissibles dans la mesure où il n'y aurait pas d'échanges avec d'autres services de transport et si l'on renonce à transporter des conteneurs maritimes en feeder ou positionnement de vides.

L'exploitation du navire serait satisfaisante, mais il reste à déterminer si une telle unité serait acceptable pour les chargeurs.

Une étude de marché spécifique serait le cas échéant nécessaire. Mais a priori, il ne semble pas y avoir d'inconvénients majeurs pour les chargeurs. Certes, le volume d'un tel conteneur serait sensiblement inférieur à celui d'une semi-remorque routière. Mais de ce point de vue tout est question de prix.

En revanche, cette taille de conteneurs présente l'inconvénient d'une productivité inférieure tant en manutention que pour les pré / post-acheminements routiers (dans les deux cas, le transfert d'unités de 10 m coûterait aussi cher que celui d'unités de 12 m ou de 13,60 m).

Ce n'est donc pas une solution très satisfaisante, et peut-être même difficilement viable.

En revanche, les fleuves moins contraints que le Rhône, tels que la Seine, pourraient accepter des navires offrant une largeur intérieure permettant d'accommoder jusqu'à 5 conteneurs palletwide.

De même, la Seine n'a pas de contraintes de tirant d'air aussi restrictives que le Rhône et permettrait le chargement de trois hauteurs de conteneurs de tous types.

CHAPITRE 8. GAINS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX PERMIS PAR LE DEVELOPPEMENT D'UNE LIGNE DE CABOTAGE FLUVIO-MARITIME

L'opportunité d'éventuelles mesures incitatives ou aides publiques au transfert modal en peut dépendre que de l'intérêt de la collectivité pour le transfert modal. Il est donc pertinent de rechercher une évaluation quantitative de l'impact socio-économique du transfert modal en termes de coûts liés aux accidents routiers, à l'effet de serre et à la pollution, à la congestion routière et à l'usure des chaussées.

1. DONNEES

11. Les flux

Pour les besoins de la démonstration, on prendra en considération une ligne Karvor hebdomadaire entre Lyon et Valence, navigant à 90 % de taux de remplissage (conteneurs de 40' exclusivement, assimilés à des remorques routières).

La capacité de transport annuelle s'élève dans ces conditions à 60 conteneurs de 40' assimilés à des remorques routières ($134 / 2 * 0,9$) par trajet, soit pour 36 rotations annuelles (10 jours par rotation) 4 320 trajets d'équivalents-remorques sur une année entière.

12. Distance et données routières

121. Trajet fluvio-maritime

On distinguera trajet fluvial et trajet maritime en raison des différences de régimes de consommation.

Le trajet fluvial (300 Km) est parcouru en 59 heures

Le trajet maritime (413 miles) est parcouru en heures

122. Trajet terrestre

Selon Michelin, l'itinéraire le plus favorable est le suivant (978 Km dont 974 Km d'autoroute)

Sur ce parcours, 477 Km sont effectués en territoire français et 501 Km en territoire espagnol (cf Annexe 5)

Pour les besoins de la démonstration, on considèrera cependant que 80 % des trajets sont faits sur autoroute concédées et que 20 % sont faits sur autoroutes non concédées ou sur routes nationales.

On considèrera aussi que 90 % du parcours est effectué en rase campagne, 8 % en tissus urbain diffus et 2 % en tissus urbain dense.

13. Consommations

131. Consommation du navire

Consommation du navire (source DCN)

- Moteur principal 2,88 T de MDO par jour en navigation fluviale et 5,3 T par jour en navigation maritime
- Auxiliaires 0,75 T par jour de MDO

Compte tenu des durées de navigation, les consommations par rotation sont les suivantes :

- 59 heures sur le fleuve, soit $59 * 2,88 / 24 = 7,08$ T
- 82 heures en mer, soit $82 * 5,3 / 24 = 18,11$ T
- 83 heures à l'arrêt, soit $83 * 0,75 / 24 = 2,59$ T
- Total 27,78 T par rotation

Pour 36 rotations annuelles, on obtient donc 1 000 T de MDO, dont :

- 254,86 T sur le fleuve
- 651,91 T en mer
- 93,23 T à l'arrêt.

132. Consommation des camions

Consommation moyenne d'un camion selon le Comité National Routier (www.cnr.fr)
34,9 l de gazole / 100 Km à la vitesse moyenne de 69,1 Km / H. (cf Annexe 3)

Consommation par trajet (aller – retour) = $978 \text{ Km} \times 34,9 / 100 = 341$ l de gazole d'une densité de 0,81, soit 276 Kg de gazole par trajet.

La capacité du navire chargé à 90 % permettrait de transporter 60 équivalents remorque par trajet ou 4 320 trajets de remorques durant une année.

Si ce trafic était acheminé par route, il en résulterait une consommation de $4\,320 \times 0,276$ T = **1 192 T de combustible diesel.**

Sur ce total, 366 T de combustible sont consommées approximativement sur les 300 Km de la vallée du Rhône.

A noter que cette comparaison est **très sensible au taux de remplissage du navire**. Pour un taux de remplissage de 75 % seulement, la consommation du navire resterait strictement inchangée, mais un nombre réduit de camions ne consommerait que **994 T** de carburant.

14. Accidents

141. Nombre d'accidents impliquant au moins un poids lourd et dommages causés

Le tableau ci-dessous retrace l'évolution du nombre d'accidents corporels impliquant au moins un poids lourd

Accidents liés aux Poids Lourds : impact

U = nombre

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Acc. corporels avec PL	16 237	11 059	10 138	9 349	8 281	7 712	7 555	7 169	7 288	6 751	6 639	6 599	6 291	6 039
Poids lourds présents	17 215	11 867	10 906	10 133	8 888	8 277	8 000	7 880	7 288	7 292	7 071	7 081	6 732	6 464
Tués			1 542	1 573	1 281	1 339	1 250	1 276	1 097	1 056	1 102	1 032	998	1 005
Blessés graves			3 911	3 540	3 013	2 834	2 682	2 645	2 415	2 288	2 258	2 056	1 733	1 668
Blessés légers			9 305	8 646	7 737	7 139	7 049	6 741	6 308	6 334	6 288	6 197	6 078	5 722
Blessés (total)			13 216	12 186	10 750	9 973	9 731	9 386	8 723	8 622	8 546	8 253	7 811	7 390
Gravité (*)			15,2	16,8	15,5	17,4	16,5	17,8	15,1	15,6	16,6	15,6	15,9	16,6

Source : ONISR (Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière)

- **Accident corporel** : accident ayant provoqué au moins 1 blessé léger
- **Blessé léger** : hospitalisation inférieure ou égale à 6 jours
- **Blessé grave** : hospitalisation supérieure à 6 jours
- **Tué** : personne décédée dans les 6 jours après l'accident (la plupart des pays utilisent le critère du décès dans les 30 jours ; le coefficient multiplicateur pour passer d'une acception à l'autre est de 1,057.

142. Données portant sur le parc et l'activité des poids lourds

En 2001, le parc poids lourds (critère : PTAC > 3,5 T) français était de 563 000 PL, dont 217 000 tracteurs.

Ce parc est globalement stable, la proportion de tracteurs routiers étant en revanche en progression rapide.

Parc total de Poids Lourds

U = nombre

Année	Total PL	Tracteurs routiers
1990	555 000	160 000
1991	559 000	170 000
1992	564 000	178 000
1993	554 000	178 000
1994	546 000	175 000
1995	549 000	181 000
1996	552 000	190 000
1997	556 000	197 000
1998	548 000	198 000
1999	550 000	204 000
2000	555 000	210 000
2001	563 000	217 000
2002	568 000	220 000

Source : Comité des constructeurs français d'automobiles

Les poids lourds de plus de 5 tonnes avaient parcouru un total de 26,5 milliards de véhicules-Km en 2000 (données non disponibles pour 2001 et 2002). A cela, il faut ajouter le kilométrage effectué en France par des poids lourds immatriculés à l'étranger, soit 6,4 milliards de véhicules-Km. Au total, les poids lourds ont représenté 6,2 % de la circulation totale.

Activité des Poids Lourds

U = milliards de véhicules / Km

Année	PL français	PL étrangers
1994	24,2	4,4
1995	24,5	4,8
1996	24,3	5,1
1997	24,8	5,4
1998	25,4	5,8
1999	26,4	6,0
2000	26,5	6,4

Source : USAP / ASFA, SETRA et estimations DAEI / SES – 38^{ème} rapport de la commission des comptes des transports de la Nation

143. Dommages évités grâce au report modal

Le service de cabotage fonctionnant en année pleine à un taux de remplissage de 90 % **retirerait de la route 4 320 trajets de 978 Km, soit 4 224 960 véhicules / km sur un total de 32,9 milliards de véhicules / Km (cf tableau ci-dessus).**

Il en résulte que l'estimation du nombre de morts, blessés graves ou légers évités grâce à ce transfert modal est égal à l'ensemble des victimes des accidents impliquant au moins un poids lourd, multiplié par 0,000128418.

Si on se base sur les données 2000, on obtient pour une année :

- 0,1281614 morts évités
- 0,2225488 blessés graves évités
- 0,78052604 blessés légers évités

2. APPLICATION DES NORMES DE LA CIRCULAIRE IDRAC

La circulaire "Idrac" de 1995 édicte des normes de calcul économique pour l'estimation des coûts externes liés aux transports, à prendre en compte notamment dans les études de **projets d'investissements intéressant les transports.**

Cette circulaire est basée sur les évaluations d'un groupe d'experts qui ont produit en 1984 un rapport dit "rapport Boiteux", du nom de l'ingénieur-économiste Marcel Boiteux;

Cette circulaire est aujourd'hui encore en vigueur, malgré le relatif vieillissement de ces normes.

Elle a cependant été complétée par des instructions de mise en œuvre ultérieures adaptant les normes à des contextes de calcul spécifiques et proposant des évaluations d'effets externes qui n'avaient pas été traités antérieurement.

31. Normes

Cette circulaire et autres documents visant à la préciser et à la compléter traite des économies ou déséconomies liées aux effets externes suivants :

- Gain de temps
- Bruit
- "Effet de serre", lié aux émissions de COV (CO₂, CO₃...),
- Pollution (CO, SO₂, NO_x...)
- Coût des accidents.
- Coût de congestion
- Entretien des infrastructures routières

Gain de temps :

La valorisation du temps ne concerne que les voyageurs dans la circulaire Idrac

Bruit :

L'impact du bruit conduit à des analyses particulièrement complexes. Il s'agit en soi d'une étude lourde impossible à entreprendre dans le présent cadre. Pour information, il s'agit de mesurer le bruit causé, d'appliquer des coefficients de dépréciation des loyers des espaces bâtis en fonction du niveau de bruit (3 tranches).

Il ne sera donc pas pris en compte dans la présente étude.

Effet de serre :

La valorisation des émissions de gaz à effet de serre (COV principalement) est proposée sur la base ci-après :

Camion maxicode 0,00137 €valeur 1994 par Tkm

La circulaire Idrac propose des valeurs équivalentes pour le train et la voie d'eau, **mais non pour le cabotage maritime.**

Ces valeurs seront indexées sur la consommation finale par tête + 1 % par an (soit 2,9 % en moyenne annuelle)

Mais elles seront aussi affectées d'un coefficient de réduction des émissions unitaires des véhicules routiers (en raison du durcissement des normes techniques des véhicules) de 4,5 % par an (sur 15 ans à compter de 1995).

Pollution :

Les diverses pollutions sont ramenées à un "équivalent CO".

Le coût de cette pollution n'est pas le même suivant qu'elle se produit en agglomération ou en rase campagne.

La circulaire prévoit donc un coût de 0,914694 € par T/Km en rase campagne et de 1,219592 €par T/Km en milieu urbain.

Ces valeurs sont indexées dans les mêmes conditions que pour l'effet de serre ci-dessus.

Là encore, la circulaire IDRAC s'intéresse à tous les modes de transport excepté le navire...

Ces valeurs seront indexées sur la consommation finale par tête + 1 % par an

Accidents :

La circulaire Idrac valorise les morts, blessés graves et blessés légers (distinction reposant sur le nombre de jours d'hospitalisation en ce qui concerne les blessés).

- Coût du tué 0,564 M€en 1994
- Coût du blessé grave : 0,058 M€en 1994
- Coût du blessé léger : 0,012 Me en 1994

Ces valeurs seront indexées sur la consommation finale par tête

Selon une autre évaluation de 1997 issue de la circulaire "Instructions relatives aux méthodes simplifiées d'évaluation socio-économique des projets d'infrastructures dans le secteur des

voies navigables", les coûts liés aux accidents ramenés au véhicule / Km seraient les suivants :

- PL sur autoroute = 0,018294 €par véhicule / km
- PL sur route nationale = 0,028813 €par véhicule / Km
- PL sur route départementale = 0,0327 €par véhicule / Km

Valeur 1997

Gain de décongestion :

La circulaire "Instructions relatives aux méthodes simplifiées d'évaluation socio-économique des projets d'infrastructures dans le secteur des voies navigables" de 1997 a proposé des bases d'évaluation du gain de décongestion (gain obtenu par le retrait d'un poids lourds de la chaussée), comme suit :

- 0,015245 €par PL / Km sur autoroute concédée
- 0,100616 €par PL / Km sur autoroute non concédée ou route nationale

Valeurs 97

On conviendra d'indexer ces valeurs sur la consommation finale par tête.

Gain sur l'usure des chaussées :

La circulaire mentionnée ci-dessus fournit également une évaluation de la réduction de l'usure des chaussées grâce au report modal des Poids Lourds, comme suit :

- Autoroutes : 0,036588 €par véhicule / Km
- Routes Nationales : 0,042686 €par véhicule / Km
- Routes Départementales : 0,140253 €par véhicule / Km

Valeurs 1997.

On conviendra d'indexer ces valeurs sur la consommation finale par tête.

Taux d'actualisation par la consommation finale des ménages : 1,9 % par an.

32. Application de ces normes

321. Généralités

La circulaire IDRAC présente l'inconvénient de raisonner en €/ TK. Le poids transporté intervient donc dans le calcul, ce qui rend les estimations difficiles (et pas nécessairement très pertinentes dans le cas de transport d'unités diverses, pleines ou vides.

On propose donc de faire l'exercice sur des bases homogènes dans un cadre d'exploitation annuelle d'un service transportant (avec un coefficient d'occupation de 90 %) 60 EQP par trajet, pour un poids moyen estimé à 20 T.

Le chargement serait donc de 1200 T par trajet, soit 86 400 T transportées annuellement.

322. Effet de serre

La libération de gaz à effet de serre a un impact identique quel que soit le lieu de cette libération, contrairement à la pollution, dont l'impact diffère fortement suivant qu'elle est libérée en ville ou loin de toute habitation.

La difficulté est qu'on dispose d'une norme permettant de valoriser la libération de gaz à effet de serre pour les camions, mais non pour les navires.

En première approximation, on pourrait dire que la libération de ces gaz, notamment pour le CO₂, est proportionnelle à la consommation de carburant.

Le navire consomme 1000 T de MDO par an pour sa propulsion et ses auxiliaires. (propulsion).

Le transport routier de 90 % de la capacité annuelle du navire sur la relation Lyon – Valence (4320 trajets de remorques) engendrerait une consommation de 1 192 T de gazole (cf \$23 ci-dessus).

Le camion émettrait donc près de 20 % de gaz à effet de serre de plus que le transport fluvio-maritime équivalent.

L'indexation de la norme pour progrès technique n'a ici de sens que pour le camion. **Il n'existe pas de norme équivalente pour refléter l'évolution des moteurs marins. Seule certitude, cette progression est beaucoup plus lente que celle des moteurs de véhicules routiers. On fera donc l'hypothèse d'une progression de 1 % par an.**

L'indexation en fonction de l'évolution de la consommation des ménages (+ 1 %) s'applique tant au camion qu'au navire.

La norme camion supporte donc une actualisation de (-4,5 + 2,9 %) par an (9 ans) tandis que la norme intéressant le navire supporte une actualisation de (-1 + 2,9 %) sur 9 ans.

Par différence entre les valeurs indexées, on obtient le surcoût navire à appliquer aux TK transportées.

	Actualisation	1994	2003
Camion 94 (€/ TK)		0,001370	0,00116
Equivalent navire 94 (€/ TK)		0,001142	0,001353
Coeff actualisation annuelle conso ménages	1,029		
Coeff actualisation technique / an camion	-1,045		
Coeff actualisation technique / an navire	-1,01		
Différence camion / navire			0,000193
Tonnes transportées (annuellement)	86 400		
Kilomètres effectués	978		
Tonnes / Kilomètres	84 499 200		
Surcoût effet de serre du navire	16 291		

323. Pollution

Il convient d'observer que les principes de calcul de la circulaire de rendent pas justice au navire, en établissant des différences très faibles entre rase campagne et milieu urbain, alors même que les pollutions générées par les navires n'ont probablement que peu d'effet sur la santé du fait même de l'éloignement (les normes "Boiteux II" ci-dessous sont à cet égard beaucoup plus acceptables, conduisant à extrapoler un impact de pollution maritime quasi-nul).

Dans ces conditions, on ne peut que considérer les hypothèses suivantes, en faisant les plus vives réserves sur la pertinence de ce calcul :

- navigation 100 % rase campagne
- camions roulant 90 % du temps en rase campagne et 10 % du temps en milieu urbain

En valeur 1994, on obtient donc **pour le camion**

86 400 T sur 978 Km, soit 84 499 200 TK, dont 76 049 280 TK en rase campagne et 8 449 920 TK en milieu urbain.

Coût environnemental

- 0,009147 €/ TK en rase campagne, soit : 695 623 €
- 0,012196 € en milieu urbain, soit 103 055 €
- Total = 798 678 € en valeur 1994

Pour le navire, à s'en tenir à la lettre de la circulaire, on devrait lui imputer l'impact de la totalité de la pollution, même si celle-ci est libérée très au large des côtes.

Le camion consommant 1,2 fois plus de carburant que le navire, on est conduit à diviser la base de taxation "rase campagne" par ce coefficient, ce qui conduit à :
0,007623 €/ TK, soit 644 095 € en valeur 1994 pour le navire.

L'indexation économique sur la base de la consommation finale des ménages + 1 % (soit +2,9 % en moyenne annuelle) et l'actualisation technique (- 4,5 % par an des émissions des camions et -1 % par an pour les émissions des navires) conduit à pénaliser le navire :

- coûts de la pollution valeur 2003 pour les camions = $798\,678 \times 0,84643155 = 676\,026 \text{ €}$
- coûts de la pollution valeur 2003 pour les navires = $1,184589 \times 644\,045 \text{ €} = 762\,929 \text{ €}$

Le différentiel en valeur 2003 entre camion et navire est donc de **86 903 € au détriment du navire.**

Mais une telle position paraît insoutenable parce que la pollution ne peut nuire qu'à proximité des hommes et des habitations. Pratiquement, on pourrait soutenir que cette pollution n'est à prendre en compte qu'à l'approche des ports et au cours de l'escale **proprement dite (fonctionnement des auxiliaires).**

324. Accidents

La valorisation du coût social des accidents peut être faite en multipliant le nombre de morts, blessés graves et blessés légers évités grâce au transfert modal (Cf §243) par la valeur affectée respectivement à chaque forme de dommage par la circulaire.

	Valeur 94	Actualisation 2003	Valeur 2003	Nombre	Valorisation
Mort	564 100,00	1,1846	668 226,65	0,1281614	85 641
Blessé grave	58 100,00	1,1846	68 824,62	0,2225488	15 317
Blessé léger	12 350,00	1,1846	14 629,67	0,78052604	11 488
Total					112 446

L'autre forme de calcul est tiré de la circulaire "Instructions relatives aux méthodes simplifiées d'évaluation socio-économique des projets d'infrastructures dans le secteur des voies navigables" de 1997.

Elle conduit à valoriser à 0,00122 €par TK sur autoroute et à 0,001921 €par TK sur route nationale le coût des accidents (valeur 1997).

Avec une répartition des parcours 80 % autoroute et 20 % nationale, on obtient :

- 84 499 200 TK X 0,8 X 0,00122 €= 82 471,22 €
- 84 499 200 TK X 0,2 X 0,001921 €= 32 464,59 €
- Au total : 114 936 €valeur 1997

L'actualisation sur la base de la consommation finale par tête (1,9 % par an, soit 11,96 % en 6 ans) donne **128 682 €**, chiffre relativement semblable au précédent.

On fait évidemment l'hypothèse que les accidents provoqués par le transport routier sont entièrement évités par le transfert modal.

325. Gains de décongestion

Tout transfert modal se traduit par des gains de décongestion évalués comme suit en valeur 1997 :

- 0,015245 €par PL / Km sur autoroute concédée
- 0,100616 €par PL / Km sur autoroute non concédée ou route nationale

En l'absence de la solution "cabotage", on aurait 4 320 camions parcourant chacun 978 Km dont 80 % sur autoroutes concédées (782 Km) et 20 % (196 Km) sur autres voies, soit 3 378 240 véhicules / Km sur autoroutes concédées et 846 720 véhicules / Km sur autres voies.

La valorisation en valeur 1997 donne 51 501,27 + 85 193,58, soit 136 695 €

Cette valeur étant supposée indexée sur la consommation finale des ménages, on obtient **une valeur 2003 de 153 044 €**

326. Usure des chaussées

L'économie d'entretien des chaussées permise par le transfert modal est évaluée comme suit en valeur 1997 :

- Autoroutes : 0,036588 €par véhicule / Km
- Routes Nationales : 0,042686 €par véhicule / Km
- Routes Départementales : 0,140253 €par véhicule / Km

Soit en reprenant les valeurs de véhicules / Km du §325 :

- $3\,378\,240 \times 0,036588 = 123\,603,04$ € sur autoroutes concédées
- $846\,720 \times 0,042686 = 36\,143,09$ € sur autoroutes non concédées ou sur routes nationales
- Total valeur 1997 = 159 746 €

Cette valeur étant supposée indexée sur la consommation finale des ménages, on obtient **une valeur 2003 de 178 852 €**

4. APPLICATION DES NORMES DU RAPPORT "BOITEUX II"

41. Normes

Le rapport "Boiteux II" de 2001 propose de nouvelles estimations de certains coûts environnementaux et sociaux.

Ce rapport d'intéresse :

- Au prix de la tonne de carbone (effet de serre)
- A l'impact du bruit
- A la valeur de la vie humaine (morts, blessés graves et blessés légers causés par accidents)
- Aux coûts de la pollution atmosphérique

L'impact du bruit conduit à des analyses particulièrement complexes. Il s'agit en soi d'une étude lourde impossible à entreprendre dans le présent cadre. Pour information, il s'agit de mesurer le bruit causé, d'appliquer des coefficients de dépréciation des loyers des espaces bâtis en fonction du niveau de bruit (5 tranches), d'appliquer des coefficients multiplicateurs pour les bruits **nocturnes**,

Il ne sera donc pas pris en compte dans la présente étude.

Le prix de la tonne de carbone est estimé à 100 €/ T jusqu'en 2010 et doit croître ensuite de 3 % par an.

Le mode de calcul est le suivant : 1 Tep = 0,83 t de carbone, ou encore 0,71 Kg de carbone par litre de carburant (en première approximation quel que soit ce carburant).

La valeur de la vie humaine est décomposée comme suit :

	Transport routier	Transport collectif
Tué	1,5 M€* 66 %	1,5 M€
Blessé grave	150 000 €	225 000 €
Blessé léger	22 000 €	33 000 €

Ces valeurs sont supposées devoir croître au rythme de la consommation des ménages.

La valeur de la pollution atmosphérique

Le rapport fournit des bases d'évaluation pour tout ce qui concerne le transport routier et ferroviaire, mais rien pour le transport fluvial ou maritime.

Le rapport Boiteux II établit des échelles de coût de pollution très différenciées selon qu'il s'agit d'une pollution qui est produite dans un cadre urbain dense, un cadre urbain diffus ou en rase campagne.

Les estimations correspondantes sont les suivantes pour un Poids Lourd :

- 28,2 €par 100 véhicules / km en milieu urbain dense
- 9,9 €par 100 véhicules / km en milieu urbain diffus
- 0,6 €par 100 véhicules / km en rase campagne

Ces valeurs sont à indexer sur la consommation finale des ménages.

La pollution générée par les camions est supposée diminuer de 6,5 % par an

Des estimations spécifiques sont envisageables pour des cas particuliers (le rapport cite des zones particulièrement encaissées, comme les vallées alpines).

42. Application

421. Effet de serre

Consommation du navire : 1 000 T de carburant (MDO). En faisant l'hypothèse d'une densité du MDO de 0,85 on obtient 1 176 470 litres de MDO.

Consommation des camions : 1 474 511 l de carburant

Valorisation :

- pour le navire, consommation de $1\,176\,470 \times 0,71 = 835,3$ T de carbone $\times 100$ €/ T = 83 529 €
- pour les camions, consommation de $2\,814\,656 \times 0,71 = 1\,047$ T de carbone $\times 100$ €/ T = 104 770 €

Pas d'indexation (jusqu'en 2010)

Le différentiel est en faveur du navire, soit **21 241 € de coût environnemental** à imputer au transfert modal.

422. Accidents

En reprenant les données du §324 sur le nombre de morts (0,25), de blessés graves (0,44) et de blessés légers (1,54) annuellement imputables à la circulation routière qui serait générée en l'absence du service de cabotage, on obtient les valorisations ci-après en valeur 2000 :

- tués : $0,1281614 \times 1\,000\,000$ €, soit 128 161,40 €
- blessés graves : $0,2225488 \times 150\,000$ €, soit 33 382,32 €
- blessés légers : $0,78052604 \times 22\,000$ €, soit 17 171,57 €
- Total 178 715 € au bénéfice du transfert modal

Indexation sur la base de la consommation finale des ménages, soit sur 3 ans une valeur indexée de **189 097 € au bénéfice du transfert modal en valeur 2003**.

423. Pollution

Selon nos hypothèses, les circulations de camions serait distribuées entre :

- 90 % des véhicules / Km effectués en rase campagne, soit 3 802 464 v/Km
- 8 % des véhicules / Km effectués en tissus urbain diffus, soit 337 996,8 v/Km
- 2 % des véhicules / Km effectués en tissus urbain dense, soit 84 499,2 v/Km

Le coût environnemental correspondant ressortirait à :

- $0,6 \times 3\,067\,632 / 100 = 22\,814,78$ € (rase campagne)
- $9,9 \times 272\,678 / 100 = 33\,461,68$ € (urbain diffus)
- $28,2 \times 68\,170 / 100 = 23\,828,77$ € (urbain dense)
- soit au total 80 105 € en valeur 2000, soit une évaluation bien plus faible que celle de la circulaire Idrac.

De plus, si cette valeur est à indexer sur la consommation finale des ménages (+ 1,9 % par an), elle doit aussi tenir compte du progrès technique affectant les camions (- 6,5 % par an).

Au total, cette valeur doit être réduite de 14 % pour obtenir **la valeur 2003, soit 68 890 €**

L'évaluation du coût de la pollution générée par le navire est toujours aussi difficile. En tenant compte du fait que la consommation du navire est 20 % moins élevée que celle du camion, mais en faisant l'hypothèse que toute la pollution est causée en rase campagne, on obtient une estimation très fragile de 21 125 € en valeur 2000. L'indexation amène **une valeur 2003 de 21 701 €**

Soit dans ce cas un différentiel de 47 189 € en faveur du navire.

En tout état de cause, la pollution causée par les navires sera évaluée moins sévèrement par la logique des normes du rapport Boiteux II que par celle de la circulaire IDRAC.

On pourrait raisonnablement soutenir que cette pollution a un impact nul sur la santé humaine, excepté celle générée par les consommations de soutes dans les ports, qui devraient être traitées comme une pollution en milieu urbain diffus (éloignement des centres villes, ouverture des ports sur le large).

5. RECAPITULATION

	IDRAC	Compléments	Boiteux II
Accidents	112 446	128 682	189 097
Effet de serre	- 16 291		21 241
Pollution	- 86 903		47 189
Gain de décongestion		153 044	
Usure des chaussées		178 852	

S'agissant **des accidents**, les différentes évaluations sont cohérentes. Le rapport "Boiteux II" a réévalué le coût des dommages corporels. Il s'agit d'un calcul simple, le coût des accidents induits par la circulation des camions constituant un avantage net en cas de transfert modal.

S'agissant de l'effet de serre ou de la pollution, il n'existe pas de base directement appropriée à l'évaluation de l'effet d'un transfert modal vers un service de cabotage maritime. Le consultant a donc opéré les transpositions qui lui ont paru raisonnables pour évaluer les différentiels entre les coûts entraînés par la circulation des camions et ceux attachés au fonctionnement du navire.

Pour **l'effet de serre**, on peut raisonnablement considérer que le dommage causé est indépendant du lieu de l'émission et par ailleurs que le dommage est proportionnel à la consommation. Les normes ont connu de faibles évolutions dans ce domaine, avec un mode de calcul différent.

Pour les coûts liés à la pollution, le mode de calcul proposé par la circulaire IDRAC est extrêmement pénalisant, notamment parce que le barème varie peu selon le lieu d'émission de la pollution. Le rapport Boiteux II établit en revanche de très fortes différences selon que la pollution est émise en rase campagne ou en centre ville. Le calcul proposé **par le consultant repose sur des hypothèses fortes**.

Enfin, on peut trouver dans une circulaire de 1997 des éléments d'appréciation des gains de décongestion routière ainsi que des gains d'entretien des chaussées permis par le transfert modal, qui sont directement utilisables quel que soit le mode intéressé par le transfert.

En conclusion, si on se réfère à la circulaire IDRAC et au complément de 1997, on peut conclure à un avantage social et environnemental lié au transfert modal se montant à **0,341 M€** par année d'exploitation du navire (taux de remplissage de 80 %).

Si on se réfère au rapport "Boiteux II" et aux circulaires de 1997, cet avantage peut être chiffré à **0,589 M€** par année d'exploitation du navire (taux de remplissage de 80 %).

SYNTHESE ET CONCLUSIONS

1. COMPETITIVITE D'UN TRANSPORT FLUVIO-MARITIME

1. Sur les relations faisant l'objet de l'étude, Rhône-Saône / Italie et Rhône-Saône / Espagne transitent des flux de transport routier considérables.
2. Une partie non négligeable de ces flux sont issus d'établissements industriels ou commerciaux situés à proximité de l'axe fluvial, bien que les échanges de la France avec ces deux pays soient davantage marqués par des flux agricoles et agro-alimentaires que les échanges entre la France et les pays d'Europe du Nord.
3. Il n'existe pratiquement pas d'établissement générant des flux significatifs vers / depuis l'Espagne et / ou l'Italie qui disposent d'un appontement opérationnel susceptible de permettre un chargement / déchargement de navire fluvio-maritime.
4. Les aménagements successifs d'autoroutes, de voies rapides et de lignes de chemin de fer ont fortement contribué à **isoler l'axe fluvial du tissu industriel avoisinant**. C'est tout particulièrement évident au Sud de l'agglomération lyonnaise (St Fons, Villeurbanne, Feyzin...), localisation importante de l'industrie lourde chimique et pétrochimique.
5. Il en résulte que pour des marchandises conditionnées²⁵, **le pré / post-acheminement vers / depuis un port fluvial constitue la règle** ; ce pré / post-acheminement, compte tenu des coupures évoquées ci-dessus peut être beaucoup plus important que la distance à vol d'oiseau.
6. L'offre de transport est très fortement dominée par le transport routier. Les transports internationaux massifiés de marchandises conditionnées ou de néo-vracs, qu'ils soient ferroviaires ou fluvio-maritimes, sont très limités.
7. **C'est donc le transport routier qui constitue la référence des chargeurs**. Tout service alternatif doit pouvoir se positionner favorablement face au transport routier de différents points de vue :
 - Coût
 - Adéquation aux conditionnements de la marchandise
 - Transit time
 - Fiabilité
 - Simplicité documentaire
 - Facilité du tracking

²⁵ par opposition aux vracs liquides ou gazeux pour lesquels des conduites peuvent être aménagées vers un appontement fluvial, permettant d'éviter toute rupture de charge

8. **Les prix de transport routier** sont très modérés. Un transport de la région de Lyon / Grenoble vers Barcelone est payé 800 à 800 €. Entre Lyon et Bilbao ou Valence le prix de transport est compris entre 900 et 1100 €. Un transport entre la région de Lyon / Grenoble et le Nord de l'Italie (Turin, Milan, Bologne) coûte 450 à 500 €. Ces niveaux de prix moyens résultent notamment de la forte concurrence établie sur le marché. Les transporteurs espagnols affichent des coûts inférieurs de 30 % à ceux des transporteurs français et gagnent sans cesse des parts de marché.
9. Le transport routier offre des **caisses conçues pour l'accommodation de palettes** (largeur adaptée) et **la facilité et la rapidité de manutention** (ouvertures latérales permettant un accès aux palettes par chariot élévateur). En transport combiné, les caisses mobiles sont également palletwide et sont déclinées en divers modèles appropriés à des usages spécifiques.
10. Le transport routier offre **des caisses de grand volume appropriées au transport de marchandises légères et volumineuses** (la réduction de la densité des marchandises transportées en Europe constitue une tendance lourde du fait du glissement vers des produits à haute valeur sous emballages sophistiqués : rien de plus léger que des pièces détachées automobiles !). Les caisses routières peuvent dépasser 110 m³ alors même que les plus grands conteneurs ISO (40' high cube de 9'6") dépassent à peine 70 m³. Il existe des caisses mobiles plus adaptées, de 45' (13,60 m) de longueur, comme le prévoit aussi le projet de normalisation d'une UECI de l'Union Européenne (palletwide de 85 m³ gerbable sur 4 hauteurs).
11. Il en résulte **que le conteneur ISO est exclu des transports intra-européens à moyenne distance**. Les transports maritimes entre ports européens sont des services de *feeder* assurant la collecte : distribution autour de "hubs". Des exceptions peu nombreuses existent ou ont existé (typiquement Bell Lines), mais ces lignes utilisent alors le plus souvent des conteneurs spéciaux palletwide. L'utilisation de conteneurs ISO en "cabotage" peut aussi être notée sur des relations intra-européennes très longues.
12. Un camion peut effectuer un aller-retour dans sa journée de travail entre Lyon et Turin / Milan. Il peut livrer en Espagne le lendemain de la commande. Il n'a pas de concurrence (et notamment pas de concurrence fluvio-maritime possible) si le chargeur exige une **livraison rapide "jour A / jour B"**. Ce délai est la norme lorsqu'il s'agit d'échanges inter-industriels en flux tendus (sous-traitance en construction automobile par exemple) ou de produits finis à haute valeur, ou encore de produits périssables (fruits et primeurs).
13. Certes, cette **composante "express"** ne constitue qu'une partie des flux du domaine de l'étude. Cependant, le mode de production général est basé sur un écoulement régulier du flux de production et la réduction au minimum des stocks. Ce principe vaut aussi bien pour les vendeurs de produits finis ou intermédiaires que pour les acheteurs de ces derniers. Une partie importante des flux est ainsi livrable à jour dit, sans exigence particulière de vitesse. Cet écoulement régulier des flux et la réduction des stocks est difficilement compatible avec des services de transport réguliers mais de fréquence réduite.
14. La concurrence est si vive dans le transport routier de marchandises qu'un prestataire a pu affirmer que "le transport express n'existe plus ; aujourd'hui, tout est express". Les prestataires sont aujourd'hui amenés à offrir les meilleurs temps de transit aux plus bas prix.

15. Les plus grands chargeurs génèrent des flux globalement importants en entrée et en sortie de leurs usines rhodaniennes. Mais **les origines et destinations de ces flux sont extrêmement dispersées** sur le territoire du pays émetteur ou récepteur, ce qui exclut qu'un grand chargeur puisse offrir à un service régulier de cabotage fluvio-maritime reliant par exemple Lyon et Barcelone un fonds de cale significatif sans rien changer à son organisation logistique actuelle.
16. La solution n'est donc a priori pas à rechercher directement auprès des chargeurs, mais de **leurs prestataires**, qui travaillent pour le compte de nombreux clients et sont donc de ce fait en mesure d'avoir une vision élargie des flux et de la logistique requise. Eux seuls sont capables d'identifier les synergies possibles et de localiser les plates-formes portuaires ou non, nécessaires à la **massification des flux**. Il ne faut cependant pas oublier que les stocks ont un coût, qui doit être compensé par des avantages : apport de valeur ajoutée au point de rupture de charge, groupage / dégroupage, etc...
17. Le transport routier démontre tous les jours sa **fiabilité**, en dépit de tout ce qui peut être dit sur la congestion routière. Cette fiabilité n'est pas a priori démontrée pour des services de transport combiné, chaînes de transport plus complexes comportant des ruptures de charge qui sont autant de risques pour la fiabilité : laissés à terre, avaries...
18. La **complexité de chaînes de transport** impliquant plusieurs modes et tout particulièrement le mode maritime, inquiètent les chargeurs, souvent peu habitués (pour le transport national ou intra-européen) aux formalités du maritime, aux subtilités des assurances et des régimes de responsabilité.

2. LES MARCHES

21. Trafics Conteneurisés

19. Sans plus de calcul, il est évident qu'un service fluvio-maritime touchant des ports de l'axe Rhône-Saône ne peut en aucun cas capter des flux régionaux ayant pour origine ou destination **le Nord de l'Italie** : la droiture routière est rapide (de l'ordre de la demi-journée) et peu chère (450 – 500 €), alors que le service fluvio-maritime serait lent (descente jusqu'à Fos, navigation jusqu'à Savone, Gênes ou La Spezia et post-acheminement jusqu'à Turin, Milan ou Bologne, soit trois jours et supportera des coûts de pré / post-acheminement très élevés. Il apparaît vraisemblable que les seuls coûts portuaires et de pré / post-acheminement seraient presque aussi élevés que le transport routier de bout en bout.
20. Il en irait différemment d'un service ciblant **l'Italie du Sud**. Malheureusement, plus de 80 % des échanges franco-italiens de marchandises conditionnées intéressent l'Italie du Nord. Il est exclu qu'un service régulier y trouve un aliment industriel conditionné suffisant et équilibré.
21. **La région de Barcelone** est un générateur de flux majeur, mais un service fluvio-maritime y serait soumis à une concurrence routière très sévère, avec une distance insuffisante pour amortir les coûts de pré et de post-acheminement

22. **Le sud de l'Espagne** notamment la région de Valence semble constituer un marché plus prometteur, avec :

- une distance maritime plus importante que dans le cas de Barcelone (+ 350 Km) justifiant mieux le recours à un navire fluvio-maritime (un fluvio-maritime n'est justifié que si la distance maritime est très supérieure à la distance fluviale parcourue)
- une géographie favorable induisant une distance maritime inférieure à la distance routière.
Seul un calcul de coûts plus précis peut donc permettre d'établir la compétitivité-prix d'un service entre la région rhodanienne et Valence

23. D'autres destinations pourraient être envisagées, telles que **le Portugal, le Maroc, l'Algérie et la Tunisie** ou encore **la Grèce**. Les distances maritimes sont dans ce cas beaucoup plus importantes et la concurrence routière moins affirmée voire absente dans le cas de l'Algérie et de la Tunisie. Il faut cependant noter que pour le Maroc par exemple, le transport routier via Algeciras est dominant, malgré des coûts et des prix particulièrement élevés (le critère est alors la qualité du transport : vitesse, fiabilité, volume).

24. Pour **l'Algérie et la Tunisie**, absence de concurrence routière ne signifie pas absence de concurrence, loin s'en faut. Vers la Tunisie existent des services rouliers rapides et fréquents (5 départs par semaine). Vers l'Algérie, les armateurs se concurrencent avec des unités de 800 EVP et plus. Des circuits commerciaux établis protègent l'offre existante et ne laissent pas beaucoup de chances à des outsiders.

22. Cargaisons homogènes : vracs et néo-vracs

25. Les cargaisons homogènes font le plus souvent l'objet d'un **stockage portuaire**. C'est le cas de tous les produits actuellement transportés par navires fluvio-maritimes sur l'axe Rhône-Saône : céréales (silos embranchés), engrais, tourbe (entrepôts portuaires, installations de mélange et d'ensachage apportant au produit une valeur ajoutée au point de rupture de charge...).

26. Un élément de compétitivité crucial en découle : **il n'est pas nécessaire de procéder à des pré ou post-acheminements de ces produits.**

27. Le transport de cargaisons homogènes et tout particulièrement de vracs assure un **taux de remplissage de 100 % du navire** et maximise donc le diviseur des coûts fixes liés au navire et à la navigation. Toutefois, les taux de fret obtenus sur l'un des sens de navigation paient souvent tout ou partie du sens retour, effectué à vide ou sous-valorisé.

28. Les frais portuaires et de manutention peuvent être fortement réduits dans le cas des vracs : chargement par gravité, assuré par l'installation privée du silo, ou encore chargement de vracs liquides ou gazeux par pompage.

29. Le transport fluvio-maritime est particulièrement apprécié par les opérateurs céréaliers, dans la mesure où il permet d'éviter une rupture de charge :

- d'une part les manutentions cassent le grain et en dégradent la qualité

- d'autre part, en cas de rupture de charge, l'origine du produit ne peut être établie avec autant de certitude par le réceptionnaire, qui peut aussi craindre la freinte
30. Pour cette raison, **les céréaliers sont disposés à payer une prime** au transport fluvio-maritime par rapport à ce qu'ils acceptent de payer pour une combinaison fluvial / maritime.
31. Enfin, **il n'est pas facile de mobiliser à un moment donné 72 camions** pour assurer le transport de 1 800 T de céréales, qu'un fluvio-maritime comme le Karvor pourrait transporter ; de plus **les formalités documentaires sont là bien plus simples** (un seul manifeste) que la documentation de 72 camions !
32. Le marché céréalier demande des fluvio-maritimes sur l'axe Rhône-Saône et cette demande semble suffisante pour remplir régulièrement plusieurs navires dans le sens Nord-Sud. La question est de savoir s'il est possible de trouver dans de bonnes conditions **des trafics de retour suffisants** en quantité pendant toute l'année.
33. C'est là **la clé du succès économique pour le tramping fluvio-maritime**. Pour atteindre le seuil de rentabilité, il faut :
- un remplissage dans les deux sens (même si la rémunération de l'un des sens est réduite)
 - sans positionnement trop coûteux
34. **Le coût des positionnement** ne peut être réduit que **par un opérateur gérant plusieurs navires** dans un secteur maritime donné, en l'occurrence la Méditerranée Occidentale. Avec 3 ou 4 navires en circulation, l'un de ces navires se trouvera toujours (statistiquement) à une distance raisonnable d'un port d'embarquement de marchandises demandant un transport. **Un élargissement sensible du marché** pourrait être obtenue par une **coopération des acteurs** du fluvio-maritime (aujourd'hui inexistente) en vue d'assurer au mieux le remplissage dans les deux sens d'une petite flotte de navires fluvio-maritimes basés en Méditerranée Occidentale et **gérés au sein d'un pool**.
35. Il existe d'autres **projets de transports réguliers en fluvio-maritime sur l'axe Rhône-Saône**. Il s'agit cette fois de vracs liquides ayant une certaine dangerosité : exportations de phénols et d'acétone dans un cas, importations d'acide phosphorique dans l'autre.
36. Dans l'un des cas évoqués ci-dessus, une solution fluvio-maritime serait viable, un navire faisant tout au long de l'année des navettes entre la région lyonnaise et plusieurs ports espagnols et faisant marginalement des transferts intra-groupe entre des usines de l'axe rhodanien.

3. LES COUTS D'UN SERVICE FLUVIO-MARITIME

37. **Le coût d'affrètement** d'un navire fluvio-maritime de 2 500 Tpl récent et performant est actuellement de l'ordre de 2 500 à 2 700 € par jour (ce coût couvre le capital, la maintenance et l'équipage). L'équivalent d'un coût d'affrètement estimé pour le Karvor se

monte à plus de 3 800 € par jour, sans compter les coûts induits par son outillage embarqué.

38. **Un tel prix serait hors marché.** Il indique que la conception du Karvor, son financement et sa construction le handicapent face à sa future concurrence (navires construits sous financements quirataires et armés sous pavillons bis européens les plus économiques ou sous pavillons de libre immatriculation).
39. **Les coûts de soutes** connaissent des variations très brutales, selon la parité €/ \$ et le prix du brut. Un historique récent (sur un an) indique des variations du simple au double (175 à 350 \$ la tonne de gazole chargée à Marseille).
40. **Au coût du navire, il faut ajouter celui des conteneurs**, en comptant au minimum trois jeux de conteneurs par navire. En effet, un opérateur de transport multimodal qui voudrait concurrencer le transport routier devrait nécessairement offrir aux chargeurs un service complet, de porte à porte. Le coût de location de ces conteneurs représenterait quelque 800 € par jour.
41. **Les coûts fluviaux ne doivent pas être négligés.** Les coûts liés aux ports fluviaux sont certes réduits (pas de droits de port, manutention économique comparée à celle des ports de mer), les redevances VNF raisonnables, mais les frais d'agence et de pilotage fluvial sont excessifs et nuisent à la compétitivité du transport fluvio-maritime.
42. **Les coûts de manutention maritimes** pourraient poser problème à Fos, pour le chargement / déchargement de la pontée du Karvor, dans la mesure où cette manutention ne nécessite pas un shift entier, mais environ 3 heures de travail. Des négociations spécifiques seront nécessaires et il n'est pas évident que le compromis résultant soit très satisfaisant en termes de prix et d'attente.
43. En tout état de cause, **les coûts de manutention de conteneurs sont extrêmement élevés dans les ports maritimes, représentant plus de 40 % des comptes de voyage.**
44. **Les coûts de pré / post-acheminement routiers sont également extrêmement pénalisants pour le service fluvio-maritime.** Un camion peut au maximum faire 3 tours de pré et post-acheminement par jour, mais le plus souvent seulement deux tours : attentes chez le chargeur (horaires imposés), attentes au port, repositionnement vers un autre chargeur, encombrements urbains ne permettent pas de faire mieux. Les prix sont établis sur une base de 2 tours (avec une certaine péréquation en fonction de la distance). En supposant un prix établis sur la base de 2 tours, 8 heures de travail par jour et une moyenne de 60 Km par tour, on obtient un niveau de coût de 2 fois 175 € soit 350 € pour un pré-acheminement et un post-acheminement. Mais les prix peuvent sensiblement excéder les coûts.

4. UN POSITIONNEMENT INADAPTE DU NAVIRE

45. **Le gréement du navire n'est pas pertinent** s'agissant d'un navire qui touchera deux ou trois ports dans sa rotation, tous équipés pour la manutention des conteneurs, avec des coûts plutôt économiques dans les ports fluviaux ; dans les ports maritimes organisés, il n'est pas question de ne pas utiliser les services d'un manutentionnaire.

46. Ce grément est encore moins pertinent si l'on considère le fait que le navire se veut **polyvalent** (capacité à charger des vracs, des colis lourds...).
47. **Le conteneur ISO n'est pas adapté au transport intra-européen** ; de ce fait, le navire ne trouvera pas de clients pour des transports de conteneurs ISO entre la région lyonnaise, l'Espagne ou l'Italie.
48. Même si théoriquement le navire est capable d'embarquer un nombre respectable d'**UECI** courtes et longues diversement disposées dans le navire (des UECI courtes disposées dans le sens de la largeur étant complétées par des UECI placées dans le sens de la longueur, **cette approche est illusoire** (inacceptable pour les manutentionnaires, du fait surcroît sur un navire non cellularisé).
49. Les seuls marchés théoriquement accessibles entre ports européens aux conteneurs ISO sont ceux du **feederling et du positionnement de conteneurs vides**. Mais il s'agit de marchés irréguliers et donc aléatoires qui de plus paient très mal : il ne peut en aucun cas s'agir du marché principal visé, ne pouvant constituer que des compléments.
50. Il apparaît donc clairement **qu'en commerce intra-européen il n'y a aucune perspective pour l'emploi de conteneurs ISO**, bien que tous les produits ne soient pas palettisés pour leur transport.
51. **La ligne régulière fluvio-maritime paraît elle-même condamnée** en transport intra-européen, tout au moins pour les relations étudiées : manque de compétitivité (prix et qualité) face au transport routier, grandes difficultés de massification tenant à la dispersion des sites générateurs et récepteurs de flux.
52. **S'agissant de transports** vers les pays du Maghreb, des distinctions devront être faites entre les différents pays de la zone :
- Le Maroc est relié à la France par une palette de services de transport différenciés : transport routier express via Gibraltar, mix de transport roulier et routier (via Cadix ou Marseille) et transport conteneurisé
 - L'Algérie est avant tout un marché "conteneur" et secondairement roulier ; des porte-conteneurs de taille appréciable (jusqu'à 800 – 1000 EVP)
 - La Tunisie au contraire est avant tout un marché Ro-Ro, les mêmes navires pouvant aussi transporter des conteneurs
53. Dans tous les cas, **les prix de transport seront relativement élevés** : très longue distance de transport routier depuis le Maroc, transport maritime sans concurrence routière pour les autres pays. Dans ce dernier cas et notamment pour la Tunisie, la structure du marché contribue à expliquer des prix élevés, et plus élevés pour le transport de remorques que pour celui de conteneurs.
54. **L'existence même d'une concurrence maritime structurée**, aux acteurs liés par de multiples accords techniques et commerciaux, fortement implantés sur leurs marchés, ne laisse aucune chance au Karvor, ni en termes de qualité de service (fréquence, transit time, offres Ro-Ro et conteneurs...) et de capacité commerciale, ni en termes de capacité de résistance à des actions de la concurrence.

5. OPTIONS ALTERNATIVES POUR LE DEVELOPPEMENT DU TRANSPORT FLUVIO-MARITIME RHODANIEN

55. Le transport fluvio-maritime existe sur le Rhône depuis une trentaine d'années et a connu depuis un certain développement, notamment au départ du port d'Arles.
56. Depuis de nombreuses années, il ne s'agit plus que de transport à la demande (tramping), de port à port et donc non pénalisés par des coûts excessifs de pré et de post-acheminement et ne supportant pas de coûts de manutention excessifs dans les ports fluviaux.
57. Ces activités sont largement développables en prenant appui sur la forte demande de transport de céréales dans le sens Nord-Sud. Cependant, le remplissage d'un nombre de navires sensiblement supérieur à l'actuel dans le sens Sud-Nord requiert un travail commercial important de la part d'un ou plusieurs opérateurs déterminés.
- 58. Pour être en mesure de travailler dans les conditions les plus économiques, il est nécessaire de contrôler une flotte de quelques navires opérant en permanence en Méditerranée Occidentale. L'enjeu est de réduire au minimum les navigations à vide pour le rechargement des navires : il faut pouvoir disposer à tout moment d'un navire vide ou sur le point de décharger géographiquement bien positionné pour traiter un nouveau contrat.**
59. Un tel contrôle peut être obtenu par la propriété et/ou l'exploitation de plusieurs navires par un même armateur ou alternativement par des **accords techniques de mise en pool** des navires, à l'instar de la pratique générale des marchés maritimes de tramping.
60. Il est également certain **qu'il existe des opportunités pour le développement de trafics fluvio-maritimes industriels avec des navires spécialisés et dédiés.** Il s'agit là encore de trafics de port à port de grandes quantités de produits en vrac. On évoque particulièrement des **trafics import et export de produits chimiques liquides** ayant un certain caractère de dangerosité.

ANNEXE 1 : L'INDUSTRIE DANS LE DEPARTEMENT DE LA SAONE ET LOIRE

111. Autun

Nom	Commune	Effectifs	Activité
Dim sa	Autun	1157	Fabrication articles chaussants à maille
Nexans France (ex Alcatel Cable France)	Autun	233	Fabrication de fils et câbles isolés
Fonderie d'Autun	Autun	210	Fonderie de fonte
Sofraf Gants de Protection	Saint-forgeot	90	Fabrication autres vêtements et accessoires
Lioret sa	Epinac	75	Chaudronnerie-tuyauterie

112. Chalon sur Saône

Nom	Commune	Effectifs	Activité
Kodak Industrie	Chalon-sur-saone	2741	Fabrication produits chimiques pour la photographie
Framatome	Saint-marcel	1276	Chaudronnerie nucléaire
Societe Francaise Gardy	Champforgeuil	640	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique pour basse tension
Saint Gobain Emballage	Chalon-sur-saone	450	Fabrication de verre creux
Saint Gobain Seva	Chalon-sur-saone	366	Mécanique générale
Philips France	Chalon-sur-saone	333	Fabrication de lampes
Emballages Laurent	Chalon-sur-saone	333	Industrie du carton ondulé
Pechiney Emballage Alimentaire	Chalon-sur-saone	322	Fabrication d'emballages légers en métal
Alstom T&D équipements basse tension	Chatenoy-le-royal	288	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique pour basse tension
Les Journaux de Saône-et-Loire	Chatenoy-le-royal	196	Edition de journaux
Danfoss Socla	Crissey	192	Fabrication d'articles de robinetterie

113. Le Creusot

Nom	Commune	Effectifs	Activité
Usinor Industeel France	Creusot (le)	1355	Sidérurgie (CECA)
Alstom Transport sa	Creusot (le)	696	Construction de matériel ferroviaire roulant
Framatome Thermodyn	Creusot (le)	558	Chaudronnerie nucléaire
Howmet	Creusot (le)	408	Fonderie d'acier
NFM Technologies	Creusot (le)	272	Fabrication d'autres machines spécialisées
Salons de Bourgogne sa	Saint-eusebe	204	Fabrication de sièges
S.N.E.C.M.A	Creusot (le)	197	Construction de moteurs pour avions
Soc. de Fonderie et Ajustage Réunis	Montchanin	133	Mécanique générale
Bourgogne Services Electronique	Creusot (le)	90	Fabrication de composants électroniques actifs
Isoroy le Creusot	Torcy	79	Fabrication de panneaux de bois

114. Digoin

Nom	Commune	Effectifs	Activité
Ugine sa	Gueugnon	1742	Sidérurgie (CECA)
Iveco France sa	Bourbon-lancy	1267	Construction de véhicules automobiles
Potain sa	Charolles	376	Fabrication équipement de levage, de manutention
Allia	Digoin	344	Fabrication appareils sanitaires en céramique
AGDE Coublanc	Coublanc	213	Fabrication de jeux et jouets
Emile Henry Industrie	Marcigny	200	Fabrication articles céramiques à usage domestique ou ornemental
Setforge la Clayette	Baudemont	199	Forge, estampage, matriçage
Eternit Industries	Vitry-en-charollais	197	Fabrication d'ouvrages en fibre-ciment
Sarreguemines Vaisselles	Digoin	195	Fabrication articles céramiques à usage domestique ou ornemental
Dim sa (établissement fermé en 2001)	Bourbon-lancy	174	Fabrication articles chaussants à maille
Morin Système et Architectonique	Gilly-sur-loire	169	Fabrication éléments béton pour construction

115. Louhans

Nom	Commune	Effectifs	Activité
LDC Bourgogne	Branges	526	Production de viandes de volaille
Rexam Cosmetic Closures	Simandre	332	Fabrication emballages en matières plastiques
Groupe Bigard	Cuiseaux	299	Production de viandes de boucherie
Ets Mayet Pierre de Bresse	Pierre-de-bresse	288	Fabrication emballages en matières plastiques
Al-ko	Branges	207	Fabrication d'équipements automobiles
Somagic Industrie sarl	Genete (la)	120	Fabrication emballages en matières plastiques
Office Technique des Eleveurs (Oftel)	Louhans	111	Fabrication d'aliments pour animaux de ferme
Pieri J Soc.	Saillenard	110	Fabrication de produits chimiques à usage industrie
Mayetel	Louhans	100	Fabrication de pièces techniques en matières plastiques
Ets Guillot Cobreda	Cuisery	96	Production de viandes de volaille
S 3 C	Cuiseaux	85	Prépa industrie de produits à base de viande
Rexam Beaute Metallisation	Simandre	79	Fabrication d'emballages légers en métal

116. Mâcon

Nom	Commune	Effectifs	Activité
Alstom T&D	Mâcon	963	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique pour haute tension
Oxxo	Cluny	359	Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction
Massilly France	Massilly	320	Fabrication d'emballages légers en métal
Nordberg Bergaud SA (Metso minerals)	Mâcon	299	Fabrication machines pour l'extraction ou la construction
Schlumberger Industries	Mâcon	283	Fabrication instrumentation scientifique et techniques
Joker SA	Mâcon	236	Préparation de jus de fruits et légumes
Dexter SA (The Valspar France)	Tournus	228	Fabrication de peintures et vernis
Freudenberg SA	Mâcon	210	Fabrication d'autres articles en caoutchouc
Simire Soc. Meubles métalliques	Mâcon	198	Fabrication de meubles de bureau et de magasin
Tournus équipement SA	Tournus	193	Fabrication de meubles n.c.a.

117. Montceau les Mines

Nom	Commune	Effectifs	Activité
Manufacture Française Pneumatique Michelin	Blanzy	1401	Fabrication de pneumatiques
KCP Gerbe sa	Saint-vallier	303	Fabrication articles chaussants à maille
P.P.M. sa	Montceau-les-mines	284	Fabrication équipement de levage, de manutention
Tenovis (ex Robert Bosch France)	Montceau-les-mines	245	Fabrication d'appareils de téléphonie
TSA industries	Montceau-les-mines	179	Fabrication de vêtements de dessous
Moll France (ex Bourgogne Blanzy Injection)	Blanzy	170	Fabrication de pièces techniques en matières plastiques
Robot Coupe Technologies	Montceau-les-mines	129	Fabrication appareils électroménagers
Houilleres Bassin Centre Midi	Montceau-les-mines	122	Extraction et agglomération de la houille
Perrin sa	Montceau-les-mines	119	Fabrication articles chaussants à maille
Houilleres Bassin Centre Midi	Montceau-les-mines	107	Production et distribution d'électricité
Blanchard	Montceau-les-mines	102	Fabrication articles chaussants à maille
Fabrication Clayeux	Montceau-les-mines	98	Fabrication de pull overs et articles similaires

ANNEXE 2 : L'INDUSTRIE EN REGION RHONE-ALPES

La région Rhône-Alpes est au troisième rang des régions pour les **industries agro-alimentaires**, avec notamment :

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Evian	1450	Publier 74, Evian 74, Saint Galmier 42	eaux minérales
Entremont	790	Montanges 01 et Annecy 74	aliments pour bébés
Générale traiteur	590	Viriat 01, Lorette 42, Saint Genis Laval 69, Lyon 69	pâtes et plats cuisinés
CEDILAC	560	Lyon (69), Vienne (38) La Talaudière (42)	Lait

La région Rhône-Alpes est au premier rang des régions pour les **industries des composants électriques et électroniques**, avec notamment

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Schneider Electric	6 800	Alentours de Grenoble (38)	Matériel électrique
St Microelectronics	2 600	Crolles (38), Grenoble (38), St Genis Pouilly (01)	Semiconducteurs
Alstom T et D	1 300	Villeurbanne (69), Aix les Bains (73)	Matériel électrique de puissance
Valeo	1 030	St Quentin Fallavier	Equipements électriques pour l'automobile
Alcatel câbles	940	Lyon (69), Bourg (01) La Verpillière (38), Andrézieux-Bouthéon (42)	Fils et câbles isolés

La région Rhône-Alpes est au premier rang des régions pour **l'industrie textile** avec notamment :

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Hexcel Fabrics	610	Avenièrès (38), Décines (69)	Tissus techniques
DMC	600	Loire, Rhône, Isère	Tissus, teintures et apprêts
Payen et Cie	460	St Julien en St Alban (07), Berrias (07), Les Vans (07)	Moulinage soieries
Porcher Tissages	450	Badinières (38)	Tissus de verre
Billion Mayor	370	Drôme, Ardèche	Moulinage soieries

La région Rhône-Alpes est au deuxième rang des régions pour **l'industrie des équipements électriques et électroniques** avec notamment

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Hewlett Packard	2 400	Eybens (38), Villefontaine (38)	Matériel et services informatiques
Sextant Avionique	860	Valence (26)	Systèmes de navigation aérienne
Becton Dickinson	830	Pont de Claix (38)	Matériel médico-chirurgical
Alcatel réseau	770	région	Installation matériel de télécoms
BULL SA	760	Echirolles (38), Limonest (69)	Informatique

La région Rhône-Alpes est au premier rang des régions pour **l'industrie des équipements du foyer** avec notamment

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Calor	1 500	Pont l'Evêque (38)	Electroménager
Salomon	1 260	Rumilly (74), Metz-Tessy (74), Chavanod (74)	Skis et articles de sport
CIAPEM	1 120	Lyon (69)	Lave et sèche linges
Roset	810	Briord (01)	Sièges et meubles
Rossignol	800	St Etienne de Crossey (38), Voiron (38)	Skis et articles de sport

La région Rhône-Alpes est au quatrième rang des régions pour **l'industrie automobile** avec notamment

Nom	Effectif	Localisations	Activité
RVI	10 000	Vénissieux (69), St Priest (69), Annonay (07), Bourg en Bresse (01)	Poids lourds
Sté Mécanique d'Irigny	1 050	Irigny (69)	Boîtiers et pièces de direction
Robert Bosch	810	Vénissieux (69)	Injections
Krupp mavior	570	L'Horre (42)	Pièces auto
Sté de mécanique de Villeurbanne	560	Villeurbanne	Pièces auto

La région Rhône-Alpes est au premier rang des régions pour **l'industrie du bois / papier** avec notamment

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Canson &	530	Annonay (07)	Papier d'art

Montgolfier			
Guérimand	490	Voreppe (38)	Papiers
Matussière & Forest	420	Domène (38), Entre-Deux-Guiers (38), Meylan (38)	Carton
Cascades La Rochette	350	La Rochette (73)	Cartons plats
Avery Dennison Materials	330	Champ sur Drac (38), Bourg de Thizy (69)	Matériaux auto-adhésifs

La région Rhône-Alpes est au troisième rang des régions pour **l'industrie de l'habillement et du cuir** avec notamment

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Lejaby	900	Rillieux (69), Bourg en Bresse (01), Vienne (38), Firminy (42)	Sous-vêtements
Charles Jourdan	550	Romans (26)	Chaussures
Louis Vuitton	520	Sarras (07), St Donat sur l'Herbasse (26)	Maroquinerie
Playtex	460	St Jean de Soudain (38), Rochetoirin (38)	Sous-vêtements
Stéphane Kélian	440	Bourg de Péage (26)	Chaussures

La région Rhône-Alpes est au premier rang des régions pour **l'industrie de la métallurgie et du traitement des métaux** avec notamment

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Tefal	2 100	Rumilly (74)	Articles ménagers
Ugine Savoie	1 300	Ugine (73)	Sidérurgie
Péchiney	1 100	St Jean de Maurienne (73), Voreppe (38)	Aluminium
Frank et Pignard	690	Thyez (74)	Décolletage
Ascométal	650	Cheylas (38)	Sidérurgie

La région Rhône-Alpes est au premier rang des régions pour **l'industrie des équipements mécaniques** avec notamment :

Nom	Effectif	Localisations	Activité
GIAT Industrie	3 300	Roanne (42), Saint Etienne (42), Saint Chamond (42)	Armement
SNR roulements	2 670	Anecy (74), Seynod (74), Meythet (74), Argonay (74)	Roulements
Caterpillar	2 000	Grenoble (38)	Engins de terrassement
Tecumseh	1 360	La Verpillière (38), Cessieu (38), St Honoré (38)	Compresseurs et matériel de réfrigération
Anoflex	1 300	Caluire et Cuire (69)	Robinetterie

La région Rhône-Alpes est au premier rang des régions pour **l'industrie chimique, du caoutchouc et des matières plastiques** avec notamment :

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Rhodia Chimie	5 100	Roussillon (38), Saint Clair (38), St Fons (69)	Chimie, polymères
Atofina	3 500	Rhône, Isère, Ain, Savoie	Chimie, polymères
Biomérieux	1 800	Marcy l'Etoile (69), Craponne (69), La Balme (38)	Chimie industrielle
Rhône Poulenc Agro	1 300	Lyon (69), Limas (69)	Agrochimie
MGI Coutier Plastiques	820	Champfromier (01), Confort (01)	Pièces techniques en plastique

La région Rhône-Alpes est au troisième rang des régions pour **l'industrie des produits minéraux** avec notamment :

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Souchon Neuvesel	1 100	Loire, Rhône, Ardèche	Bouteilles
Vetrotex	690	Chambéry (73)	Fibres de verre
Saint Gobain Emballage	620	Lagnieu (01), St Romain le Puy (42)	Emballages en verre
Lafarge	430	Ardèche, Rhône	Ciment
VMC	370	Givors (69)	Verre creux

La région Rhône-Alpes est au troisième rang des régions pour l'industrie de la **pharmacie, des produits d'entretien et de la parfumerie** avec notamment :

Nom	Effectif	Localisations	Activité
Pasteur Mérieux	1 860	Marcy l'Etoile, Lyon (69)	Pharmacie, vaccins
Merial	1 020	Lyon, Lentilly (69)	Santé animale
Hoechst Marion rousssel	950	Neuville sur Saône	Pharmacie
Boiron	820	Ste Foy les Lyon, Messimy (69)	Homéopathie
Lipha	810	Lyon, Meyzieu (69)	Pharmacie

ANNEXE 3 : CALCUL DES COÛTS JOURNALIERS DE TRANSPORT ROUTIER

Les données ci-dessous permettent de reconstituer les **coûts** d'un ensemble attelé maxicode (savoyarde) exploité en France en mars 2003. Elles sont publiées par le Comité National Routier (CNR) sur son site www.cnr.fr. Ces données font autorité dans la profession.

Conditions d'utilisation

Configuration observée	Tracteur semi-remorque savoyarde 40 T
Nombre de jours d'exploitation par an	229,7 jours
Vitesse moyenne observée	69,1 km/h
Taux de parcours en charge	86%
Capacité de chargement	25 T
Taux de chargement sur parcours en charge	89%
Temps d'attente 1 chargement + 1 déchargement	3 h 16 minutes
Ratio semi-remorque / tracteur	1,30
Durée de conservation du tracteur	5,9 ans
Durée de conservation de la semi-remorque	9,3 ans

Conditions d'emploi du personnel de conduite

Conducteur(s) affecté(s) à	Temps plein	Temps partiel
Temps de service effectué lors d'un mois de pleine activité	201,9 h	189,9 h
Dont % de temps de conduite	74,6%	72,6%
Nombre de jours d'activité par an	209,7 h	101,5 j
Temps de service annuel	2 096 h	999 h
Nombre de conducteurs rapportés au véhicule	1,096	0,050

Composantes de coûts

Coûts kilométriques

Consommation moyenne aux 100 km	34,9 litres
Répartition de l'approvisionnement cuve/pompe	61%/39%
Prix hors taxes récupérables cuve/pompe par litre	0,677 €/0,736 €
Pneumatiques, coût annuel tracteur / semi-remorque	1 334 € / 1 569 €
Entretien-réparations, coûts annuels	7 962 €
Péage, coûts annuels	5 841 €

Coûts de véhicule

	Tracteur	Semi-remorque
Valeur à neuf du véhicule	66 599 €	27 951 €
Modes de financement (emprunt, crédit-bail, location financière)	33,3%, 35,6%, 31,1%	38,6%, 36,5%, 24,9%
Assurance véhicule	2 351 €	
Assurance marchandises transportées	555 €	
Taxe à l'essieu et autres taxes sur véhicule	614 €	

Coûts de personnels de conduite

Conducteur(s) affecté(s) à	Temps plein	Temps partiel
Salaire et autres éléments de rémunération rapportés au mois	1 852,76 €	1 689,39 €
Charges sur salaires	45,51 %	
Indemnités de déplacements (moyenne journalière)	35,05 €	32,86 €

Coûts de structure

Charges de structure et autres charges indirectes, montant annuel par véhicule	17 365 €
--	----------

Coûts en fonction du kilométrage retenu**Coûts kilométriques directs**

	120 910 km par an	
	Coûts	Structure en %
Carburant	0,244 €	23,5%
Pneumatiques	0,024 €	2,3%
Entretien-réparations	0,066 €	6,4%
Total hors péages	0,334 €	32,2%
Péages	0,048 €	4,6%
Total rapporté au kilomètre CK	0,382 €	36,8%

**Coûts de personnel de conduite rapportés à 1 journée de
10,3 h de temps de service**

Salaires et autres éléments de rémunération	108,02 €	19,8%
Charges sur salaires et autres rémunérations	49,16 €	9,0%
Frais de déplacement (moyenne journalière)	35,80 €	6,5%
Total par journée d'exploitation du véhicule CC	192,98 €	35,3%

Coûts de véhicule rapportés à 1 journée

Coût de détention tracteur	44,26 €	8,1%
Coût de détention semi-remorque	17,62 €	3,2%
Assurances	12,65 €	2,3%
Taxes	2,67 €	0,5%
Total par journée d'exploitation CV	77,20 €	14,1%

Coûts de structure

Charges de structure et autres charges indirectes rapportées à une journée d'exploitation CS	75,60 €	13,8%
--	---------	-------

Synthèse des coûts

Synthèse des coûts (prix de revient)	125 613 €	100,0%
--------------------------------------	-----------	--------

Formulation trinôme

Terme (1 km parcouru)	kilométrique	0,382 € 0,334 € (hors péage)
Terme (1 heure de temps de service)	horaire	18,92 €
Terme (coût de véhicule+coût de structure)	journalier	152,80 €

ANNEXE 4 : DISPERSION DES FLUX

Les tableaux ci-dessous illustrent les expéditions de produits classés dangereux issus de 4 usines du sillon rhodanien (entre Lyon et la mer) opérées par un grand groupe français vers l'Espagne d'une part, l'Italie d'autre part.

La dispersion de la clientèle rend très difficile toute massification. A l'exception de quelques destinations pouvant recevoir un camion / jour voire davantage, il s'agit de relations faibles. Bien entendu, les chiffres ci-dessous ont été consolidés et recouvrent une grande variété de produits (32 au total).

NOMBRE ANNUEL D'EXPEDITIONS DE PRODUITS CHIMIQUES CLASSES DANGEREUX D'UN GRAND GROUPE INDUSTRIEL, PAR ORIGINES / DESTINATIONS EN ESPAGNE

Origine / Destination	TOTAL	USINE A	USINE B	USINE C	USINE D
Espagne					
LEGUTIANO	1		1		
VILLARREAL DE ALA	1		1		
TARAZONA DE LA MA	1	1			
YECLA	2		2		
AGULLENT	6	6			
COCENTAINA	10	10			
ONTENIENTE	5	5			
ALMERIA	2				2
EL ALQUIAN	6				6
SANCHIDRIAN	1	1			
ARGENTONA	11	11			
BARCELONA	107	11	41	6	49
ABRERA	1				1
MARTORELLES	9				9
BARBERA DEL VALLE	3		3		
MOLLET DEL VALLES	44	1	34	9	
POLINYA	8		4		4
RUBI	10				10
SABADELL	4				4
SANTA PERPETUA DE	9				9
TARRASA	7		4	3	
GRANOLLERS	59	5	54		
MONTORNES DEL VAL	5	5			
SAN CELONI	30		30		
TORDERA	5	5			
SANT BARTOMEU DEL	3	3			
CASTELLBISBAL	31			16	15
IGUALADA	1	1			
SANT JOAN DESPI	2				2

SANT ADRIA DE BES	4				4
BURGOS	1		1		
COMUNION	10	10			
MIRANDA DE EBRO	7	3			4
LOS BARRIOS	20	20			
CASTELLON	2	2			
PEDRO MUNOZ	2	2			
CORDOBA	1		1		
MONTILLA	2				2
VIGO	8				8
CASSA DE LA SELVA	4				4
MONDRAGON	8				8
AIZARNAZABAL	13	13			
HUELVA	48	46			2
MONZON	72	72			
NAVIA	3	3			
MADRID	1		1		
ALCOBENDAS	54				54
SESENA	5		5		
PINTO	1		1		
MOSTOLES	8		8		
MOLINA DE SEGURA	1	1			
BERRIOPLANO	6				6
RIBAFORADA	36				36
LEIZA	3	3			
PALENCIA	2		2		
VILLAMURIEL DE CE	26				26
PONTEVEDRA	30	30			
ATIOS	4	2	2		
MOS	1		1		
GUILLAREY	4				4
SALCEDA	13				13
ALCALA DE GUADAIR	12				12
DOS HERMANAS	5				5
SEVILLA	38				38
LA AMPOLLA	6				6
PLA DE SANTA MARI	2				2
SANTA COLOMA DE Q	43				43
TARRAGONA	32				32
TORTOSA	1	1			
VILASECA (TARRAGO	2		2		
CASARRUBIOS DEL M	7	6	1		
ILLESCAS	1	1			
SESENA NUEVO	2				2
YELES	35				35
CATARROJA	3		3		
GUADASEQUIES	9	9			
LA ELIANA	6		6		
PATERNA	50	6	44		

VALLADOLID	28				28
ALONSOTEGUI	794		589		205
BARACALDO	57		57		
GALDACANO	56		46		10
LA CARTUJA BAJA	1		1		
ZARAGOZA	59	58	1		

NOMBRE ANNUEL D'EXPEDITIONS DE PRODUITS CHIMIQUES CLASSES DANGEREUX D'UN GRAND GROUPE INDUSTRIEL, PAR ORIGINES / DESTINATIONS EN ITALIE

Origine / Destination	TOTAL	USINE A	USINE B	USINE C	USINE D
Italie					
POMEZIA	28				28
ANAGNI E OSTERIA	47	15	32		
APRILIA	9				9
LATINA SCALO E AE	1			1	
PORTO TORRES	6				6
BRUINO	8			8	
GRUGLIASCO	3		3		
ORBASSANO	9			9	
ROSTA	4			4	
TORINO	19	13		4	2
GARESSIO PIAVE E	5	5			
VERZUOLO	16	16			
CAVAGLIA	23		23		
VERCELLI	99		99		
BUTTIGLIERA D AST	3			3	
CASALE MONFERRATO	2				2
SPINETTA MARENGO	22		22		
BOLZANETO RIONE	6	6			
GENOVA	5			5	
RONCO SCRIVIA	5			5	
FERRANIA	6		6		
ARESE	1			1	
ASSAGO	2	1	1		
BOLLATE	7		7		
CARATE BRIANZA	4	4			
CERNUSCO SUL NAVI	1	1			
CORNAREDO	11			11	
CORREZZANA LESM	1			1	
LIMBIATE	1	1			
LODI	2				2
MILANO	3	2			1
PALAZZOLO MILANES	21			21	
PESCHIERA BORROME	23		21		2
RHO	300	4	20	276	
SAN COLOMBANO AL	1	1			
SEGRATE	4			4	
SETTALA	7	2	2	3	
TREZZANO SUL NAVI	12		12		
ALBIZZATE	9			9	
BUSTO ARSIZIO	27	27			

CARDANO AL CAMPO	10				10
CARONNO PERTUSELL	4				4
FAGNANO OLONA	67	44	16	7	
GORLA MINORE	4		2		2
MALGESSO BESOZZO	47				47
SAMARATE	12				12
TERNATE	28				28
ALBATE RIONE DI C	14		14		
GRANDATE	6	6			
BAGNATICA	123				123
FILAGO	4		4		
LEVATE	43	25	2	16	
MADONE	3		3		
PEDRENGO	2			2	
SAN PAOLO D ARGON	8	8			
TREVIGLIO	5		5		
REZZATO	2				2
SOIANO DEL LAGO	2				2
OFFANENGO	15		15		
CORTEOLONA	1	1			
GIUSSAGO	1	1			
GROPELLO CAIROLI	3		3		
RIVANAZZANO	12	10			2
BORGOLAVEZZARO	1				1
GRAVELLONA TOCE	6	6			
TRECCATE	8			8	
PORTO MARGHERA	19				19
SAN DONA DI PIAV	47		47		
CAMPOFORMIDO	3		3		
TORVISCOSA	2				2
ALTE MONTECCHIO M	3	3			
LUGO DI VICENZA	1				1
MUSSOLENTI	4				4
ROSA	6		6		
BENTIVOGLIO	26		26		
SASSO MARCONI	79				79
MODENA	3			3	
SOLIERA	11				11
CIANO D ENZA	29	29			
CORREGGIO	31				31
NOVELLARA	6				6
REGGIO EMILIA	12	12			
BIANCONESE	24			24	
COLLECCHIO	2				2
ARGENTA	4				4
FERRARA	3				3
GAZOLDO DEGLI IPP	4	4			
MANTOVA	4	4			
RAVENNA	1			1	

EMPOLI	12				12
PRATO	14	14			
REGGELLO	1	1			
SAN GIOVANNI VALD	12		12		
SANTA CROCE SULL	1			1	
SALTARA	1				1
TARANTO	7				7
CATANIA	10	6			4

ANNEXE 5 : ITINERAIRE DES CAMIONS


978 km en 8h38 (dont 974 km sur autoroute en 8h32)







Départ : **Lyon-69000**
 Arrivée : **Valencia-46001**
 Départ le : **16/06/2003**
 Type : Itinéraire conseillé par Michelin

Péages autoroutiers : **64,74 EUR**

Feuille de route

[Version imprimable](#)

00h00	0 km	Lyon (sur 0.8 km) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Quai du Dr Gailleton / N7 sur 0.2 km
		 Marseille, St-Etienne, Vénissieux Quai Perrache / A7 / E15 sur 2.6 km
00h03	4 km	 La Mulatière A7 / E15 sur 193.6 km
01h43	197 km	Orange (passage à proximité) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  Nîmes, Montpellier, Toulouse, Barcelone A9 / E15 sur 53.9 km
02h09	251 km	Nîmes (passage à proximité) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A9 / E15 / E80 sur 139 km
03h19	390 km	Narbonne (passage à proximité) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A9 / E15 sur 86.6 km <input type="checkbox"/> Entrée sur le territoire espagnol A7 / E15 sur 138.2 km

05h17	615 km	Parets A7 sur 25 km
05h30	640 km	Barcelona (passage à proximité)    A7 / E15 / E90 sur 49 km
05h57	689 km	Banyeres del Penedès (passage à proximité) A7 / E15 sur 266.7 km
08h22	956 km	Puzol N221 sur 1 km
08h23	957 km	Puçol (passage à proximité)   A7C / N221 sur 18 km
08h38	 978 km	Valencia (sur 3 km) 