



**DIRECTION INTERREGIONALE DE NANCY**



---

**ETUDE PRELIMINAIRE SOCIO-ECONOMIQUE  
MULTIMODALE SUR L'AXE MARSEILLE-PORTS  
DE LA MER DU NORD ET DE L'EUROPE DE  
L'EST**

---

**RAPPORT FINAL**

**ANNEXES**

Décembre 2005

CATRAM CONSULTANTS - BUCK CONSULTANTS INTERNATIONAL

## TABLE DES MATIERES

<b>ANNEXE I – FICHES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>1</b>
1. Livre Blanc .....	2
2. Schémas de services collectifs de transport .....	4
3. CIADT du 18 décembre 2003.....	5
4. La France en Europe : quelle ambition pour la politique des transports .....	6
5. Rapport d’audit des infrastructures de transport.....	10
6. Le développement des implantations logistiques en France, et ses enjeux pour les politiques d’aménagement .....	11
7. Evolution du transport maritime conteneurisé.....	12
8. Etude des prévisions de trafic de la liaison fluviale à grand gabarit entre le Rhône et le Rhin.....	15
9. Etude prospective multimodale sur le transport de marchandises sur l’axe Rhin-Rhône : option Saône-Moselle.....	18
10. Vallée du Rhône et Arc Languedocien - éléments de réflexion pour un dialogue sur la politique des transports .....	20
11. Energie et transport européens – Tendances jusqu’à l’horizon 2030 .....	26
12. Transport par voies navigables : voies navigables trans-européennes Développer un réseau durable afin de relier les principales régions économiques européennes .....	31
13. Transport fluvial : des faits et des chiffres.....	39
14. Observation de marché pour le secteur des voies navigables intérieures – rapport annuel.....	42
15. Livre Blanc sur les tendances et le développement de la navigation intérieure et de ses infrastructures .....	47
16. Analyse des relations entre le transport et la croissance économique .....	50
17. Résolution No.92/2: nouvelle classification des voies navigables intérieures .....	51
18. PINE : Prévisions pour la navigation intérieure au sein de l’Europe élargie.....	53
19. Energie et transport: bilan 2000-2004.....	55
20. Union Européenne : l’énergie et le transport en chiffres .....	58
21. Investissements pour le Réseau de Transport Transeuropéen (TEN-T) .....	61
22. Utopie et transport de marchandises – observations sur le découplage entre croissance économique et demande de transport.....	65
23. Développement de l’infrastructure de transport pour une Europe élargie - le rôle des voies navigables intérieures dans le processus d’élargissement de l’UE .....	67
24. Vers une réglementation paneuropéenne pour la navigation intérieure.....	69
25. Perspectives d’avenir pour les “petits” bateaux.....	70
26. Etude sur les Réserves de Capacité d’Infrastructure pour le transport combiné à l’horizon 2015 – Rapport final.....	71
27. CD-rom VNF: 1ère Convention des acteurs européens de la navigation fluviale....	77
28. Evolution des flux de marchandises dans le scénario de développement durable – corridor Pays-Bas - Belgique - Luxembourg - Allemagne - sud-est de la France (étude NEA – rapport final) .....	81
<b>ANNEXE II – COMPARAISON DE CHAINES DE TRANSPORT ALTERNATIVES .....</b>	<b>89</b>
1. Comparaison de Barcelone-Metz ou Cologne ou Francfort en route directe, ou route + voie d’eau.....	90
2. Comparaison de Milan-Metz ou Cologne ou Francfort en route directe, ou route + voie d’eau.....	93

3. Comparaison de route directe ou voie fluviale pour Sud France - Allemagne .....	94
<b>ANNEXE III – DEFINITION DES 4 GROUPES DE MARCHANDISES .....</b>	<b>99</b>
<b>ANNEXE IV – ETUDES RELATIVES A LA RESSOURCE EN EAU ET A</b>	
<b>L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>102</b>
1. La problématique des études environnementales et de ressource en eau .....	103
2. Grandes lignes des études de l'alimentation en eau du canal .....	105
3. Grandes lignes des études environnementales .....	106

---

# **Annexe I – Fiches bibliographiques**

---

# 1. Livre Blanc

## La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix

Date : 2001

Source : Commission européenne

### Synthèse des principaux points intéressant l'étude

Le Livre Blanc propose trois scénarios

- l'option A, dans laquelle on agit uniquement sur le mode routier, par le seul biais de la tarification : cette approche permettrait à court terme de ralentir la progression du transport routier, mais les autres modes seraient incapables de prendre le relais,
- l'approche B par laquelle on se concentre également sur la tarification du transport routier, mais en l'accompagnant de mesures pour augmenter l'efficacité des autres modes, sans toutefois inclure d'investissements dans de nouvelles infrastructures, ni de mesures spécifiques de rééquilibrage entre modes : cette approche entraîne un découplage entre croissance du PIB et croissance des transports plus important qu'avec l'approche A, mais le mode routier reste hégémonique,
- l'approche C sur laquelle se fonde le Livre Blanc, qui comprend des mesures alliant tarification, revitalisation des modes alternatifs à la route, et des investissements dans le réseau transeuropéen : **on retrouve en 2010 les parts modales de 1998**, on observe un **découplage entre croissance économique et croissance des mobilités**, le transport routier augmente de 38 % au lieu de 50 % entre 1998 et 2010.

### Scénarios de croissance des trafics de marchandises, en indice

1998 = 100 EU - 15	Tonne kilomètre	Véhicule kilomètre	Emissions CO2
Prévision tendancielle	138	126	127
Option A	138	115	117
Option B	138	115	115
Option C	138	112	110
PIB	143	143	143

### Scénarios de croissance des trafics de marchandises, selon les modes

EU-15	1998		2010 tendanciel		2010 Option A		2010 Option B		2010 Option C	
	Mrd Tkm	Mrd véhkm	Mrd Tkm	Mrd véhkm	Mrd Tkm	Mrd véhkm	Mrd Tkm	Mrd véhkm	Mrd Tkm	Mrd véhkm
Route	1255	313.8	1882	470.5	1882	427.7	1882	427.7	1736	394.5
Fer	241	1.3	272	1.5	272	1.5	272	1.4	333	1.7
V.E.	121	0.3	138	0.4	138	0.4	138	0.4	167	0.4
Short sea	1136	0.3	1579	0.4	1579	0.4	1579	0.4	1635	0.4
Total fret	2870	315.8	3971	472.8	3971	430	3971	429.8	3971	397

### **Scénarios de croissance des trafics de marchandises, selon les modes, en indice**

EU-15	1998 = 100		2010 tendanciel		2010 Option A		2010 Option B		2010 Option C	
	Mrd Tkm	Mrd véhkm	Mrd Tkm	Mrd véhkm	Mrd Tkm	Mrd véhkm	Mrd Tkm	Mrd véhkm	Mrd Tkm	Mrd véhkm
Route	100	100	150	150	150	136	150	150	138	126
Fer	100	100	113	115	113	115	113	108	138	131
V.E.	100	100	114	133	114	133	114	133	138	133
Short sea	100	100	139	133	139	133	139	133	144	133
Total fret	100	100	138	150	138	136	138	136	138	126

#### Le Livre Blanc propose des mesures :

- pour découpler croissance économique et croissance des mobilités
- pour revitaliser le rail (créer un véritable marché intérieur du rail : ouverture et interopérabilité; infrastructures à priorité fret),
- pour adapter le système maritime et fluvial : guichet unique pour les formalités administratives et douanières, harmoniser les certificats de conduite, les prescriptions techniques du réseau, les conditions sociales,
- pour lier le destin des modes de transport : promotion de solutions alternatives à la route (programme Marco Polo), standardisation des unités de transport et des techniques de chargement de fret,
- pour supprimer les goulets d'étranglement : par exemple améliorer la navigabilité du Danube entre Straubing et Vilshofen en Allemagne,
- pour mutualiser le péage ou la redevance appliqués sur l'ensemble d'une zone (y compris sur les itinéraires concurrents, dès lors que les infrastructures sont amorties), afin de financer une infrastructure nouvelle, sans attendre sa mise en service : ainsi la Suisse s'est dotée d'un programme d'infrastructures ferroviaires financé à plus de 50 % par la route.

Classification des principales mesures possibles pour concilier transport et développement durable :

Segment de découplage	Activité économique	Système de transport	Impact environnemental
Indicateurs	PIB (tonnes/km)	Véhicule/km	Emissions polluantes
Mesures pour le découplage (exemples)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planification urbaine</li> <li>- Système de production industriel</li> <li>- aménagement du territoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tarification</li> <li>- Systèmes de transports intelligents</li> <li>- report modal</li> <li>- meilleur taux de chargement et d'occupation des véhicules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- carburants et véhicules moins polluants</li> <li>- contrôle de la vitesse</li> <li>- efficacité énergétique des moteurs</li> </ul>

## 2. Schémas de services collectifs de transport

**Date** : approuvés par décret 18 avril 2002

**Source** : DATAR

Les schémas de services dessinent les orientations à long terme de la politique des transports. Les projets qui n'y sont pas inscrits ne peuvent être programmés sans révision de ces schémas, c'est pourquoi ceux-ci rassemblent un grand nombre de projets, à des stades très différents. En revanche, le fait d'y être inscrits ne préjuge pas de leur réalisation.

Ils ont étudié plusieurs hypothèses de trafic global puis modal à l'horizon 2020, en fonction :

- d'hypothèses contrastées de croissance économique : taux de croissance moyen du PIB de 1,9 % (hypothèse basse), 2,3 % (hypothèse centrale), 2,9 % (hypothèse haute)
- d'hypothèses économétriques de politique des transports visant à modifier les prix relatifs des différents modes, et qui aboutissent à 4 scénarios d'évolution des trafics modaux, allant de l'absence de mesures de régulation des transports (scénario A) à des mesures de rééquilibrage très volontaristes (scénario D) : les principaux paramètres étant le coût des transports routiers et le degré d'harmonisation des conditions de travail.

A ces projections a été ajouté in fine un scénario "multimodal volontariste" (MV) qui a modifié les parts modales pour les marchandises, en fixant un objectif de doublement du fret ferroviaire en 2010 par rapport à 1996, à 100 milliards de tonnes-kilomètres (Gtkm), et un triplement en 2020 (150 Gtkm). Les schémas de services n'ont pas précisé les mesures qui permettraient d'atteindre un tel objectif.

### *Trafics 2020, marchandises (Gtkm)*

	<b>Constaté 1996</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>MV</b>
<b>Route</b>	214	428 (87 %)	392 (85 %)	384 (84 %)	336 (80 %)	306 (65 %)
<b>Fer</b>	48	57 (12 %)	61 (13 %)	63 (14 %)	72 (17 %)	150 (32 %)
<b>Fluvial</b>	6	7 (1 %)	7 (2 %)	8 (2 %)	10 (3 %)	13 (3 %)
<b>Total</b>	268	491 (100 %)	461 (100 %)	455 (100 %)	418 (100 %)	469 (100 %)

### 3. CIADT du 18 décembre 2003

Le document estime que la croissance de la demande de transport de marchandises devrait croître de 40 % d'ici 2020 (soit moins vite que par le passé). Il rappelle que la France s'est engagée à Kyoto à stabiliser au niveau de 1990 ses émissions de gaz à effet de serre en 2020, et que les transports sont responsables de 31 % de ces émissions. Ainsi, parmi les priorités, on retrouve la nécessité d'un rééquilibrage entre les modes.

#### **Parmi les priorités de la politique des transports, on relève ainsi :**

- routes : assurer la fluidité des grands axes de transit Nord Sud
- fer : corridors européens de fret ; priorité fret sur les axes d'échanges majeurs
- fluvial : moderniser le réseau à grand gabarit et développer l'infrastructure fluviale
- maritime et portuaire : améliorer la desserte terrestre des ports.

#### **Projets cités par le CIDAT et intéressant l'étude :**

- A32 pour doubler l'A31 dans le sillon mosellan et au sud de Nancy
- LGV Rhin-Rhône pour améliorer les liaisons EO et les liaisons Nord-Sud entre la France de l'Est, l'Allemagne et la Suisse alémanique d'une part, le sillon rhodanien et l'arc méditerranéen d'autre part pour les voyageurs et aussi dans une perspective de développement du fret ferroviaire. Branche Est : 189 km entre Genlis et Lutterbach. 1<sup>ère</sup> phase 140 km, lancement des travaux en 2006
- contournement fer de Lyon
- A48 Ambérieu-Bourgoin Jallieu maillon d'un itinéraire NS alternatif à celui de la vallée du Rhône
- A51 Grenoble-Sisteron pour éviter que des trafics des massifs montagneux aillent dans la vallée du Rhône : stade prochain débat public
- Lyon-Turin ferroviaire

## 4. La France en Europe : quelle ambition pour la politique des transports

**Date** : avril 2003

**Source** : DATAR

**Sujets traités par le document et intéressant l'étude :**

Le taux de croissance économique et le découplage PIB/transports :

– la baisse du taux de croissance économique moyen :

Le taux moyen de la croissance sur les 20 dernières années s'est établi à 2,1%, mais sur longue période il n'a cessé de décroître de 3% sur la décennie 70-80, à 2,35 % sur la décennie 80-90 et à 1,76 sur la décennie 90-2000. Plusieurs études convergeraient autour d'un taux de 1,9 % entre 2000 et 2030, nettement plus faible que celui retenu pour les schémas de services.

– découplage naturel entre PIB et transports :

Le document conclut que ce découplage est probable, mais que sa date est incertaine, car des facteurs jouent en sens contraires : l'élargissement européen devrait accroître les transports, tandis que l'introduction de droits à polluer incluant pour les industriels les émissions des transports nécessaires à la production pourrait amener ceux-ci à revoir leur organisation et donc réduire les transports. Malgré les avancées que l'on peut attendre du progrès technique et de l'innovation, *une politique de report modal efficace présente donc un intérêt décisif pour répondre au défi du développement durable.*

### 4.1 Scénarios

#### Le scénario au fil de l'eau

Assis sur le paradigme qui établit un lien étroit entre transports efficaces et bon marché, et développement économique, il prend acte de l'adaptation du mode routier aux contraintes de l'économie, ce scénario est d'abord routier. Il bute sur les financements, car, reposant sur des transports bon marché, il ne peut recourir massivement au financement des infrastructures par l'usager. Il compte sur la meilleure utilisation des réseaux et sur l'innovation technologique pour aller dans le sens du développement durable. Il ne fonde que des espoirs modérés sur le report modal.

#### Le scénario du développement durable :

Il vise à concilier trois exigences d'importance égale : économique, sociétale, environnementale en engageant une politique de découplage entre PIB et transports notamment routiers. Ses deux priorités sont d'organiser le report modal, et de favoriser les activités logistiques en France.

Le document insiste surtout sur le report modal de la route vers le fer, et traite peu du fluvial.

### 4.2 Corridors Nord-Sud

Le document traite du corridor Benelux et Allemagne vers Alsace et Lorraine, le Val de Saône, le sillon Rhodanien, puis le Languedoc et l'Espagne, avec des prolongements vers l'Italie du Nord par les Alpes et par Marseille-Nice qui, sur deux ou trois itinéraires autoroutiers, trois itinéraires ferroviaires et un axe fluvial, soit environ 10 000 poids lourds et 100 trains de fer par jour, draine les flux de l'Europe du Nord vers la Méditerranée. L'élargissement de l'Europe à l'Est devrait augmenter les trafics sur la partie sud de ce corridor (Barcelone-Valence et Grenoble-Italie).

Le document passe en revue la situation des autoroutes, du fer et du mode fluvial sur ce corridor.

Depuis plus d'une décennie, une action déterminée a été engagée pour créer des itinéraires alternatifs à la vallée de la Saône et au sillon rhodanien qui permettent également de desservir des territoires jusque là à l'écart :

- le premier itinéraire entre la Belgique et le Val de Saône permet d'éviter les zones de saturation du Nord – Pas de Calais et du sillon mosellan, en passant à travers la Champagne par les autoroutes A34 et A26. Alors que l'autoroute A34 est en cours d'achèvement entre Reims et Charleville-Mézières, il manque un maillon entre Charleville et la frontière (branche Ouest du Y ardennais) pour rejoindre la frontière et la RN5 belge qui doit être mise concomitamment à deux voies deux voies,
- le deuxième itinéraire rejoint Paris à Montpellier/Béziers par les autoroutes A71 et A75. Il y manque les tronçons terminaux languedociens,
- le troisième itinéraire permet d'éviter le nœud lyonnais de Dijon à Valence par Dôle et Bourg-en-Bresse. Il y manque le maillon central qu'est l'autoroute A48 entre Ambérieu et Bourgoin-Jallieu, ainsi que deux compléments de liaison autoroutière entre les autoroutes A49 et A7 au sud de Valence, et entre les autoroutes A49 et A48 au droit de Voiron.

Un fonctionnement optimal de ces itinéraires alternatifs impose qu'il soit possible de passer de l'un à l'autre par des barreaux Est-Ouest. C'est par exemple le cas de la RCEA entre les autoroutes A6 et A71 pour que les flux venant de la vallée du Doubs évitent Lyon et le sillon rhodanien.

L'ouverture programmée des tunnels suisses va conduire à une nouvelle donne pour les liaisons entre l'Italie et les ports du Nord. Trois itinéraires ferroviaires seront alors possibles :

- à l'ouest, à travers les Alpes françaises, puis le Val de Saône et le sillon mosellan,
- au centre, par les tunnels suisses, Bâle, l'Alsace, la Lorraine et le Luxembourg,
- à l'est, par les tunnels suisses et la rive droite du Rhin.

Les itinéraires poids-lourds issus des autoroutes ferroviaires suivent peu ou prou le même schéma.

Les chemins les plus courts ne sont pas forcément les mêmes depuis Turin et depuis Milan. L'évolution de la géographie économique du nord de l'Italie qui voit le barycentre économique progressivement glisser d'un couple Turin/Milan vers un couple Milan/Vénétie aura un impact certain sur les traversées alpines. Elle privilégie l'itinéraire central.

## Axe Nord-Sud Rotterdam/Anvers-Milan – itinéraires et points d'étranglement



S'agissant de la voie d'eau, la stratégie de bassin Rhône-Saône a permis au trafic d'augmenter de 80% en huit ans pour atteindre 779 millions de tonnes-kilomètres en 2002 (soit +74% en quatre ans) et au port de Marseille de reconquérir la logistique des céréales bourguignonnes traditionnellement acheminées par camions vers Anvers.

La ligne fluviale de conteneurs Fos-sur-Mer-Lyon-Saint-Jean-de-Losne lancée en 2001 avec deux barges hebdomadaires par CMA/CGM, premier armateur maritime français, a permis de multiplier par 12 en 3 ans le nombre de conteneurs EVP transportés qui atteindra 40.000 EVP en 2004.

La partie purement fluvio-maritime de ce trafic (inexistant en 1998) a atteint 146 000 tonnes correspondant à l'activité d'une centaine de bateaux qui peuvent transporter, chacun, entre 1.200 et 1.800 tonnes. Ces bateaux chargent à Chalon et Macon et traversent directement la Méditerranée vers l'Italie, la Grèce ou le Maghreb.

### Plates-formes logistiques

Le document analyse les évolutions marquantes des plates-formes logistiques des régions, notamment Lorraine, Rhône-Alpes, PACA.

Le phénomène de polarisation concerne 5 à 6 régions parmi lesquelles l'Est et Rhône-Alpes :

- L'Est et notamment la Lorraine dispose de sites logistiques étoffés, et connaît une forte croissance. Alors que les plates-formes de fret en Alsace semblent plutôt remplir une fonction régionale, la Lorraine s'affirme davantage au niveau international. Accueillant 5% des surfaces

d'entrepôts de plus de 10000 m<sup>2</sup>, celle-ci compte plusieurs plates-formes notoires, notamment Eurotransit-Garolor (500 hectares, en banlieue de Metz), qui est désormais choisie par des acteurs mondiaux après avoir mis vingt ans à s'imposer au niveau européen.

Le pôle lorrain met en oeuvre de nouveaux projets. La Mégazone de Gondreville-Fontenoy près de Toul et Nancy prévoit de nouvelles surfaces de bâtiments embranchées au fer, dont une première tranche livrable en juin 2003, et le parc de dernière génération, Distripôle Portes de France, une grande extension dans un environnement particulièrement soigné.

- La région Rhône-Alpes est la deuxième zone logistique de France après l'Ile de France et souhaite maintenir son rang. Avec une nébuleuse de 39 sites répertoriés, elle compte 11% des emplois nationaux du secteur, et 10% de la surface d'entrepôts de plus de 10000 m<sup>2</sup>.

Elle bénéficie de sa position sur le plus important corridor de transport français, des réseaux autoroutier et ferroviaire qui en résultent, d'un transport fluvio-maritime permettant de relier les grands ports de la Méditerranée et lui offrant des débouchés européens et intercontinentaux.

### **Tendances de localisation logistique en Europe occidentale**



*Source : Jones Lang Lassale, cité par Becker, D., op. cit.*

### **Considérations générales :**

Le rapport traite abondamment du financement et de la tarification des infrastructures, de la pertinence des indicateurs économiques et de l'analyse du passé pour dessiner l'avenir, etc ...

A ce sujet, il estime que l'évolution du PIB a un faible pouvoir explicatif de celle des transports dans une économie fortement tertiaisée, et qu'en outre les évolutions économiques entraînent des bouleversements dans les rapports entre production, transport et distribution qui laissent peu de valeur prédictive au ratio transport/production industrielle sur les moyen et long termes. L'évolution à moyen terme dépendra d'éléments tels que la croissance des échanges internationaux, les modes de consommation et de distribution, l'accroissement de la taille des marchés, la spécialisation des unités de production, le développement du juste-à-temps dans l'industrie et la distribution, et le développement du commerce électronique.

## 5. Rapport d'audit des infrastructures de transport

**Date** : février 2003

**Source** : CGPC

**Sujets traités par le document et intéressant l'étude** :

### Une analyse des schémas de services collectifs de transport

- le scénario volontariste MV est irréaliste, parce que les objectifs affichés de croissance du fret ferroviaire (doublement à l'horizon 2010 à 100 Gtkm et triplement à l'horizon 2020 à 150 Gtkm) sont hors de portée,
- un trafic ferroviaire de 75 Gtkm en 2020 paraîtrait plus réaliste : il correspond grosso modo au scénario D des schémas de services, déjà le plus volontariste des 4 scénarios étudiés (en dehors du MV surajouté), en matière de rééquilibrage modal.

### L'audit des infrastructures envisagées

D'une manière générale, l'audit conclut à l'absence d'urgence d'un grand nombre de projets envisagés et en préconise le report dans le temps, ou la simplification : en particulier l'intérêt de Lyon-Turin ne lui paraît pas démontré, le contournement ferroviaire de Dijon ne lui semble pertinent qu'à l'horizon de la LGV Rhin-Rhône branche Sud, dont la réalisation ne devrait pas intervenir avant 2020.

Dans le domaine fluvial il n'a examiné que Seine-Nord et l'écluse de Port 2000. Il précise cependant que les enjeux sont la restauration et l'interconnexion du réseau.

Dans le domaine autoroutier, il prend acte de la saturation croissante du couloir du Rhône (A7) et du sillon mosellan (A31). Il préconise parmi les priorités la création d'un itinéraire Nord Sud dans les Alpes alternatif au couloir rhodanien (A48 Ambérieu-Bourgoin) et A 51 (Grenoble-Sisteron) et le doublement (A32) de l'A31 Nancy-Thionville.

Dans le domaine ferroviaire, il évoque la LGV Rhin-Rhône : 1<sup>ère</sup> phase de la branche Est entre Auxonne et Petit-Croix (140 km), alternative de qualité pour les liaisons entre l'Allemagne, le sillon rhodanien le sud de la France et l'Espagne (pour les voyageurs) ; branche sud (après 2020), ouverte au fret, qui pourrait contribuer à la réalisation de la magistrale Ecofret qui concerne des lignes drainant actuellement 40 % du fret ferroviaire national.

## 6. Le développement des implantations logistiques en France, et ses enjeux pour les politiques d'aménagement

**Date :** mars 2003

**Source :** CGPC

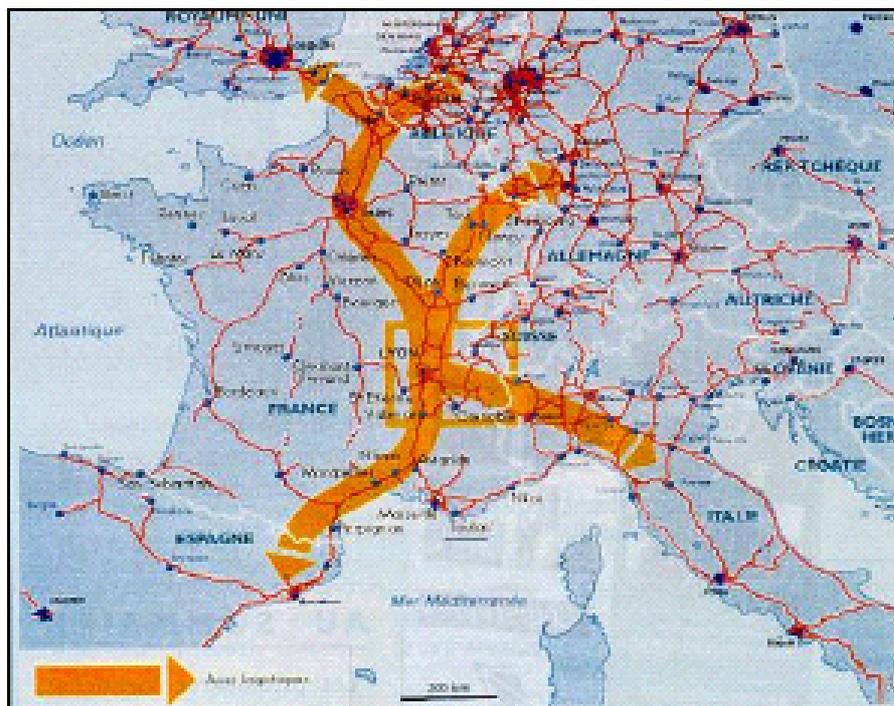
### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

A partir des données communiquées par les professionnels sur la demande à court terme, on peut estimer que le rythme actuel de construction devrait se poursuivre sur les prochaines années, et la polarisation sur des sites logistiques s'accroître. La situation de la France est favorable au développement de sites « européens » et les tendances « centrifuges » qui se manifestent de plus en plus du Benelux vers la France en attestent. La saturation du Randstad entraîne des développements, compte tenu de la saturation du Limbourg, sur la Région Nord-Pas de Calais et le Grand Est.

Les limites observées pour l'Ile de France ont déjà eu des conséquences sur le Centre et la Picardie. Elles devraient s'amplifier vers l'Ouest et l'Est.

La province connaît un marché en augmentation d'activité, mais assez polarisé. Ainsi 80% des opérations de plus de 10 000 m<sup>2</sup> en projet sur les sites existants sont répertoriées sur la métropole lilloise et le grand corridor Rhône Saône de Marseille à Metz, qui apparaissent très attractifs pour des implantations de niveau européen ; le marché de la région lyonnaise tend à s'éclater au Nord dans la vallée de la Saône et au Sud dans la vallée du Rhône.

### *Principaux flux logistiques en France*



*Source : Logistique magazine*

## 7. Evolution du transport maritime conteneurisé

*Source : cette note est une production originale de CATRAM, rédigée à partir de divers documents et revues de presse (17 janvier 2005)*

### 7.1 La révolution du conteneur

Le transport maritime conteneurisé né à la fin des années 70 a constitué une révolution qui s'est progressivement imposée à une forte proportion des ports de la planète.

Au départ, elle a eu des effets d'éviction, reléguant des ports autrefois prospères à des rôles modestes en raison de l'énorme effort d'investissement qui s'est imposé à l'ensemble de la chaîne de transport et imposant la concentration des trafics sur un petit nombre de ports.

Cette concentration se poursuit et peu de ports initialement exclus ont réussi depuis à rentrer "dans la cour des grands" (cf. les efforts difficiles de Dunkerque et d'Amsterdam pour s'y faire admettre).

Depuis cette première époque, le développement des flux conteneurisés est considérable, pour de nombreuses raisons :

- Accroissement du commerce international de marchandises diverses : en 2004, un port comme Shanghai (11 MEVP en 2003), à l'instar de multiples autres ports chinois tels que Shenzhen (11 MEVP également en 2003), a connu une croissance météorique de l'ordre de 30 %, avec un accroissement de 2 MEVP (soit le trafic annuel du port du Havre) au cours des 6 premiers mois de 2004.
- Accroissement des marchandises conteneurisables et du taux de conteneurisation : les coûts à la cellule des grands navires porte-conteneurs permettent à ceux-ci de concurrencer les navires spécialisés

### 7.2 La taille des navires

Depuis les débuts de la conteneurisation, on a connu une progression très rapide des tailles de navires, principalement sur les grandes routes Est-Ouest.

Au-delà de la 4<sup>ème</sup> génération (cf. ci-dessous), cette augmentation des tailles est principalement due à la recherche d'économies d'échelle par des armements soumis à un environnement concurrentiel de plus en plus rude dans lequel la maîtrise des coûts devient une condition de survie. Au cours de cette période (années 90) on assiste aussi pour les mêmes raisons à une vague importante d'accords techniques entre armements (alliances globales) et de concentrations financières. Cette concentration technique et financière a pour but de permettre aux armateurs de remplir ces grands navires et aussi de trouver des économies d'échelle supplémentaires dans le domaine de la gestion (en pratique tout devient matière à coopération, à l'exception des questions commerciales dans la plupart des cas).

Une rupture importante a été incarnée par le premier navire post-panamax<sup>1</sup> (Président Adams d'APL en 1988). Ce signe a ouvert la voie à un accroissement de taille des navires au-delà de quelques 4500 EVP qui avaient atteint les limites géométriques de l'acceptable (Longueur / Largeur = 10). Les armateurs ont accepté une flexibilité réduite (passage du canal de Panama impossible) pour profiter de navires plus grands, plus rapides et plus économiques en exploitation.

On a donc vu la taille des navires croître rapidement au-delà d'une taille de 4500 EVP vers des unités de 5000, 5500, 6000, puis 8000 et bientôt 9500 EVP (taille des derniers navires commandés, notamment par CMA-CGM et CSCL (China Shipping)).

La flotte des grands armements se modernise et augmente à vitesse accélérée. Des armements comme MSC et CMA-CGM ont en commande l'équivalent de 60 % de la capacité EVP qu'ils exploitent aujourd'hui ; China Shipping a en commande plus de 100 % de sa capacité actuelle.

---

<sup>1</sup> Largeur supérieure à 32,30 m, rendant le navire incapable de passer par les écluses du canal de Panama

	EVP (moyen)	Longueur	Largeur	Tirant d'eau	Vitesse (Kn)
1 <sup>ère</sup> génération (1968)	900	180	24	9,1	21
2 <sup>ème</sup> génération (1969)	1500	220	25	10,7	22,5
3 <sup>ème</sup> génération (1971)	2300	275	32,14	11,75	27,5
4 <sup>ème</sup> génération Econships (84-85)	4450	290	32,2	10,7	18 <sup>2</sup>
1 <sup>er</sup> Postpanamax (Pdt Adams, APL), 1988	4340	275,1	39,4	12,5	24,2
OOCL Shenzhen 5/2003	8063	323	42,8	14,5	25,2
Navires en commande CMA-CGM	9200	350	42,8	14,5	25,4

La question est posée depuis longtemps des limites de la croissance de la taille des navires. L'exploitation de très grands navires pose en effet des problèmes de rigidité et oblige dans de nombreux cas à un recours intensif au transbordement, le plus souvent dans des "hubs" sans hinterland terrestre. Il faut en effet pour remplir de tels navires desservir un marché très large, partiellement obtenu par une desserte feeder de zones secondaires depuis un hub. Lorsque l'importance du recours au transbordement dépasse un certain seuil, il absorbe les économies d'échelle réalisées.

Il y a clairement des limites économiques (coût du transbordement) et techniques (tirant d'eau des canaux et des ports, équipement des ports...) à l'utilisation de très grands navires.

Quelles sont ces limites, et quand les atteindra-t-on ? Beaucoup d'avis autorisés se sont exprimés sur ce sujet au fil du temps, dont beaucoup sont d'ores et déjà démentis par les faits.

Aujourd'hui, les "visions" existantes sur la limite technico-économiques des navires porte-conteneurs sont au nombre de 3 :

- Samsung (Corée) : 9300 EVP, L = 347 m, B = 45,5 m, Te = 14,5 m, 18 rangées de conteneurs en largeur
- BV (France) et GL (Allemagne): 12 500 EVP, L = 380-400 m, B = 54-57 m, Te = 14,5 m, 21 à 22 rangées de conteneurs en largeur
- Delft (Pays-Bas) Malacca Max 18 150 EVP, L = 400 m, B = 60 m, Te = 21 m

Parmi ces prédictions, la première est pratiquement dépassée aujourd'hui et ne reste une limite que pour les analystes les plus pessimistes (qui évoquent des limites de puissance maximale d'un groupe diesel unique et aussi de la capacité à faire passer cette puissance par une ligne d'arbre et une hélice).

Les propositions du BV et du GL semblent réalistes sous ces réserves technico-économiques. Il apparaît clair que le marché des grandes routes maritimes recèle encore de grandes réserves de croissance, le volume des marchés justifiant dans l'avenir des navires plus grands que les actuels. Ces concepts n'imposent pas de contraintes extraordinaires aux ports, avec des largeurs autorisant au maximum 22 rangées de conteneurs (tous les grands ports s'équipent actuellement avec des portiques compatibles avec de tels navires), les tirants d'eau maximum à pleine charge restant quasi-identiques à ceux des grands navires construits depuis cinq à dix ans.

Le concept néerlandais en revanche est plus futuriste et implique a priori une refonte radicale des stratégies de desserte et un énorme effort d'investissement de la part des ports qui pourraient être concernés. De tels navires nécessiteraient des terminaux entièrement nouveaux offrant plus de 22 m de tirant d'eau, ce qui est considérable, et devraient mettre en œuvre des techniques de manutention inédites permettant de traiter plus de 7000 mouvements par escale dans un temps acceptable (actuellement, les meilleurs ports offrent un rendement supérieur à 100 mouvements par navire/heure,

<sup>2</sup> On note une rupture dans la vitesse des navires, après le choc pétrolier. Tous les navires motorisés par des turbines ont alors été re-motorisés ou abandonnés et les nouveaux navires ont été équipés de diesels. Par la suite, ces motorisations ont beaucoup gagné en performances, autorisant aujourd'hui des navires de très grande taille à filer 25 à 26 nœuds dans des conditions très économiques.

et il est presque impensable d'immobiliser un tel navire plus de 48 heures). Un tel navire nécessiterait une énorme proportion de transbordements, le nombre de ports servis en direct étant très limité.

Si on considère une relation telle que Asie – Europe, on peut identifier plusieurs stades successifs d'organisation des dessertes :

- Initialement, la desserte de l'Asie en provenance de l'Europe était réalisée par des consortiums qui permettaient aux armateurs de mettre en commun leurs moyens techniques et leur commercialisation (ACE, TRIO, Scandutch...). Les navires de ces consortiums touchaient successivement de multiples ports du Nord Continent, puis généralement 3 ports de Méditerranée (par exemple Barcelone, Fos, Gênes) avant de passer par Suez et de toucher successivement les ports asiatiques les plus importants : Singapour, Hong-Kong, Taïpei, plusieurs ports japonais, Busan en Corée.
- Dans un deuxième temps, les consortiums intégrés ont cédé la place à des accords techniques de partage de capacité et les dessertes se sont scindées en deux : Asie – Nord Continent d'une part, Asie – Méditerranée d'autre part. Cette dernière relation, moins importante, permettait de desservir en direct de multiples ports méditerranéens, au moins un port intermédiaire (Damiette, Djeddah, Colombo...) et les transit times étaient affectés par le nombre de ports touchés et l'utilisation de navires souvent anciens, moins rapides. La hiérarchisation des dessertes était alors déjà établie (le Nord Continent étant plus important que la Méditerranée, cette hiérarchie s'accroissant dans les années 1985 – 1995, en raison de la non-fiabilité et des contre-performances des principaux ports de Méditerranée : Barcelone, Marseille-Fos, Gênes...).
- Dans un troisième temps,
  - La recherche d'économies d'échelle s'est traduite par la mise en ligne de grands navires post-panamax, ces navires neufs étant employés sur les lignes les plus denses.
  - Les grands armements sont entrés dans des alliances globales (Grande Alliance, New World alliance, CHKY...) ou ont fait l'objet d'une concentration financière, notamment pour pouvoir offrir sur les grandes routes Est-Ouest (par exemple Europe – Asie) plusieurs lignes hebdomadaires différenciées par les ports touchés.
  - La nécessité de remplir des navires géants, de mailler de façon très dense le réseau des ports desservis<sup>3</sup> et aussi de toucher des marchés modestes, éloignés des grandes routes maritimes, a entraîné notamment en Méditerranée le développement de hubs techniques tels que Gioia Tauro, Malte, Algesiras... Ces hubs assurent les fonctions de maillage de lignes (interlining) et aussi le *feeder*<sup>4</sup> vers les marchés périphériques et les ports de second rang.
- Dans le même temps, on a également connu une diversification des stratégies de desserte avec des lignes “tour du monde” circumterrestres et articulées sur des bretelles Nord-Sud permettant de démultiplier les possibilités d'acheminement des marchandises mais aussi des équipements (conteneurs) et de contrebalancer certaines variations conjoncturelles. Ces types de dessertes sont à présent pratiquement abandonnées au profit de lignes “pendulaires” ne couvrant que deux segments Est-Ouest (Notamment Asie – Amérique du Nord côte Est via Suez, et Amérique du Nord côte Ouest – Europe via Suez). Ces pendulaires sont plus flexibles et permettent de s'affranchir des lourdes contraintes du canal de Panama.
- Aujourd'hui, la massification a atteint un tel niveau qu'il devient possible de distraire des grands navires et des hubs une partie des volumes et d'ouvrir de nouvelles dessertes directes (avec des navires moyens de 2500 / 3500 EVP, entre les grands ports d'Asie vers les marchés secondaires de Méditerranée (Méditerranée Orientale, Mer Noire et Adriatique), et inversement de nouvelles lignes directes entre les grands ports du Nord Continent et les ports du Sud-Est Asiatique. Les stratégies en cours d'armements tels que CMA-CGM ou MSC montrent clairement cette nouvelle inflexion. Ce jeu dialectique entre massification / concentration et dessertes directes, pointent les limites de l'utilisation des hubs et du *feeder* comme celles du gigantisme maritime.

---

<sup>3</sup>Par exemple relier deux à deux tous les ports touchés en Europe du Nord à tous les ports touchés en Extrême-Orient.

<sup>4</sup> Système de collecte-distribution : des navires de taille en général modeste relient le hub aux marchés périphériques

## 8. Etude des prévisions de trafic de la liaison fluviale à grand gabarit entre le Rhône et le Rhin

**Date :** 1993

**Source :** NEA pour CNR

### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

Le document décrit la méthodologie de modélisation utilisée pour prévoir les trafics 2010 à partir d'une base 1990, et donne les principaux résultats.

L'intérêt pour l'étude Saône-Moselle réside surtout dans l'identification des grands gisements de trafics, dans la mesure où certaines de ces conclusions peuvent être transposées à Saône-Moselle.

Les grandes étapes de la méthodologie sont les suivantes :

- détermination des gisements de trafics : en simplifiant, on peut dire qu'elle s'appuie, sur des critères géographiques (le corridor se situe entre l'origine et la destination du trafic) et de coûts : n'entrent dans le gisement que des chaînes faisant intervenir le mode fluvial, dont le coût est inférieur à celui de la route directe de bout en bout),
- détermination du trafic fluvialisable, par application d'un modèle de choix modal basé sur la part modale du fluvial constatée dans des voies d'eau en Europe, aux caractéristiques comparables à celles de la future infrastructure,
- détermination du trafic fluvialisé : alors que le trafic fluvialisable est celui que l'on obtiendrait si le marché réagissait conformément au modèle, le trafic fluvialisé est en quelque sorte un redressement du précédent, traduisant le comportement probable des acteurs économiques, tel qu'il résulte d'enquêtes de terrain.

L'étude distingue :

- les chaînes de transport directes, c'est-à-dire mettant en œuvre un seul mode (en plus des dessertes terminales dans un rayon de 50 km),
- les chaînes de transport indirectes qui mettent en œuvre deux modes (en plus des dessertes terminales dans un rayon de 50 km).

Les gisements de trafics sont alors répartis entre :

- les chaînes directes ayant pour origine ou destination la Région dans laquelle se situe la plus grande partie du canal (en l'occurrence la Franche-Comté),
- les chaînes directes entre régions françaises autres que la Franche-Comté,
- les chaînes directes entre la France (hors Franche-Comté) et l'étranger, et entre pays étrangers,
- les chaînes indirectes entre toutes les régions d'Europe.

**Le gisement de trafic 2010** (201 MT) se situe pour moitié dans les liaisons indirectes internationales, et pour 27 % dans les liaisons directes internationales. Les liaisons internationales pèsent pour 80 % dans le gisement de trafic de Rhin-Rhône.

**Le trafic fluvialisable 2010** (35 MT) ne représente que 17,6 % du gisement, mais ce taux varie entre 31 % pour les échanges de la Franche-Comté, et 11,4 % pour les échanges indirects.

Les transports internationaux, qu'ils soient directs ou indirects, représentent 73 % de ce trafic fluvialisable : 25,8 MT, dont 16,5 MT est du transit à travers la France.

Les échanges indirects (12,1 MT) représentent un peu plus du tiers du trafic fluvialisable, les échanges directs internationaux (13,8 MT) 39 %, ceux internes à la France (7 MT) un peu moins de 20 %, et ceux de la seule Franche-Comté (2,45 MT) 7 %.

**Gisement de trafic, trafic fluvialisable et fluvialisé, 2010, MT**

	Chaînes de transport directes			Chaînes indirectes		TOTAL
	Franche Comté	France intérieur	Transport international	Toutes régions d'Europe		
Gisement	7,84	31,75	55,93	105,79 dont via ports nationaux 27,86 via Belgique/Pays-Bas 77,93		201,31
Fluvialisable	2,45	7,04	13,76	12,09 dont via ports nationaux 6,10 via Belgique/Pays-Bas 5,99		35,34
Fluvialisé	0,85	2,59	3,45	4,05 dont via ports nationaux 2,33 via Belgique/Pays-Bas 1,73		10,95

**Le trafic fluvialisé 2010** est de 10,95 MT (31 % du fluvialisable et 5 % du gisement), dont 7,5 MT (69 %) est du ressort du transport international interne à l'Europe ou avec les pays tiers, direct ou indirect.

Ce transport fluvialisé provient en majorité (8,2 MT) de transferts du mode routier (53 %) ou ferroviaire (19 %) ou de changements d'itinéraires fluviaux (28 %). Le reste (2,74 MT) provient de flux maritimes (essentiellement des chaînes directes de cabotage) qui sont transférés vers du fluvial.

– Le trafic fluvialisé en provenance des chaînes directes (6,89 MT soit 63 % du trafic fluvialisé)

Il résulte de transferts de la route (3,49 MT) et du rail (1,47 MT) auxquels s'ajoutent un report de trafic fluvial (0,315 MT) et un report de trafic de cabotage (1,6 MT).

L'étude indique les obstacles, conditions et perspectives d'amélioration de la compétitivité du fluvial vis-à-vis de la route, du fer et du cabotage : les perspectives les meilleures concernent les conteneurs, les produits chimiques et automobiles pour le report de trafics routiers, les produits chimiques conteneurisés et les automobiles et pièces pour le report de trafics ferroviaires.

Globalement, par groupe de marchandises, les 4 premiers postes qui représentent 96 % du total fluvialisé à partir des chaînes directes sont les produits pétroliers (2,36 MT, 34,2 %), matériaux de construction (1,6 MT soit 23,3 %), produits chimiques (0,847 MT, 12,3 %) et produits agricoles de base (0,67 MT soit 9,7 %).

– Le trafic fluvialisé en provenance des chaînes indirectes (4,05 MT soit 37 % du trafic fluvialisé) :

Il est constitué par des flux passant par les ports nationaux, et ceux passant par les ports belges ou hollandais.

Le transport fluvialisé des chaînes indirectes via les ports nationaux représente 2,32 MT, essentiellement dans le transport de produits pétroliers et de matériaux de construction : plus de la moitié est du transport maritime de produits pétroliers, trafic qui devient ensuite fluvialisé jusqu'à sa destination finale dans l'arrière-pays. Le transfert vers le fluvial provient du trafic maritime pour 0,98 MT (42 % du total), de la route (0,79 MT soit 34 %), du fer (0,12 MT soit 5 %) et de changements d'itinéraires fluviaux (0,43 MT soit 19 %).

Le transport fluvialisé des chaînes indirectes via la Belgique et les Pays-Bas (1,73 MT) ne représente que 2,2 % de ce gisement de trafic-là : il porte essentiellement sur le transport de combustibles minéraux solides (1,1 MT) et à un degré moindre les produits pétroliers (0,21 MT). Il s'agit à 90 % (1,54 MT) de déplacements d'itinéraires qui utilisent la navigation fluviale via Anvers ou Rotterdam et qui pourraient demain passer par Marseille pour rejoindre l'arrière-pays allemand ou suisse (la décision appartient aux armateurs maritimes). Les transferts de la route et du rail sont faibles dans la mesure où d'ores et déjà le transport fluvial est prépondérant dans ces chaînes via les ports belges et hollandais.

### En résumé :

- Le trafic fluvialisé 2010 chiffré par NEA (11 MT) représente 31 % du trafic fluvialisable (35 MT) et 5,4 % du gisement (201 MT).
- Sur les 11 MT de trafic fluvialisé, 69 % est du trafic international intra-européen ou avec les pays tiers, 24 % du trafic interne à la France et 7 % du trafic de la Région traversée par le canal (Franche- Comté).
- Le trafic fluvialisé provient à 63 % de chaînes de transport directes c'est-à-dire ne faisant intervenir qu'un seul mode (en plus des parcours terminaux routiers dans un rayon de 50 km), et pour 37 % de chaînes indirectes c'est-à-dire faisant intervenir plusieurs modes, avec transbordement.
- Le trafic fluvialisé en provenance de chaînes directes résulte de transferts de la route pour 50 % (3,49 MT), du cabotage pour 24 % (1,62 MT), du rail pour 21 % (1,5 MT) et de changements d'itinéraires fluviaux pour 5 % (0,3 MT).
- Le trafic fluvialisé en provenance de chaînes indirectes concerne des chaînes passant par les ports nationaux pour 57 % (2,32 MT), et par les ports de Belgique ou des Pays-Bas pour 43 % (1,73 MT).
- Il résulte de changements d'itinéraires fluviaux pour 49 % (1,97 MT), de transferts du maritime vers le fluvial pour 28 % (1,12 MT), de transferts de la route pour 20 % (0,83 MT), et du rail pour 3 % (0,13 MT).
- Globalement (chaînes directes et indirectes), le trafic fluvialisé provient pour 39,5 % (4,32 MT) de transferts de la route, pour 25 % (2,74 MT) de transferts du cabotage, pour 21 % (2,29 MT) de changements d'itinéraires fluviaux, et pour 14,5 % (1,6 MT) de transferts du ferroviaire.
- En termes de produits, les produits pétroliers, les matériaux de construction, les produits chimiques, les combustibles minéraux solides et les produits agricoles de base constituent le gros du trafic fluvialisé.

### Analyse des trafics fluvialisables

	gisement Millions de tonnes	fluvialisable Millions de tonnes	Fluvialisé						
			Total M t	% du gisement	Continental			Maritime	
					Total sources continentales	route	rail		fluvial
Franche-Comté	7,84	2,45	0,85	10,9	0,85	0,69	0,13	0,025	
Chaînes directes France intérieure	31,75	7,04	2,59	8,2	2,59	1,41	1,00	0,17	
Chaînes directes internationales	55,93	13,76	3,45	6,2	1,83	1,38	0,33	0,12	1,62
Chaînes via ports nationaux	27,86	6,10	2,33	8,3	1,34	0,79	0,12	0,43	0,98
Chaînes indirectes via Belgique et Pays-Bas	77,93	5,99	1,73	2,2	1,59	0,039	0,01	1,54	0,14
TOTAL	201,31	35,34	10,95	5,4	8,20	4,32	1,60	2,29	2,74

## 9. Etude prospective multimodale sur le transport de marchandises sur l'axe Rhin-Rhône : option Saône-Moselle

**Date** : 2001

**Source** : MVA et Kessel + Partner

### Synthèse des principaux points intéressant l'étude :

Ce groupement avait réalisé avec Systra en 1998-99 pour la DRE de Franche-Comté une étude prospective des trafics de l'option d'aménagement Rhin-Rhône. La présente étude porte sur une première estimation de trafics 2020 de l'option Saône-Moselle, en mettant à profit les outils utilisés et les résultats obtenus de l'étude de 1998-99.

L'étude est basée sur les hypothèses :

- d'un aménagement sur place en canal à grand gabarit,
- d'une division par 2 des temps de parcours entre Saône et Moselle par la réduction de 95 à 45 du nombre d'écluses,
- d'une division par 2 des prix de transport par Tkm sur les flux internationaux, grâce à l'ouverture du réseau français vers le Nord (alignement sur les prix rhénans),
- d'une contrainte économique pour le transport de conteneurs qui s'exprime sous deux formes : exigence d'un minimum de 100.000 conteneurs par an pour la mise en place d'un service fluvial régulier ; limitation du tirant d'air en dessous de 7 mètres, à cause des ponts ferroviaires d'Ars-sur-Moselle, de Konz et de Koblenz, des ponts historiques de Lyon et du pont sur l'A36 au sud de St-Jean-de-Losne : de ce fait, un service régulier toute l'année de 3 couches de conteneurs n'est possible que sur le canal à grand gabarit Saône-Moselle, sur la Saône au nord de Lyon (avec l'exception du pont A36), sur le Rhône entre le sud de Lyon et Donzère, et au sud d'Arles.

Avec ces hypothèses, les résultats sont les suivants pour 2020 :

	Transférable ou hors contraintes économiques conteneurs	Volume transféré	
		Millions Tonnes/an	Pourcentage
<b>VRACS</b>	<b>21,1</b>	<b>3,88</b>	<b>18,4 %</b>
Sud au Nord	9,6	1,73	18,0 %
Nord au Sud	11,5	2,15	18,7 %
<b>CONTENEURS</b>	<b>2,5</b>	<b>1,19</b>	<b>48 %</b>
Sud au Nord	1,2	0,55	46 %
Nord au Sud	1,3	0,64	50 %
<b>TOTAL</b>	<b>23,6</b>	<b>5,07</b>	<b>21,5 %</b>

### Vracs

Sur les 3,88 MT transférées au fluvial, quelques produits de masse représentent 87 % des tonnages : produits chimiques (1,1 MT), minéraux et matériaux de construction (0,8 MT), produits agricoles (0,5), produits métallurgiques (0,5), denrées alimentaires et fourrages (0,4).

Le volume total transféré correspond à 230 O-D, parmi lesquelles 25 représentent 1,8 MT soit 46 % du total. Les principaux flux sont ceux depuis ou vers les Pays-Bas, Belgique-Luxembourg, Rhénanie-Palatinat. Au deuxième rang on note les flux entre l'est de la Bourgogne et la Haute-Saône, pourtant très proches géographiquement : il s'agit de minéraux et matériaux de construction.

### Conteneurs :

Le modèle de choix modal aboutit à estimer un premier volume transférable du fait de la mise à grand gabarit de la liaison Saône-Moselle. L'ajout de contraintes économiques (100.000 conteneurs/an pour mettre en place un service régulier, nécessité de 3 couches de conteneurs pour des distances supérieures à 500-600 km) réduit de moitié le volume transféré (1,19 MT).

L'ensemble des flux fait partie de l'hinterland de Marseille : il s'agit de Marseille/Lorraine (0,60 MT), Marseille/Haut-Rhin (0,30 MT), Marseille/Champagne-Ardenne (0,17 MT), Marseille/Belgique-Luxembourg (0,12 MT).

Les produits manufacturés représentent 34 % des flux, les produits chimiques 20 %, les produits métallurgiques 18 %, les denrées alimentaires 17 %, les produits agricoles 7 %.

**On remarquera que cette étude donne des résultats très nettement inférieurs à ceux de l'étude NEA, alors que son horizon est 2020 au lieu de 2010.** Il est vraisemblable que son exploration des gisements potentiels et des chaînes de trafics est moins complète que celle de NEA : par exemple le basculement de Rotterdam vers Marseille ne semble pas pris en compte.

## 10. Vallée du Rhône et Arc Languedocien - éléments de réflexion pour un dialogue sur la politique des transports

**Date :** septembre 2004

**Auteur :** Ministère de l'Équipement

Le document décrit la situation des trafics de la vallée du Rhône et de l'arc languedocien, évalue ces trafics en 2020 en situation de référence, et évalue ces trafics dans le cadre d'une politique volontariste de report modal.

**La situation actuelle :**

### Route

Le trafic total du flux nord-sud est passé de 56 300 véhicules par jour en 1985 à 92 800 en 2000, soit une croissance moyenne annuelle de 4,3 %. Sur l'arc languedocien, le trafic moyen journalier annuel est passé de 30 260 véhicules par jour en 1985 à 67 970 véhicules par jour, soit une croissance moyenne de 8,2 %. Les autoroutes A7 et A9 ont absorbé de 70 % à 80 % de cette augmentation de trafic. Leurs taux de croissance sont respectivement de 5,4 et 9,2 % (contre 2,4 % en moyenne nationale).

Par ailleurs, le trafic journalier moyen d'été enregistré sur les principaux axes routiers est supérieur de 59 % au trafic journalier annuel pour la vallée du Rhône et de 64 % à 79 % pour l'arc languedocien.

### Fer

Sur l'axe Lyon-Marseille les problèmes de capacité ne sont posés qu'à certains « nœuds ».

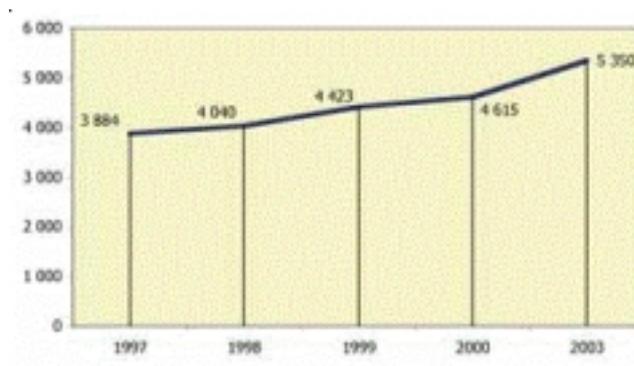
- à hauteur de Lyon, secteur complexe où se croisent plusieurs lignes, avec les contraintes correspondantes : fusions de trains, cisaillements de lignes, raccordement de la ligne venant de Grenoble. On compte en moyenne 590 trains/jour sur 4 voies, soit un taux de saturation du réseau lyonnais évalué à 85 %,
- à partir de Nîmes, les trois lignes en provenance de la vallée du Rhône convergent en une seule ; en outre, les flux Nord-Sud et Est-Ouest se superposent sur le tronçon Nîmes-Montpellier (2 voies) qui enregistre des pointes à 240 trains par jour, soit un taux de saturation évalué à 94 % dans ce cas.
- pour Marseille et la région PACA, le réseau est utilisé à ses limites de capacité sur Marseille-Miramas, Cannes- Nice, Marseille-Aix-en-Provence et Marseille-Aubagne. La gare Saint-Charles ne possède plus de marges de capacité en heures utiles ;
- la ligne Marseille-Vintimille est engorgée de Marseille à Aubagne et entre Cannes et l'Italie. Des travaux y sont programmés. En dehors de ces tronçons il y a des réserves de capacité.

### Fluvial

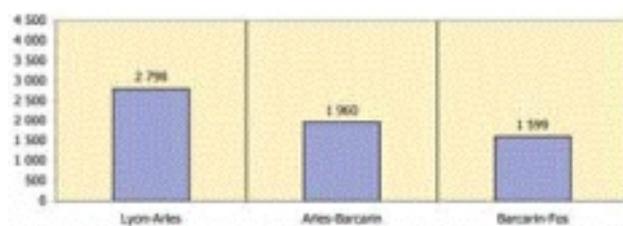
De la nouvelle plate-forme de Pagny-sur-Saône à Port- Saint-Louis et à Fos-sur-Mer au sud, le bassin fluvial Rhône-Saône est aménagé à grand gabarit sur plus de 550 km : le Rhône est navigable sur 330 km, pour des convois de 5 000 tonnes de gabarit, ce qui autorise la navigation fluviale et fluvio-maritime, tandis que la Saône est canalisée sur 220 km, de Lyon à Saint-Jean-de-Losne pour des convois de 4 000 tonnes de gabarit. On compte une cinquantaine de ports et appontements fluviaux. S'ajoutent à cette armature les deux ports maritimes de Marseille/Fos et de Sète, reliés au fleuve.

La Saône communique avec le canal des Vosges à Saint-Jean-de Losne (gabarit de 1 100 tonnes), le canal de la Marne à la Saône, le canal du Rhône au Rhin, le canal de Bourgogne et le Rhône à Lyon. Il faut ajouter à cet axe principal le canal du Centre qui présente un gabarit plus faible, limitant la navigation aux bateaux Freycinet

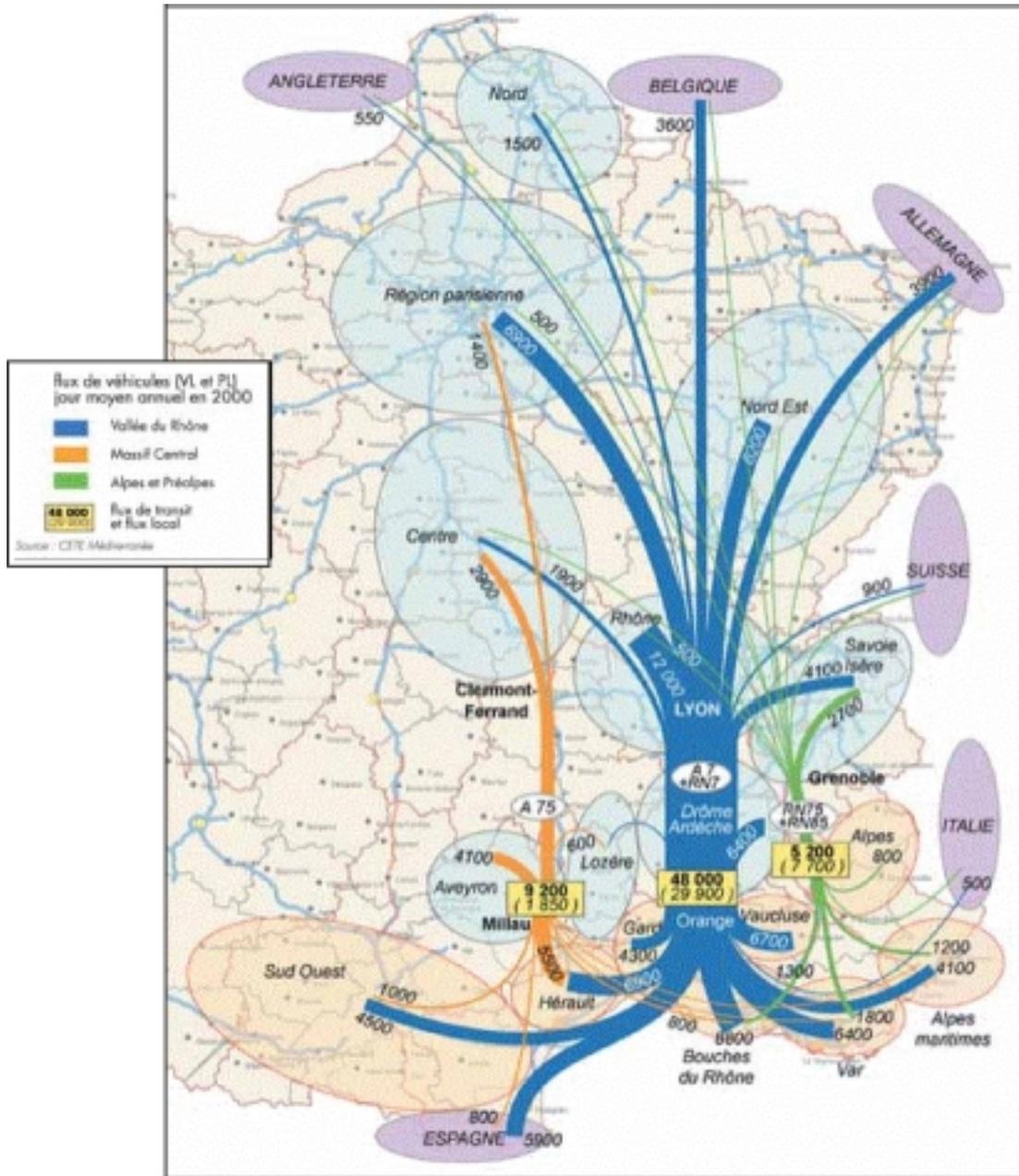
**Evolution du trafic fluvial sur le bassin Rhône-Saône (MT)**



**Le trafic fluvial sur différentes sections du Rhône (MT)**



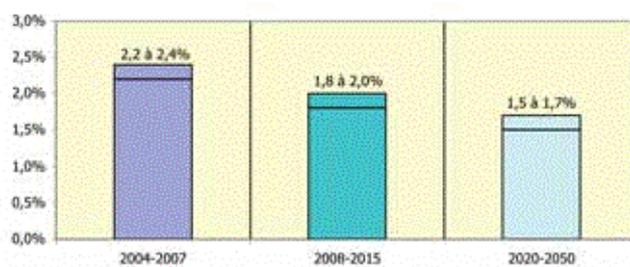
**Flux de véhicules dans la vallée du Rhône (VL et PL), JMA 2000**



**La situation de référence 2020 :**

Les prévisions de trafics 2020 sont basées sur une croissance annuelle du PIB de 1,9 % pour la France, 2,2 % pour l'Espagne, 1,6 % pour l'Italie, 1,8 % pour l'Allemagne et la moyenne européenne.

### Taux du croissance du PIB en France : 2004-2007, 2008-2015, 2025-2050



Les prévisions de trafics prennent en compte le ralentissement démographique, le vieillissement de la population active, la moindre croissance du taux de motorisation.

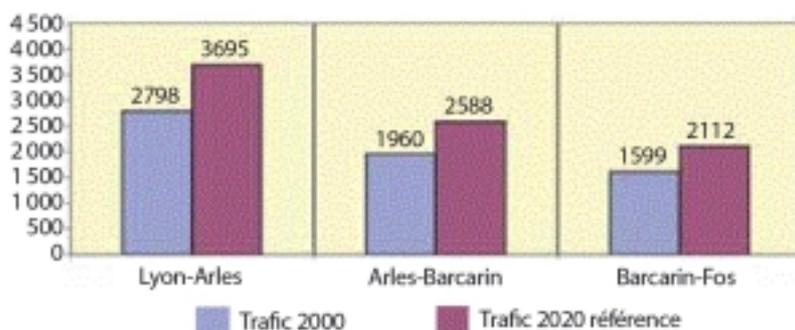
	2002	2020	Evolution (en %)
Trafic voyageurs (millions)			
Valence-Orange	56	72	+ 28%
Nîmes-Montpellier	24	32	+ 33%
Trafic marchandises (millions tonnes)			
Valence-Orange	71	97	+ 37%
Nîmes-Montpellier	63	97	+ 54%

Le réseau du scénario de référence à horizon 2020 est constitué des infrastructures actuellement en cours de réalisation, des infrastructures dont la déclaration d'utilité publique a été publiée et qui sont en phase d'avant-projet détaillé, d'infrastructures dont le principe a été décidé (CPER) ou annoncé (CIADT).

La politique de transports poursuivant les efforts actuels de rééquilibrage en faveur des modes alternatifs à la route aboutit au plan national à des trafics 2020 de 353 Gtkm pour la route, 57,8 pour le fer et 7,9 pour le fluvial.

S'agissant de la vallée du Rhône :

- le trafic de poids-lourds augmenterait de 30 % entre 2000 et 2020 sur l'A7 et le sud de l'A9,
- le trafic ferroviaire de marchandises augmenterait de 11 % entre 1999 et 2020, pour atteindre 15 MT,
- le trafic fluvial passerait de 5,3 en 2000 à 7 ou 8 MT en 2020, répartis de la façon suivante selon les sections :



### **Le scénario multimodal volontariste :**

Au plan national, ce scénario correspond au scénario MV des schémas de service, c'est-à-dire à une hypothèse de triplement du fret ferroviaire en 2020. Il s'agit d'une hypothèse de report maximal, peu réaliste.

Il suppose en 2020 un report vers le ferroviaire et le fluvial :

- de 20,4 MT de trafic routier de l'A7 (5 400 PL/jour),
- de 27,4 MT de trafic routier de l'A9 (7 300 PL/jour) dont 14,9 MT vers le fer et 12,5 MT vers le maritime (dont 4,7 sur les relations Espagne-Italie).

	MT 2020	Partage modal sans transferts			Partage modal avec transfert		
		Routier	Ferroviaire	Fluvial ou Maritime	Routier	Ferroviaire	Fluvial ou maritime
Vienne-Valence	91,2 MT	76,1	13,4	1,7	55,8	25,9	9,5
Valence-Orange	97,3 MT	79,3	15,8	2,2	59	28,4	9,9
Nîmes-Montpellier	97,4 MT	87,3	9,9	0,1	59,9	24,9	12,6
Montpellier-Narbonne	91,9 MT	82,8	9,1	0,04	55,4	24	12,5

Le report vers le fluvial serait ainsi de 3,9 MT par sens entre Lyon et Avignon.

Ces trafics pourraient être absorbés par le mode fluvial sans difficulté, et par le mode ferroviaire si les projets prévus sont réalisés.

Les projets fluviaux associés à ce scénario sont les suivants :

Un ensemble de mesures figure au schéma directeur 2003/2023 annexé au contrat de concession de la Compagnie Nationale du Rhône (CNR), ainsi que dans le contrat de progrès de 2002 entre le Port Autonome de Marseille (PAM), Voies Navigables de France (VNF) et la CNR. VNF passe également des contrats avec l'UNICEM, l'ONIC. Ces actions, déjà engagées, devront être poursuivies au-delà des contrats signés, afin de permettre de poursuivre la modernisation du réseau et de renforcer la qualité du service.

#### Amélioration de l'infrastructure

- restauration des écluses sur la Saône, aménagement des écluses de Bollène et Châteauneuf pour des problèmes de fiabilité, obtention d'un haut niveau de fiabilité d'ici 2008,
- développement d'embranchements privés, meilleure gestion du stationnement,
- étude, d'ici 2006, des possibilités d'augmenter, sur tout ou partie de la voie navigable, dans des conditions économiques acceptables et par le seul moyen de modifications des règles actuelles d'exploitation des ouvrages, le nombre de jours où le mouillage atteint ou dépasse 3,50 m,
- étude et mise en place, dans un délai de deux ans, d'un système de prévision et d'information.

#### Consolidation de la vocation fluvio-maritime du port d'Arles

##### Affirmation du port de Marseille/Fos

- amélioration de l'accessibilité pour des bateaux fluviaux,
- valorisation du terminal céréalier des Tellines,
- création d'un port fluvial à Fos, développement de terminaux de vrac, doublement de capacité du port à conteneur de Fos (projet Fos 2XL),
- équipements destinés aux navires fluvio-maritimes, amélioration de la desserte routière et ferroviaire,

#### Amélioration de l'offre et de la capacité du port Edouard Herriot

#### Montée en puissance du port de Pagny-sur-Saône dans une perspective multimodale et logistique (connexions aux réseaux ferroviaire et routier reliant le Nord et le Sud)

Amélioration de la desserte des hinterlands naturels des ports de Valence, Vienne, Mâcon et Chalon

Favoriser l'implantation des opérateurs logistiques (transports internationaux de conteneurs de bout en bout) tels CMA/CGM, Alcotrans.



# 11. Energie et transport européens – Tendances jusqu'à l'horizon 2030

**Date :** 2003

**Source :** Commission européenne

## **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

L'objectif de ce document est de fournir un aperçu des développements au sein des secteurs européens de l'énergie et du transport. Ce rapport étudie les tendances en matière d'économie, d'énergie, de transport et d'émissions de CO<sub>2</sub> jusqu'à l'horizon 2030. A cet effet, ce rapport comprend d'une part une analyse statistique portant sur les dix dernières années, et établit d'autre part un pronostic jusqu'en 2030. L'étude prend systématiquement en compte trois niveaux d'échelle géographiques: l'Europe des 15, les pays candidats / voisins et l'Europe des 25. Les développements à l'échelle mondiale et à un niveau européen plus large y sont également traités.

L'objectif des pronostics est de fournir des tendances sur lesquelles les politiques pourront se baser afin de conserver une économie compétitive et croissante. L'élément clé de la compétitivité est la finalisation du marché interne.

Pour l'étude VNF, il s'agit de prendre en compte l'évolution et les attentes futures des différents secteurs industriels de l'Europe des 15 (p.52-57).

Vous trouverez ci-dessous les évolutions attendues dans le secteur du transport pour les différents niveaux d'échelle géographiques.

### L'Europe des 15

On s'attend, selon le scénario de ce rapport, à ce que le transport de marchandises augmente de 2,1% par an dans l'Europe des 15 pour la période 2000-2030. La croissance au sein du transport de marchandises sera plus lente que par le passé.

Le transport de marchandises est étroitement lié aux activités économiques et a connu par le passé une croissance au moins aussi rapide que le PNB. La structure économique de l'union européenne est à présent confrontée à un changement s'orientant sur une économie basée sur les services et les activités secondaires à haute valeur ajoutée. Ces secteurs produisent une masse moindre de marchandises que les activités de traitement de base et extractives traditionnelles. On voit ainsi l'émergence d'une tendance selon laquelle le PNB et la croissance dans le transport de marchandises commencent peu à peu à s'éloigner l'un de l'autre. (cf. graphique 2-11).

Depuis les années 90, le transport de marchandises a connu une croissance de 2,7% en moyenne par an, en conséquence de l'application du principe 'just-in-time' dans l'industrie et de la spécialisation au sein de l'Union Européenne. Le transport routier s'est accru de 40,3% entre 1990 et 2000, suivi par le transport par voies navigables intérieures (+15,2%) et par le transport ferroviaire (+6,1%). Il existe cependant de grandes différences entre les différents pays en ce qui concerne le modal split.

Selon des tendances récentes, le transport routier augmente de 2,4% par an. Le transport de marchandises par voie ferroviaire et celui par voies navigables intérieures augmentent respectivement de 0,9% et de 1,5% par an.

### Pays candidats / voisins

Les pays identifiés dans ce document comme pays candidats ou pays voisins sont: la Bulgarie, Chypre, l'Estonie, la Hongrie, la Lettonie, la Lituanie, Malte, la Norvège, la Pologne, la Roumanie, la Slovaquie, la Slovénie, la Suisse, la Tchéquie et la Turquie.

En ce qui concerne le transport de marchandises, ces pays ont par le passé surtout fait appel aux voies ferroviaires. Cette tendance découlait des choix de planification et de la place prépondérante du transport en vrac (dominance de l'industrie lourde). Entre 1990-2000, on assista à une profonde restructuration dans le transport de marchandises. Au début des années 90, l'utilisation du mode ferroviaire diminua fortement en conséquence d'une mauvaise croissance économique. On vit alors un glissement du transport ferroviaire vers le transport routier. La part du transport routier passa de 47,4% en 1990 à 63,4% en 2000, et semble même devoir atteindre plus de 80% en 2030. Même s'il continue à augmenter en termes absolus, le transport ferroviaire est tombé de 45% du transport total de marchandises en 1990 à 27,3% en 2000, et sera de 13,8% vers 2030.

On assiste dans ces pays, tout comme dans les états membres de l'Europe de 15, au même changement structurel dans l'économie, avec pour conséquence une séparation nette entre le transport de marchandises et le PNB. Selon les prévisions, le transport de marchandises connaîtra une augmentation de 2,7% par an au cours de la période 2000-2030, celle du PNB sera de 3,3% par an.

#### L'Europe des 25

Le passage à des processus et à des services consommant moins de ressources énergétiques dans les pays d'Europe centrale et d'Europe de l'est, a entraîné une diminution de 16% du transport de marchandises dans les pays candidats durant les années 90, alors que celui-ci connut pour la même période une augmentation de 30% dans l'Europe des 15. La part du transport ferroviaire est beaucoup plus importante dans les pays arrivants que dans l'Europe des 15. En 2000, il s'agissait de 43% pour les pays entrants et de 13% pour l'Europe des 15. On s'attend à l'avenir à ce que le transport de marchandises augmente de 2,1% par an pour l'Europe des 15 et de 2,3% par an pour les pays arrivants. Le transport routier gagnera des parts de marché au détriment du transport ferroviaire. On prévoit ainsi que la part des camions passe de 69% du transport total de marchandises à 77,4% pour la période 2000-2030. Le transport ferroviaire passera en pourcentage de 17,1% à 11,2% pour la même période.

En ce qui concerne le transport par voies navigables intérieures, on s'attend également à un recul continu, mais toutefois limité. Selon les prévisions, les pays arrivants resteront cependant fortement dépendants des voies ferroviaires. En 2030, la part du transport ferroviaire sera de 24% dans les pays arrivants et de 9% dans l'Europe des 15.

Cette évolution se fera au détriment de la navigation intérieure. La part de la navigation intérieure s'élèvera en 2030 à moins de 1% dans les pays arrivants, contre 13% dans l'Europe des 15.

#### **Chiffres :**

Les tableaux 1, 2 et 3 rendent systématiquement compte de l'évolution de la valeur ajoutée sectorielle, et ce respectivement pour l'Europe des 15, les pays candidats/voisins et l'Europe des 25.

Le graphique 1 rend compte de la valeur ajoutée des secteurs industriels de l'Union Européenne pour 2010, 2020 et 2030.

Les graphiques 2 et 3 montrent respectivement l'évolution de la croissance des activités de transport pour l'Union Européenne et les pays candidats/voisins.

Les graphiques 4 et 5 illustrent respectivement la structure des activités de transport de marchandises pour l'Union Européenne et les pays candidats/voisins.

Le tableau 4 reflète la valeur ajoutée brute par secteur pour les différents pays.

Le tableau 5 rend compte de l'activité de transport (en Gt km) pour les différents modes du secteur du transport, et ce pour les différents pays.

**Tableau 1: Evolution de la valeur ajoutée brute par secteur dans l'économie de l'UE**

	Milliards d'euro (valeur 2000)					Evolution annuelle en %				
	1990	2000	2010	2020	2030	90/00	00/10	10/20	20/30	00/30
<b>Valeur ajoutée brute</b>	6538	8003	10283	12993	16174	2,04	2,54	2,37	2,21	2,37
<b>Industrie</b>	1407	1610	2036	2574	3204	1,35	2,38	2,37	2,22	2,32
Energie intensive	412	472	586	723	871	1,37	2,18	2,13	1,88	2,06
Autre énergie	995	1137	1450	1850	2333	1,34	2,46	2,47	2,35	2,42
<b>Construction</b>	408	418	501	608	723	0,25	1,83	1,95	1,75	1,84
<b>Services</b>	4331	5509	7220	9207	11565	2,44	2,74	2,46	2,31	2,50
<b>Agriculture</b>	179	202	224	248	269	1,18	1,07	1,01	0,79	0,96
<b>Energie</b>	213	265	302	356	414	2,21	1,33	1,66	1,51	1,50

Source: EUROSTAT, Economic and Financial Affairs DG, PRIMES

**Tableau 2: Evolution de la valeur ajoutée brute par secteur dans les pays CCN**

	Milliards d'euro (valeur 2000)					Evolution annuelle en %				
	1990	2000	2010	2020	2030	90/00	00/10	10/20	20/30	00/30
<b>Valeur ajoutée brute</b>	827	986	1347	1948	2679	1,76	3,17	3,76	3,24	3,39
<b>Industrie</b>	193	246	337	481	637	2,46	3,19	3,64	2,84	3,22
<b>Construction</b>	50	49	63	90	122	-0,18	2,48	3,58	3,12	3,06
<b>Services</b>	474	583	823	1213	1700	2,08	3,51	3,96	3,43	3,63
<b>Agriculture</b>	64	61	69	95	136	-0,56	1,28	3,25	3,58	2,70
<b>Energie</b>	46	47	55	69	85	0,21	1,64	2,27	2,16	2,02

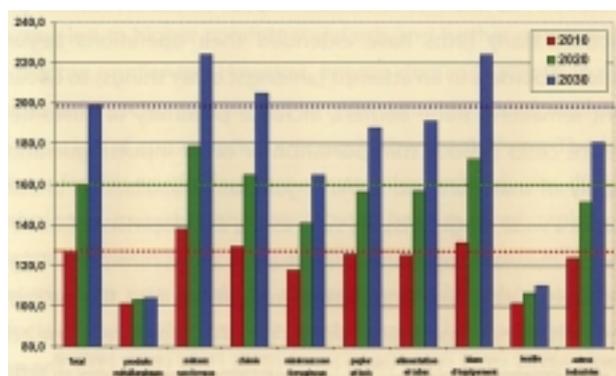
Source: EUROSTAT, Economic and Financial Affairs DG, ACE.

**Tableau 3: Evolution de la valeur ajoutée brute par secteur dans l'Europe des 25**

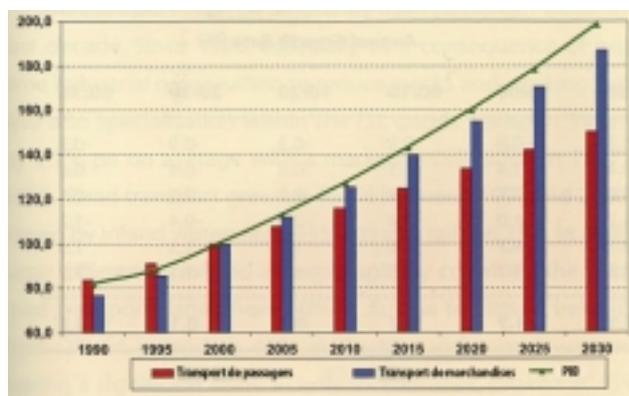
	Milliards d'euro (valeur 2000)					Évolution annuelle en %				
	1990	2000	2010	2020	2030	90/00	00/10	10/20	20/30	00/30
Valeur ajoutée brute	6833	8351	10793	13730	17165	2.03	2.60	2.44	2.26	2.43
Industrie	1486	1608	2168	2758	3436	1.34	2.47	2.44	2.22	2.38
Construction	431	439	532	653	783	0.18	1.93	2.08	1.83	1.94
Services	4482	5709	7525	9667	12210	2.45	2.80	2.54	2.36	2.57
Agriculture	198	222	247	275	298	1.12	1.09	1.06	0.84	1.00
Energie	236	283	322	377	437	1.84	1.29	1.62	1.47	1.46

Source: EUROSTAT, Economic and Financial Affairs DG, PRIMES, ACE.

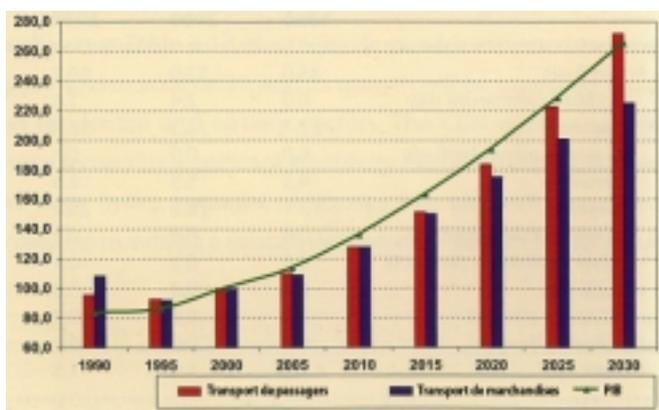
**Graphique 1 : Evolution de la valeur ajoutée dans l'industrie de l'UE (indice, 2000 = 100)**



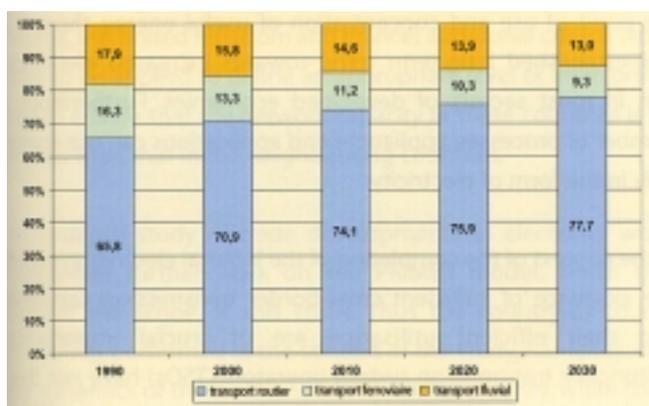
**Graphique 2 : Croissance des activités de transport pour l'UE (index, 2000 = 100)**



**Graphique 3 : Croissance des activités de transport pour CCN (index, 2000 = 100)**



Graphique 4 : Structure des activités de transport de fret dans l'UE



Graphique 5 : Structure des activités de transport de fret dans les pays CCN



Tableau 4 : scénario de base pour la France

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	Évolution % par an				
										'90-'00	'00-'10	'10-'20	'20-'30	
<b>Secteur du transport</b>														
<b>Transport de passagers (G passagers/km)</b>	735.1	781.9	868.7	937.4	998.4	1061.5	1127.7	1194.7	1263.8	1.7	1.4	1.2	1.1	
transports en commun	41.3	41.6	45.3	41.3	42.1	44.2	46.1	48.2	50.3	0.9	-0.7	0.9	0.9	
voiture et 2 roues motorisées	599.8	652.5	711.9	779.3	830.5	878.8	925.6	974.0	1020.4	1.7	1.6	1.1	1.0	
ferroviaire	73.5	63.6	79.7	82.5	84.8	88.9	96.0	101.0	106.2	0.8	0.6	1.3	1.2	
aérien	18.0	21.2	29.0	31.2	37.6	46.0	55.9	67.1	80.2	4.9	2.6	4.0	3.7	
fluvial	2.5	3.0	2.8	3.1	3.4	3.6	3.9	4.3	4.7	1.0	1.8	1.6	1.7	
<b>Parcours par personne (km)</b>	12637	13156	14337	15125	15835	16613	17466	18359	19319	1.3	1.0	1.0	1.0	
<b>Transport de marchandises (Gt/km)</b>	258.5	287.3	336.1	372.0	410.6	452.8	499.9	550.2	604.7	2.7	2.0	2.0	1.9	
routier	193.9	227.1	266.5	300.5	336.6	374.9	416.6	463.2	512.1	3.2	2.4	2.2	2.1	
ferroviaire	50.7	48.1	55.4	57.6	59.4	62.2	66.4	69.0	73.4	0.9	0.7	1.1	1.0	
fluvial	13.9	12.1	14.2	13.8	14.6	15.7	16.8	18.0	19.2	0.2	0.3	1.4	1.3	
<b>Volume transporté par unité de PMB (1000/000 Euro'00)</b>	219	231	237	233	229	226	224	222	220	0.8	-0.3	-0.2	-0.2	
<b>Consommation d'énergie par les transports (Mtep)</b>	41.91	43.97	51.27	55.71	57.85	59.57	62.26	63.89	65.04	2.0	1.2	0.7	0.4	
transports en commun	0.78	0.78	0.80	0.73	0.73	0.74	0.73	0.71	0.67	0.3	-0.9	0.0	-0.9	
voiture et 2 roues motorisées	19.97	20.20	22.37	24.41	23.81	22.68	22.98	22.38	21.39	1.1	0.6	-0.4	-0.7	
routier	15.42	16.32	19.24	21.67	24.24	26.68	28.49	30.29	31.32	2.2	2.3	1.6	1.0	
ferroviaire	1.15	1.22	1.37	1.38	1.25	1.19	1.07	1.00	1.01	1.8	-0.9	-1.6	-0.5	
aérien	3.87	4.72	6.71	6.75	7.01	7.42	8.09	8.57	9.67	5.7	0.4	1.5	1.8	
fluvial	0.72	0.73	0.77	0.76	0.81	0.86	0.90	0.94	0.98	0.8	0.4	1.1	0.9	
<b>Indicateur d'efficacité énergétique</b>														
transport de passagers (tep/M passager-km)	34.7	34.1	35.6	35.2	32.6	29.9	29.0	27.2	25.8	0.3	-0.9	-1.2	-1.2	
transport de marchandises (tep/M tonne-km)	63.3	60.1	60.4	61.1	61.7	61.4	59.2	57.0	53.7	-0.5	0.2	-0.4	-1.0	

Source: PRIMES Model

## 12. Transport par voies navigables : voies navigables trans-européennes

Développer un réseau durable afin de relier les principales régions économiques européennes

**Date :**

**Source :** Inland Navigation Europe

**Synthèse des principaux points intéressants l'étude :**

Le transport routier connaît d'une part des problèmes dus à la congestion et est d'autre part néfaste pour l'environnement. Il est par conséquent nécessaire de réfléchir à la manière de résoudre durablement la question posée par la mobilité. Ce rapport soumet l'idée que l'amélioration et la promotion des voies navigables permettront d'améliorer de manière durable la force de concurrence économique et la qualité de vie. Les voies navigables offrent l'avantage d'entraîner peu de frais d'entretien. Le caractère écologique du transport par voies fluviales est en outre un critère déterminant. Le développement du réseau à court et moyen terme semble dès lors une priorité.

La réalisation d'un réseau de voies navigables en Europe ne sera cependant possible que si les principaux maillons manquants<sup>5</sup> (cf. carte 1) ont été traités d'ici à l'horizon 2030. La finalisation du réseau européen de voies navigables peut avoir pour effet de diminuer la pression à laquelle est soumis le transport routier. Il existe déjà à l'heure actuelle un corridor fluvial très important allant des ports ARA (Amsterdam-Rotterdam-Anvers) via la Ruhr et le nord-est de la France jusqu'en Allemagne méridionale et en Suisse (cf. carte 2). On prévoit dans le futur l'exploitation de trois autres grands axes fluviaux: la liaison Nord-Sud, la liaison entre le Rhin et le Danube qui permettra le transport entre la Mer du Nord et la Mer Noire et enfin la liaison entre la région baltique et le Danube (cf. carte 3).

L'amélioration du transport grâce à l'utilisation des voies fluviales va de pair avec la recherche de nouveaux marchés de niche et la mise en œuvre de nouveaux concepts logistiques. Le développement de parcs industriels et de parcs d'activités le long des voies fluviales et l'amélioration de l'accessibilité multimodale de celles-ci permettront le développement de la fonction de distribution le long des voies fluviales.

Enfin, ce document traite du contexte économique, des points d'engorgement stratégiques, de l'intermodalité, de l'environnement & de la mobilité, du financement à court et moyen terme et des recommandations pour les quatre corridors principaux (le corridor Nord-Sud, le corridor du Rhin, le corridor Est-ouest et le corridor Sud-est) et pour les 'autoroutes de la mer'.

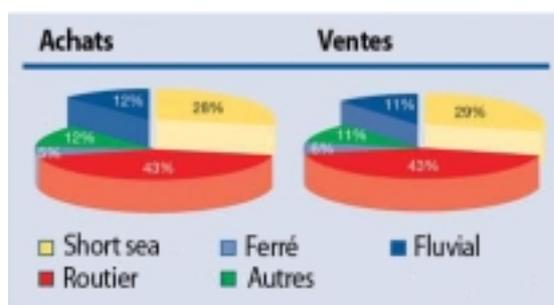
**Chiffres et cartes :**

Bien que seuls sept états membres de l'Europe des 15 utilisent les voies navigables intérieures pour le transport de marchandises au sein de l'Union Européenne, la navigation intérieure atteignait en 2000 12% du chiffre d'affaire et 11% des ventes engendrés par tous les modes de transport. La combinaison de la navigation intérieure et du short sea shipping atteignait 40%.

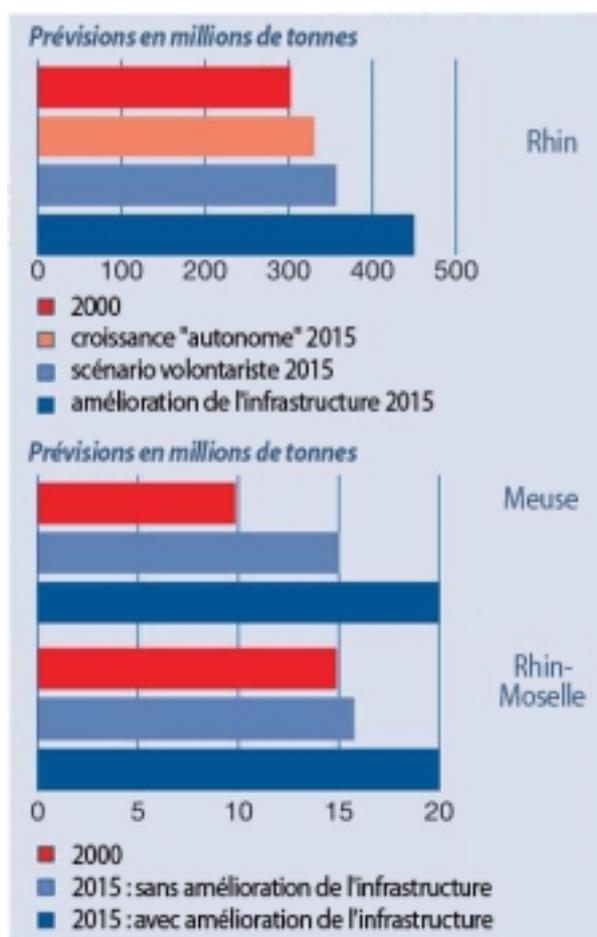
---

<sup>5</sup> 'maillons manquants': - Seine Nord-Europe  
Saône Moselle  
Canal Rhin-Meuse  
Ode-Danube

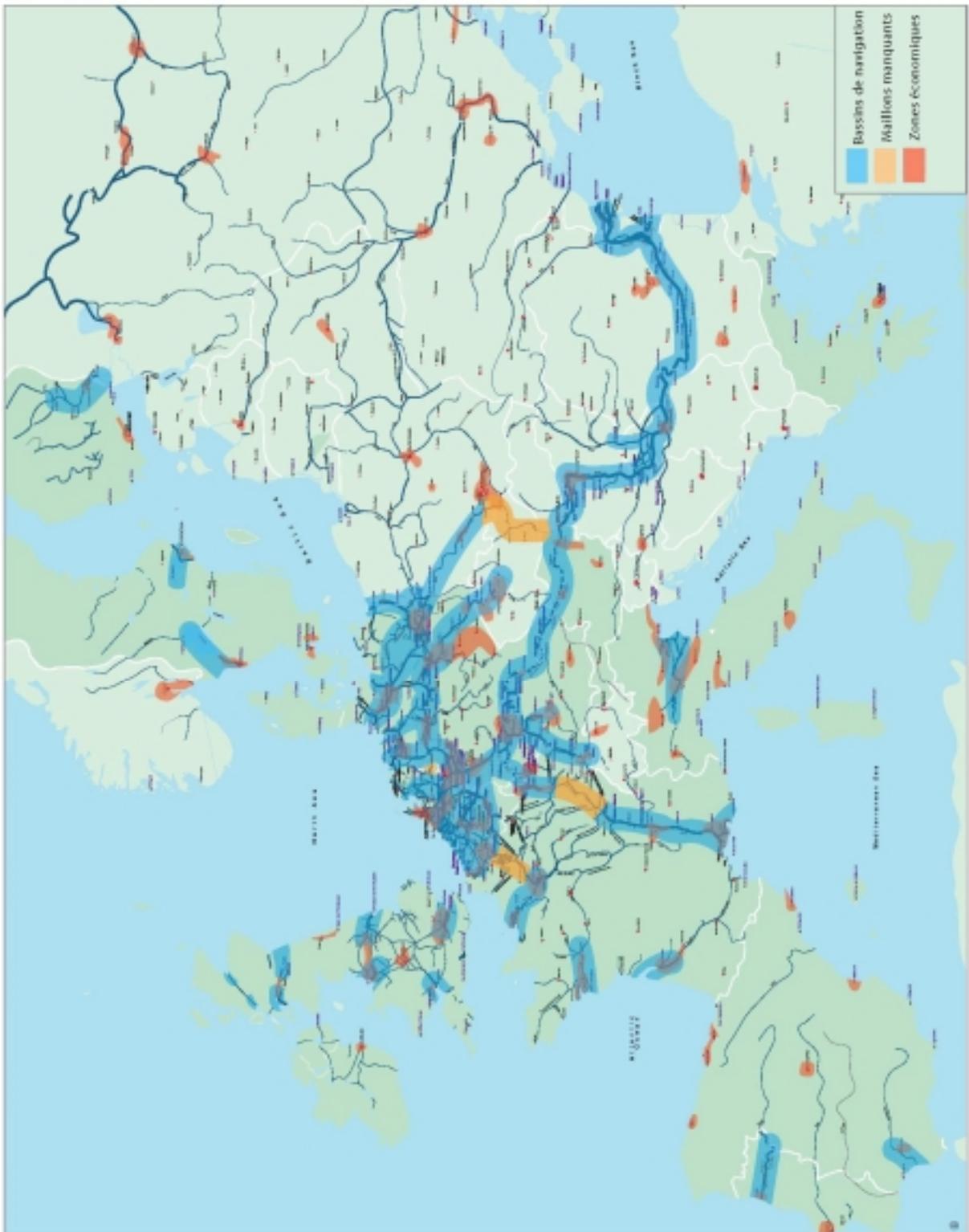
**Graphique 1: Part de chaque mode dans les achats et les ventes, p. 8**



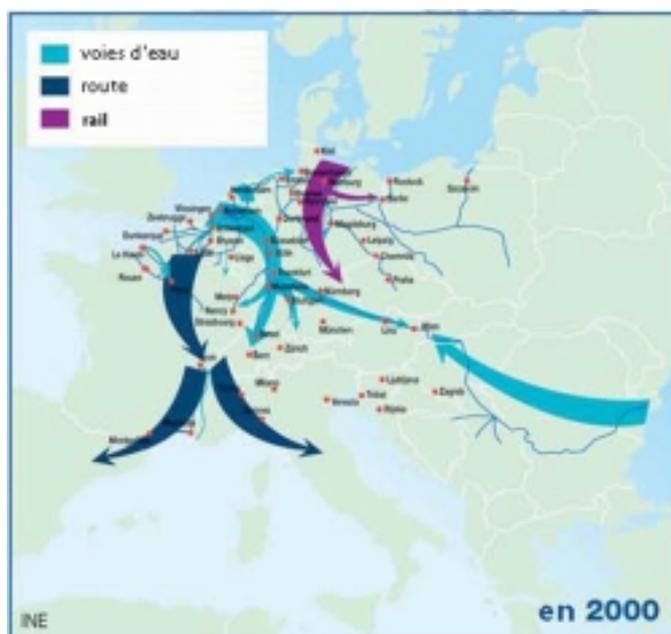
**Graphique 2: Prévisions pour le Rhin, la Meuse, la liaison Rhin-Moselle, p. 13**



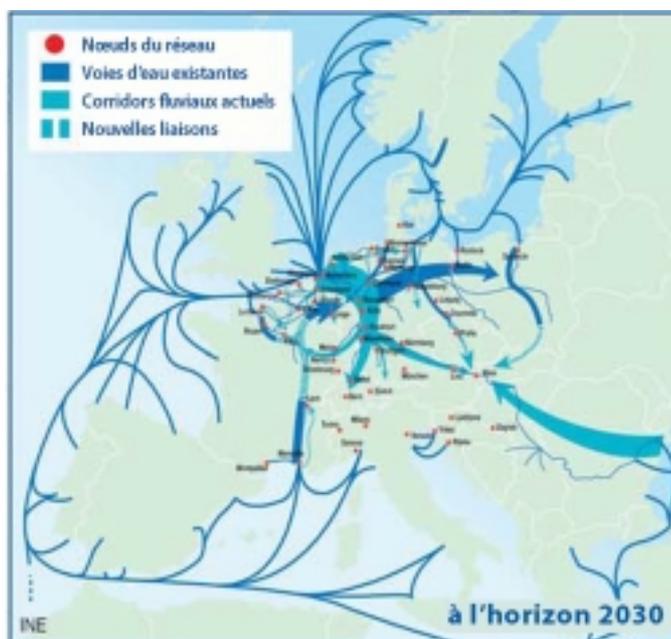
**Carte 1: Réseau paneuropéen de voies navigables**



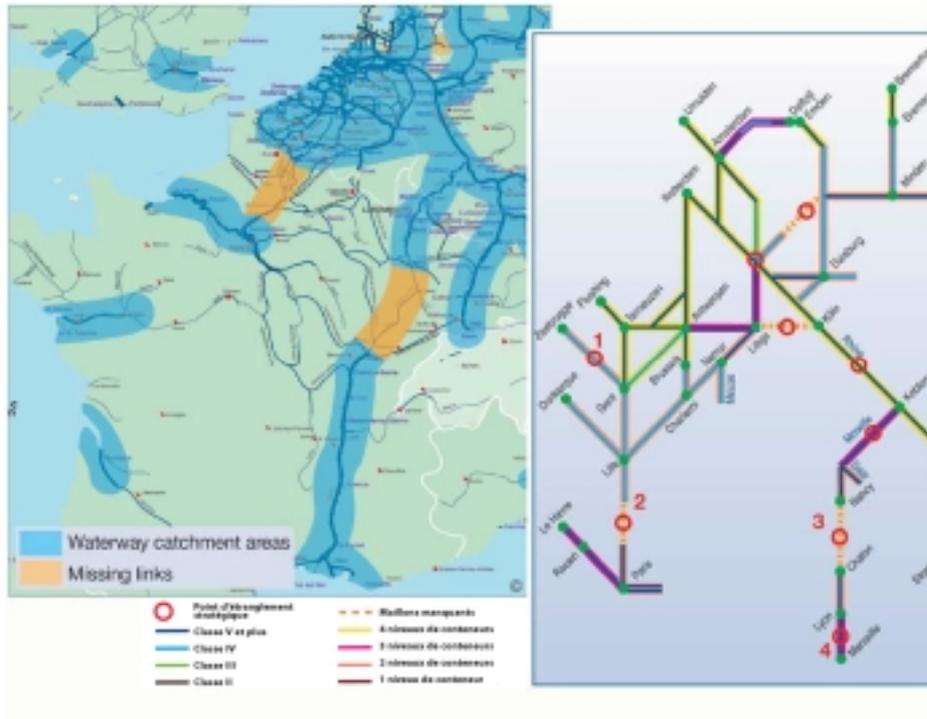
Carte 2: Principaux corridors de fret, p.9



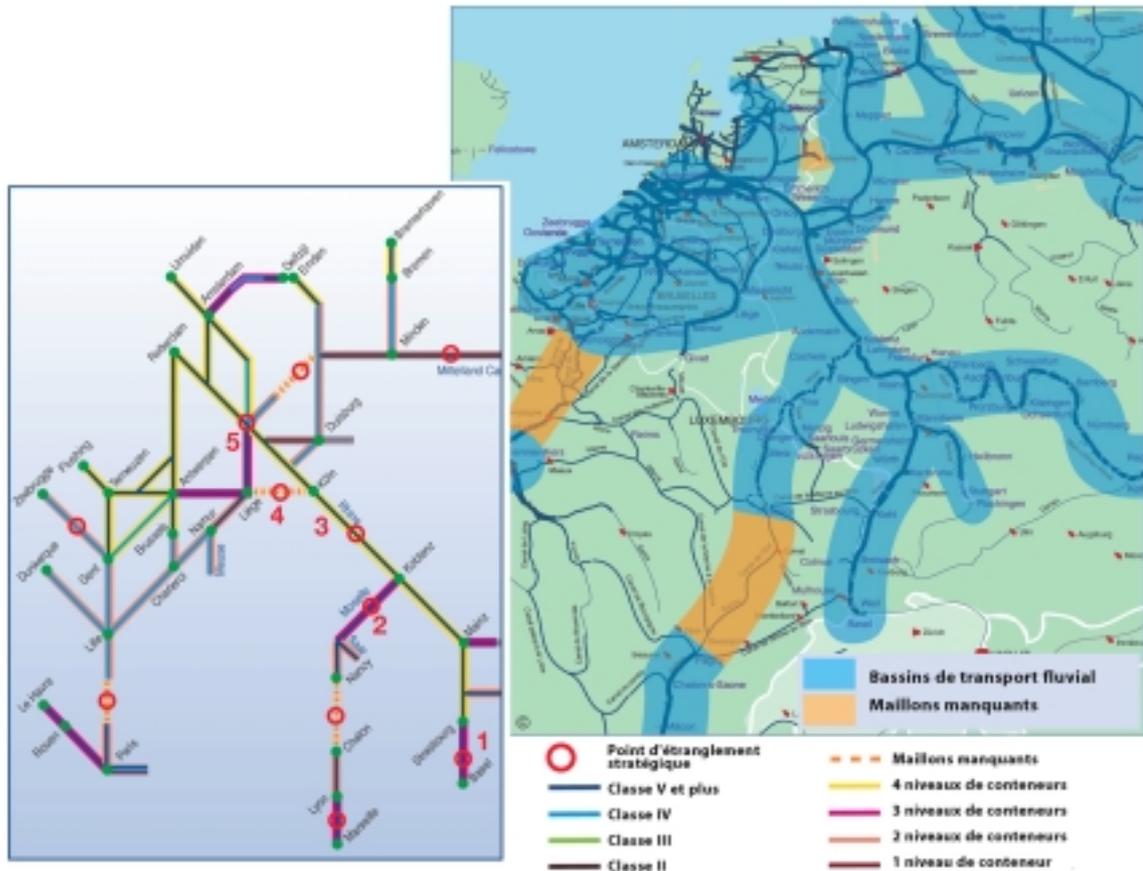
Carte 3: Finalisation du réseau, p.9



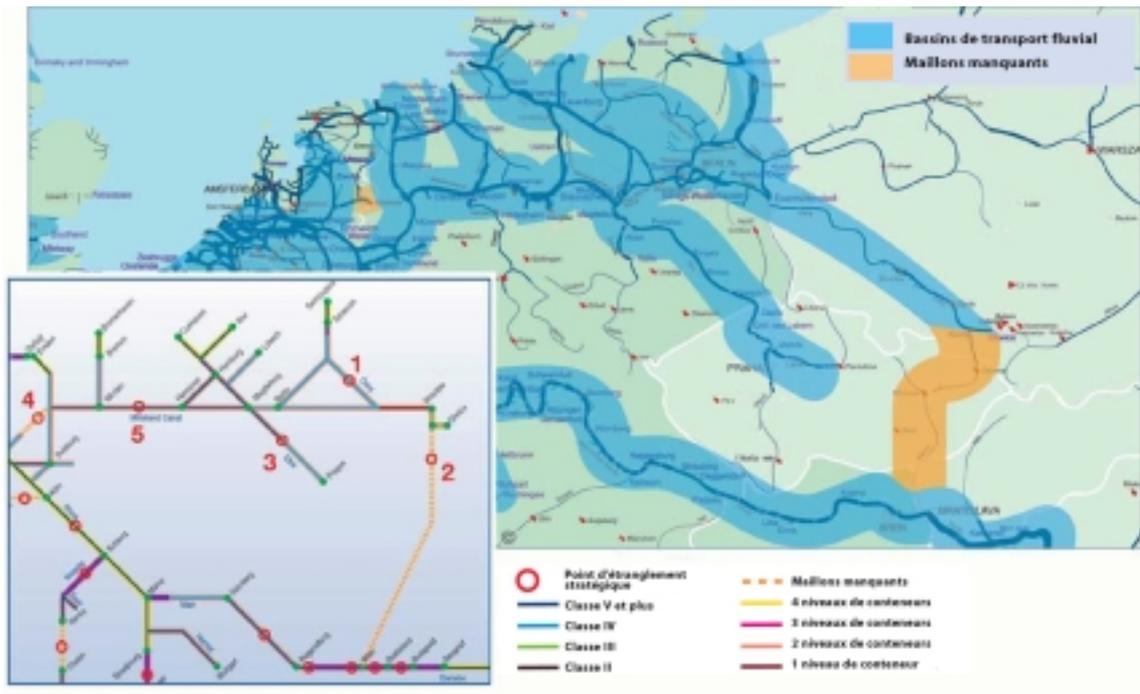
Carte 4: Corridor Nord-sud, p.10



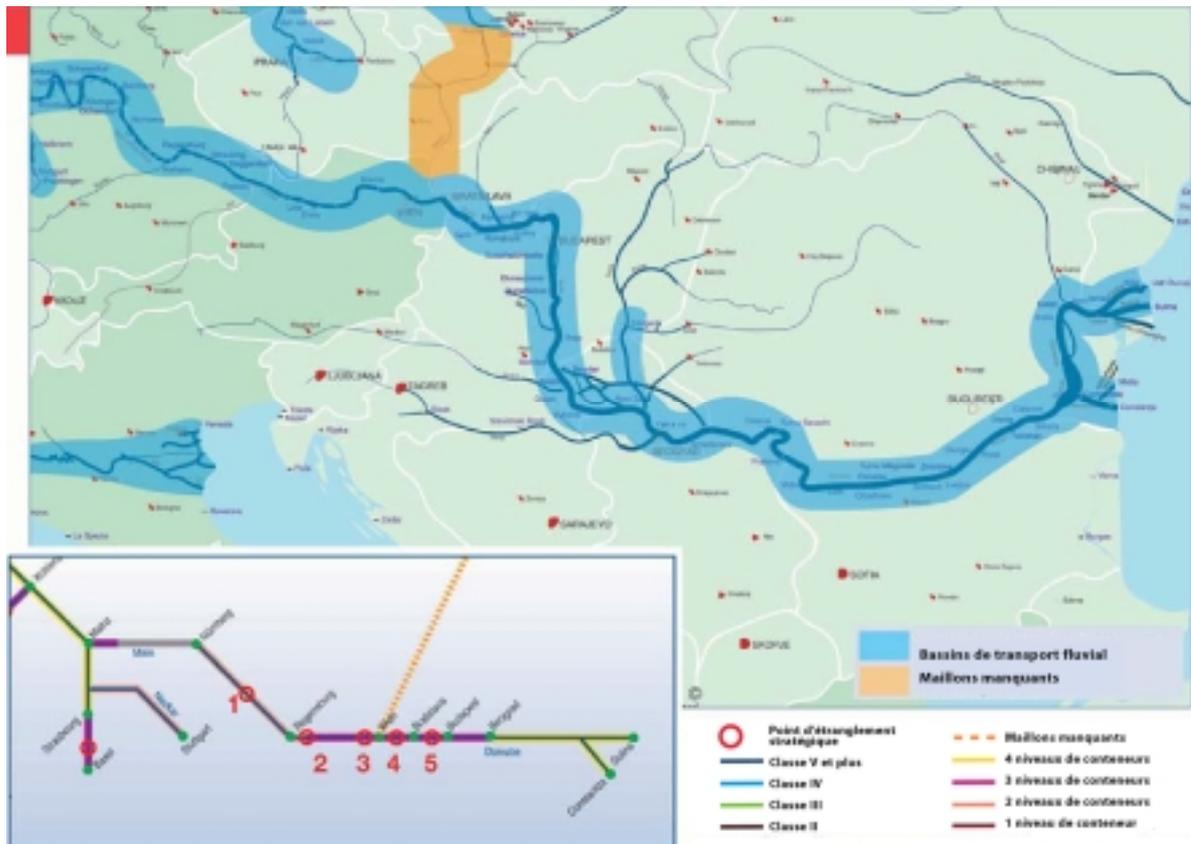
Carte 5: Corridor du Rhin, p.12



Carte 6: Corridor Est-ouest, p.14



Carte 7: Corridor Sud-est, p.16



**Carte 8: Autoroutes de la mer, p.18**



Carte 9: Voies navigables intérieures: Réseau TEN à l'horizon 2010 (UE)



## 13. Transport fluvial : des faits et des chiffres

**Date :**

**Source :** Inland Navigation Europe

### **Synthèse des principaux points intéressants l'étude :**

Cette brochure met d'une part en lumière les possibilités et les avantages offerts par le transport fluvial et rend d'autre part compte des tendances et développements actuels dans ce domaine.

Nous commencerons par quelques constatations importantes. Le transport fluvial se révèle d'une très grande importance pour la compétitivité de certains grands ports situés dans la partie septentrionale de l'Europe. L'importation et l'exportation se font en grande partie grâce aux voies navigables. L'importance de la navigation intérieure pour les ports ressort également très clairement lorsque l'on prend en compte leur relation avec l'arrière-pays.

Les développements récents ont permis qu'un plus grand nombre de marchandises soient transportées par un nombre plus limité de bateaux. De plus, les villes sont plus aisément accessibles grâce à l'importance croissante de bateaux moins larges et plus modernes qui sont utilisés sur les voies navigables plus étroites.

Le transport par voies navigables présente plusieurs avantages:

- il s'agit d'un mode de transport flexible (il existe plusieurs sortes de bateaux selon le type de marchandises) et fiable. Grâce à sa fiabilité (la durée du transport peut être déterminée avec précision grâce à l'absence de congestion), ce mode de transport est souvent choisi pour les livraisons just-in-time;
- il permet les livraisons de porte-à-porte grâce aux accords convenus entre les transporteurs routiers et les ports;
- il permet le transport de grandes quantités, de marchandises aux dimensions exceptionnelles et de marchandises dangereuses;
- il s'agit d'un mode de transport sûr et efficace, plus écologique.

On pourrait dans le futur assister aux évolutions suivantes:

- Il existe actuellement un projet d'entrepôts flottants qui transporteraient des palettes de marchandises entre différents centres de distribution. Le chargement et le déchargement seraient alors complètement automatisés. Il pourrait s'agir là d'une nouvelle opportunité logistique.
- La création d'*Autoroutes de la Mer* entraînera l'émergence de corridors fluviaux sans points d'engorgement structurels et sans barrières administratives. La présence de terminaux intermodaux le long de ceux-ci renforcera encore la possibilité d'un passage rapide vers d'autres modes de transport.

On peut par conséquent conclure que l'importance du transport par voies navigables intérieures s'accroît dans les domaines où l'on trouve une infrastructure adéquate des voies navigables. C'est pourquoi il s'avère également nécessaire de conserver et de moderniser ce réseau afin de sauvegarder des alternatives durables en vue des volumes de transport croissants.

### **Chiffres :**

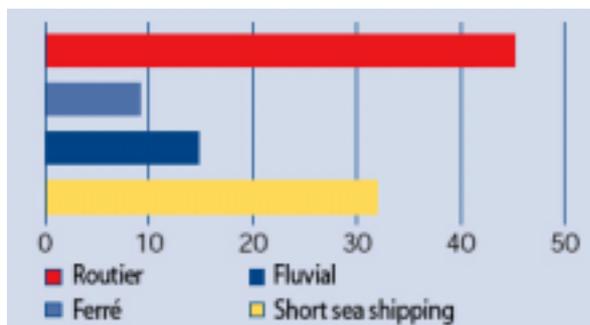
Le transport international au sein de l'Europe des 15 représente 10% du tonnage de tous les modes de transport réunis. En ce qui concerne la navigation intérieure, ce pourcentage est beaucoup plus élevé, et atteint même 50%, ce qui signifie que le transport par voies navigables intérieures possède un solide caractère international. On atteint même 75% en tonne par km.

Le réseau de voies navigables au sein de l'Europe des 15 est de 30.000 km, dont la moitié est accessible pour des bateaux de 1000 tonnes. En Europe, le transport par voies navigables intérieures s'élève à environ 450 millions de tonnes par an.

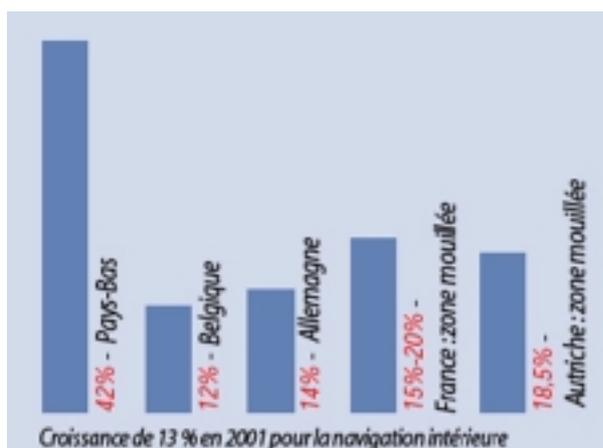
En France, le secteur de la navigation intérieure connaît un grand succès. Le trafic y a d'ailleurs augmenté de 20% au cours des trois dernières années. On a par ailleurs constaté une croissance de 80% sur l'axe Saône-Rhône depuis 1995. Ces chiffres illustrent la capacité des opérateurs fluviaux à finaliser de nouveaux marchés niche sur des réseaux plus restreints. Grâce à la nouvelle liaison Seine-

Europe du Nord, la France sera prochainement reliée au réseau principal. Les prévisions en matière de transport annoncent un triplement du volume dans cette région, soit 23 millions de tonnes par an. Selon les tendances actuelles, les volumes relatifs à la navigation intérieure vont augmenter en moyenne de 5% par an en Europe, et même de 50% dans les 10 prochaines années. Le transport par voies navigables peut augmenter de 100% si les mesures adéquates et nécessaires au niveau de l'infrastructure sont prises.

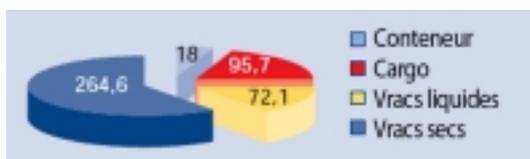
**Graphique 1: Parts des flux de transport de fret en % au sein de l'Europe des 15**



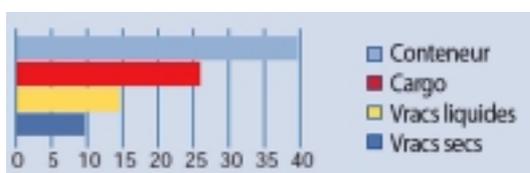
**Graphique 2: Part de la navigation intérieure dans les régions disposant de voies navigables**



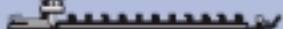
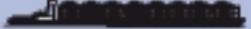
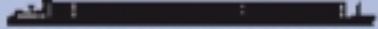
**Graphique 3: Volumes par type de marchandises en millions de tonnes en 2001**



**Graphique 4: Croissance par type de marchandises en % 2002-2010**



**Graphique 5: Capacité de chargement pour chaque bateau**

 <b>PÉNICHE</b> Longueur 38,50 - largeur - 5,85 m - tirant d'eau 2,20 m - capacité 350 t	 14X
 <b>NEO K</b> Longueur 63,80 - largeur - 7,80 m - tirant d'eau 2,50 m - capacité 33 EVP*	 32X
 <b>RHK</b> Longueur 60,80 - largeur - 8,50 m - capacité 1350 t	 84X
 <b>BARGE RO-RO</b> Longueur 119,00 - largeur - 11,40 m - tirant d'eau 2,50 m	 72X
 <b>BARGE PORTE-VOITURES</b> Longueur 119,00 - largeur - 11,40 m - tirant d'eau 3,20 m - capacité 600 t	 600X
 <b>AUTOMOTEUR PÉTROLIER</b> Longueur 119,00 - largeur - 11,40 m - tirant d'eau 3,00 m - capacité 3000 t	 120X
 <b>BARGE PORTE-CONTENEURS</b> Longueur 119,00 - largeur - 11,40 m - tirant d'eau 3,00 m - capacité 200 EVP*	 200X
 <b>BARGE PORTE-CONTENEURS CLASSE JOWI</b> Longueur 135,00 - largeur - 17,00 m - tirant d'eau 3,00 m - capacité 478 EVP*	 478X
 <b>CONVOI POUSSÉ (4)</b> Longueur 193,00 - largeur - 22,80 m - tirant d'eau 2,58/1,70 m - capacité 11.000 t	 440X

\* 1 EVP = 1 conteneur "20 pieds"

## 14. Observation de marché pour le secteur des voies navigables intérieures – rapport annuel

**Date :** janvier 2003

**Sources :** ECORYS Transport, Planco GmbH, Technum RA, Catram, Incertrans, Vud

### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

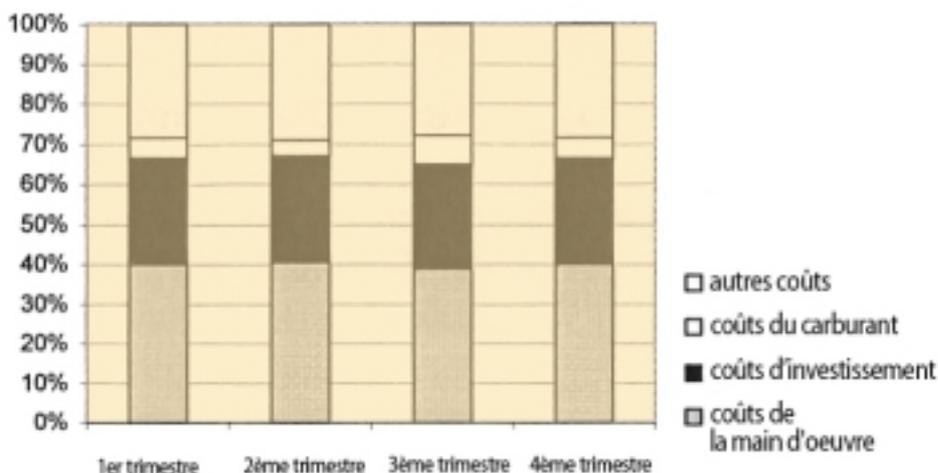
L'étude donne les prévisions d'évolutions de coûts et de trafics 2000-2004, mais ce n'est pas l'aspect que nous retiendrons. Elle donne aussi des structures de coûts par catégorie de navire, et des prévisions de trafics 2010 par grand bassin et par grande catégorie de marchandises.

Les coûts des entreprises de navigation intérieure sont subdivisés dans le rapport en quatre catégories: les coûts salariaux, les coûts de capital, les coûts de carburant, et les 'autres coûts'. La catégorie 'autres coûts' comprend les impôts, les droits de péage, les taxes et autres redevances, ....

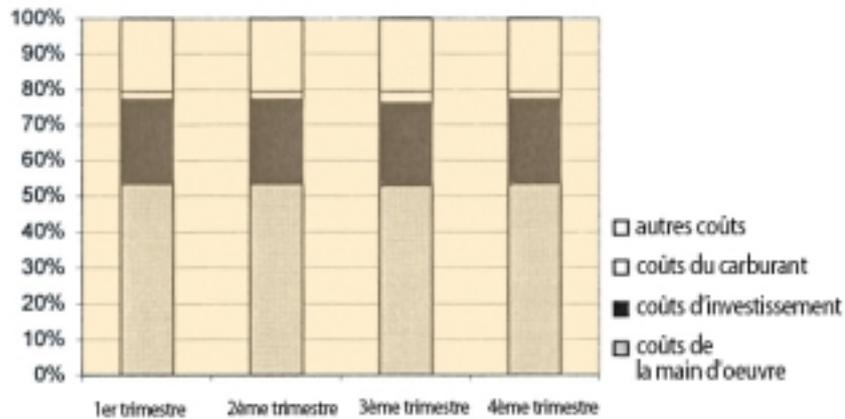
En ce qui concerne les volumes transportés, on s'attend à une augmentation sur tous les marchés géographiques. Cette augmentation sera beaucoup plus marquée sur le marché du Rhin et sur le marché Nord-Sud que sur d'autres marchés géographiques. Le marché de l'est connaîtra toutefois l'augmentation la plus forte. En valeur absolue, le Rhin-up restera le marché le plus important avec plus de 130 millions de tonnes transportées en 2010.

L'augmentation la plus importante s'observera, quel que soit le marché, au sein du transport par conteneurs. Le transport par conteneurs sur le Rhin augmentera de 45 % entre 2000 et 2010. Sur le Danube et sur le marché de l'est, cette augmentation s'élèvera à plus de 200 % .

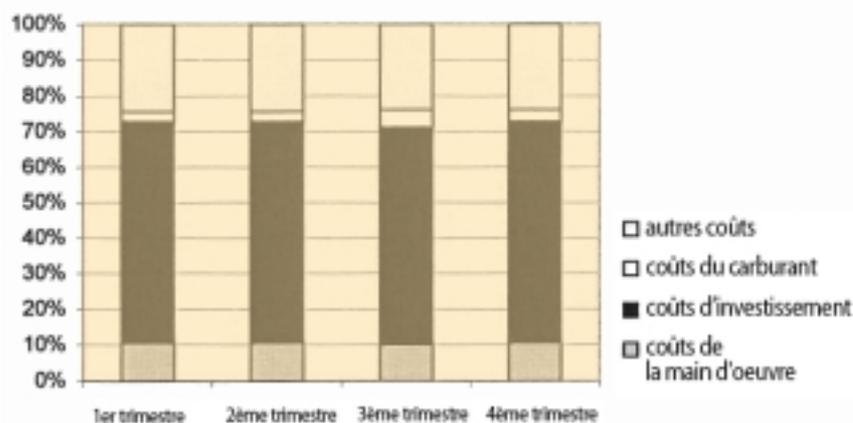
**Graphique 12.1**  
**Proportion des catégories de coûts des vraquiers motorisés de 450 à 1200 t (2001)**



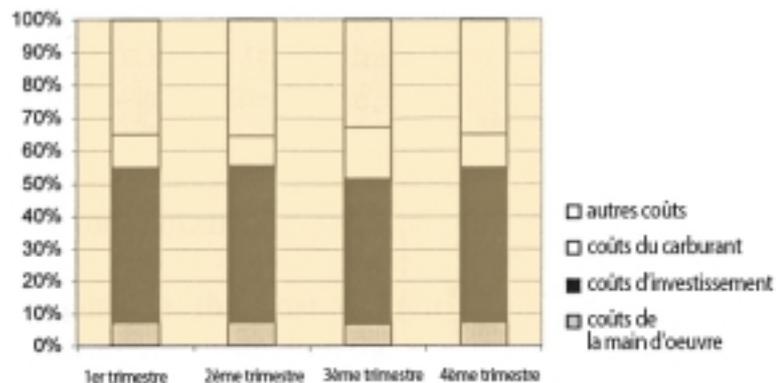
**Graphique 12.2**  
**Proportion des catégories de coûts des vraquiers de plus de 1200 t (2001)**



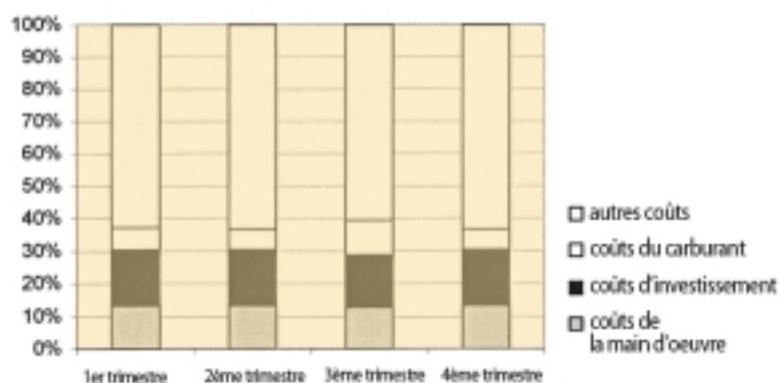
**Graphique 12.3**  
**Proportion des catégories de coûts des convois propulsés < 5000 t (2001)**



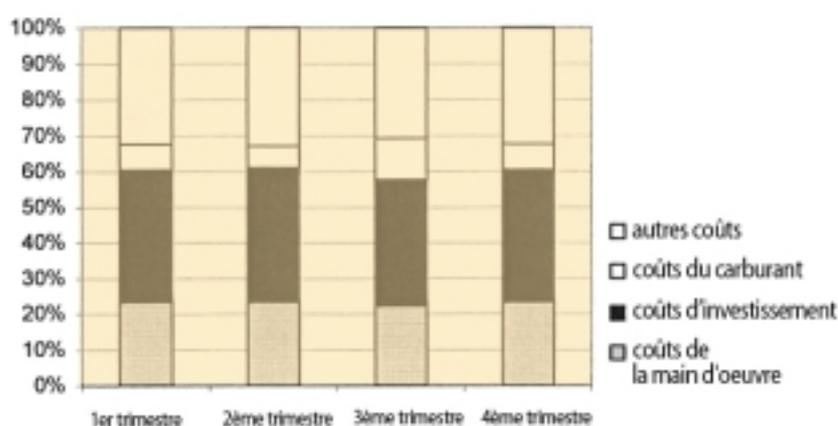
**Graphique 12.4**  
**Proportion des catégories de coûts des convois propulsés > 5000 t (2001)**



**Graphique 12.5 : Proportion des catégories de coûts des tanks > 1200 t (2001)**



**Graphique 12.6 : Proportion des catégories de coûts des bateaux de conteneurs (2001)**



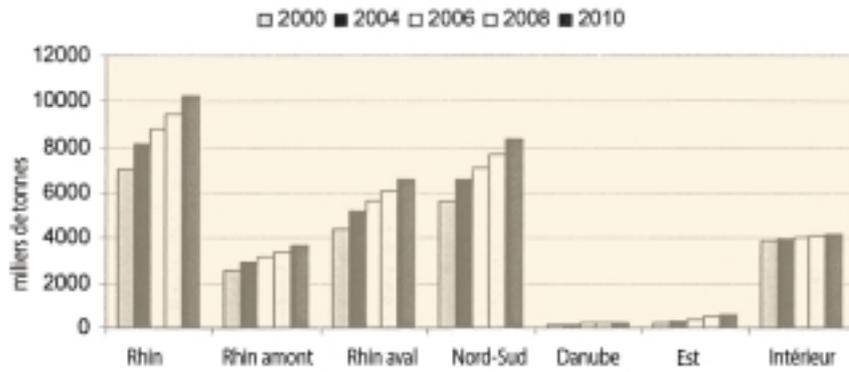
**Tableau 12.7 : Prévisions de volume par groupe de marchandises (en millions de tonnes)**

	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Evolution 2000/2010
<b>Conteneurs</b>	16.9	18.0	18.6	19.2	19.9	20.5	21.2	21.9	22.7	23.5	39.19%
<b>Diverses</b>	91.5	95.7	97.8	100.1	102.4	104.8	107.2	109.8	112.4	115.1	25.77%
<b>Liquides</b>	70.3	72.1	73.0	73.9	74.9	75.9	76.9	77.9	79.0	80.1	13.88%
<b>Vracs solides</b>	261.4	264.6	266.5	268.5	270.8	273.3	276.0	278.9	282.1	285.6	9.27%
<b>Total</b>	<b>440.0</b>	<b>450.3</b>	<b>455.9</b>	<b>461.7</b>	<b>467.9</b>	<b>474.5</b>	<b>481.3</b>	<b>488.6</b>	<b>496.2</b>	<b>504.2</b>	<b>14.58%</b>

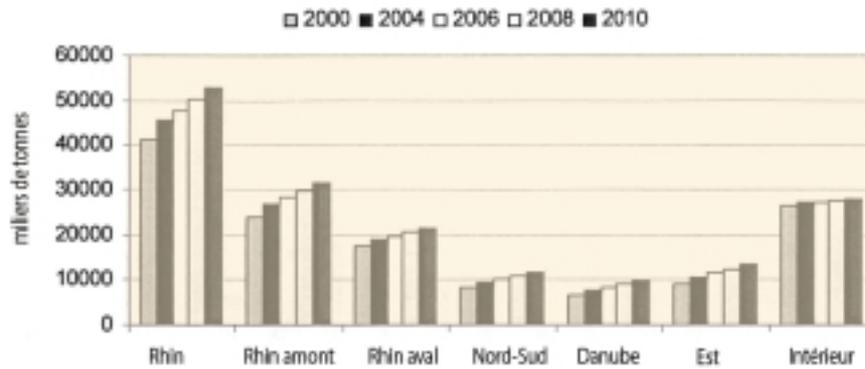
**Tableau 12.8 : Prévisions sur les volumes par région de marché (en millions de tonnes)**

	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Evolution 2000/2010
<b>Rhin amont</b>	110.8	114.7	116.6	118.7	120.7	122.8	124.9	127.1	129.4	131.6	18.76%
<b>Rhin aval</b>	48.4	49.7	50.4	51.0	51.8	52.5	53.2	54.0	54.8	55.6	14.84%
<b>Nord-sud</b>	61.9	66.3	68.6	71.1	73.6	76.2	78.8	81.6	84.5	87.5	41.39%
<b>Danube</b>	26.8	27.8	28.4	28.9	29.5	30.1	30.7	31.3	31.9	32.6	21.62%
<b>Est</b>	27.6	30.9	32.7	34.7	36.7	39.0	41.3	43.8	46.5	49.4	79.12%
<b>Intérieur</b>	164.6	160.9	159.2	157.4	155.7	154.0	152.4	150.7	149.1	147.6	-10.34%
<b>Total</b>	<b>440.0</b>	<b>450.3</b>	<b>455.9</b>	<b>461.7</b>	<b>467.9</b>	<b>474.5</b>	<b>481.3</b>	<b>488.6</b>	<b>496.2</b>	<b>504.2</b>	<b>14.58%</b>

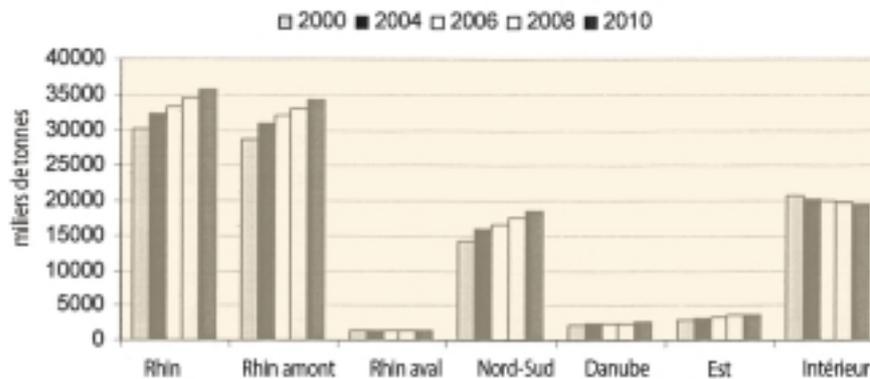
**Graphique 12.9 : Prévisions à moyen terme pour les volumes de conteneurs**



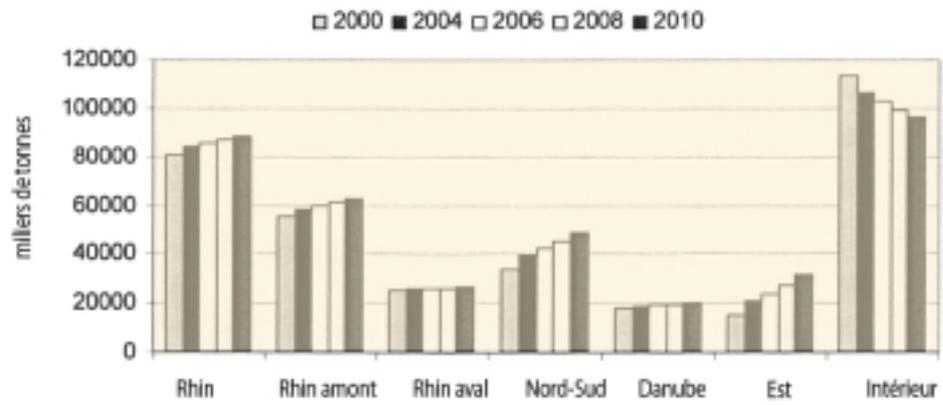
**Graphique 12.10 : Prévision à moyen terme pour les volumes courants de cargo**



**Graphique 12.11 : Prévisions à moyen terme pour les vracs liquides**



**Graphique 12.12 : Prévisions à moyen terme pour les vracs solides**



## 15. Livre Blanc sur les tendances et le développement de la navigation intérieure et de ses infrastructures

**Date :** 1996

**Sources :** Commission Economique pour l'Europe  
Comité de Transport Intérieur  
Nations Unies

### **Synthèse des principaux points intéressants l'étude :**

Le rapport fournit tout d'abord un aperçu de la situation de la navigation intérieure en Europe. On peut en conclure qu'au niveau européen la navigation intérieure occupe une place relativement modeste par rapport au transport intérieur total. Jusqu'en 1970, la navigation intérieure avait connu une belle croissance, mais celle-ci diminua petit à petit et finit même par stagner. Entre 1980 et 1990, les volumes transportés par voies navigables intérieures n'ont d'ailleurs presque pas changé, et atteignaient environ 1,3 milliard de tonnes. Cette évolution fut engendrée par une série de facteurs valant pour l'ensemble du continent européen, mais aussi par d'autres facteurs étant seulement d'application pour l'Europe centrale et l'Europe de l'est.

Facteurs au niveau européen:

- Diminution de l'input et de l'output des industries primordiales pour la navigation intérieure;
- Développement d'un réseau de distribution basé sur le transport routier;
- Faibles coûts de démarrage et grande flexibilité du transport routier;
- Forte concurrence exercée par le transport ferroviaire qui est souvent plus flexible et plus fiable;
- Faibles investissements publics dans l'infrastructure de la navigation intérieure.

Facteurs applicables à l'Europe centrale et à l'Europe de l'est:

- Manque de ports maritimes importants pour le départ du transport par voies navigables intérieures d'importants volumes vers l'intérieur du pays;
- Importation de la technologie ferroviaire lors d'une phase précoce du développement économique dans ces pays;
- Pas de place laissée au cours de la période communiste aux petites entreprises (de navigation intérieure) jouant un rôle primordial pour l'élargissement de la navigation intérieure;
- Manque de concurrence lors de la période communiste, et donc peu d'intérêt pour les moyens de transport moins onéreux;
- Privatisation hâtive avec pour conséquence un maintien du sous-développement des ports qui continuent à jouer un rôle marginal au sein du réseau paneuropéen du transport et de la logistique;
- Crise dans le secteur de la construction au début des années 80 qui a porté de rudes coups au secteur de la navigation intérieure dans ces pays, ce secteur étant essentiellement basé sur le transport de matériaux de construction.

Les facteurs exposés ci-dessus expliquent pourquoi la part de la navigation intérieure dans le partage modal de l'Europe de l'est et de l'Europe centrale est jusqu'à cinq fois moins élevée que dans d'autres pays du continent européen: 5% par rapport à 25%.

L'aperçu qui suit énumère l'ensemble des facteurs qui exercent une influence sur les perspectives d'avenir de la navigation intérieure. Les avantages et inconvénients de la navigation intérieure y seront également développés. De plus, il expose les tendances qui émergent en Europe dans le domaine de la navigation intérieure, ainsi que les évolutions constatées au sein des marchés de marchandises qui sont de grande importance pour la navigation intérieure. Les tendances au sein de l'évolution des réseaux logistiques, y compris des ports de navigation intérieure, seront également mentionnées.

Quelques avantages de poids de la navigation intérieure:

- avantage d'échelle;

- faibles coûts d'infrastructure;
- plus écologique;
- plus sûr.

Les principaux inconvénients:

- absence de réseau géographique étendu;
- moins de flexibilité;
- plus lent;
- moins fiable.

Les deux principales tendances européennes en la matière sont:

- l'élargissement de la Communauté Européenne et la meilleure collaboration au sein de celle-ci aura une influence positive sur le développement futur du réseau européen de la navigation intérieure;
- la croissance économique résultant de cet élargissement et de cette meilleure collaboration entraînera une demande accrue en matière de transport. Le transport routier étant déjà problématique, il sera fait appel à d'autres moyens de transport tels que la navigation intérieure.

Evolutions au sein des marchés de marchandises intéressants pour la navigation intérieure:

- le transport par navigation intérieure concerne surtout les marchandises pour les secteurs de la construction, de la métallurgie, de l'énergie et de l'industrie chimique. Ces dernières années, le transport par conteneurs a beaucoup gagné en popularité, ce qui permet dès lors le transport de presque tous les types de cargaison via la navigation intérieure. Les évolutions constatées au cours des dernières décennies dans le monde de l'économie ont cependant conduit à une stagnation, voire à une diminution de l'input et de l'output de ces secteurs;
- dans le futur, les cargaisons traditionnelles continueront à constituer la majeure partie des marchandises transportées via la navigation intérieure. On s'attend à ce que l'Europe de l'ouest connaisse une certaine stagnation, alors que la demande en Europe de l'est et en Europe centrale devrait augmenter.

Tendances au sein de l'évolution des réseaux logistiques, y compris des ports de navigation intérieure:

- demande croissante de transport de produits industriels finis et semi-finis avec un taux de finition plus élevé. Les centres de distribution approvisionnent des régions étendues. Les réseaux logistiques gagnent en importance;
- cette évolution a entraîné de nouveaux concepts logistiques modernes tels que la multi modalité. Cette innovation ouvre de nouvelles perspectives pour la navigation intérieure;
- les principaux centres européens de distribution de marchandises couvrent les régions suivantes:
  - les régions d'Amsterdam, de Rotterdam, d'Anvers, de Bruxelles, de Paris;
  - Hambourg, Brême et le port de Brême;
  - la région du Rhin, surtout la route Bâle-Francfort;
  - Barcelone, Lyon, Milan, Genève.
- tous ces centres de distribution disposent de liaisons de navigation intérieure. On peut s'attendre à de nouveaux centres aux abords de Berlin et de Nuremberg, ainsi qu'à l'embouchure du Danube et le long de celui-ci entre Vienne et Belgrade;
- la collaboration entre le transport ferroviaire et la navigation intérieure est considérée comme un grand atout. Le master plan allemand s'engage d'ailleurs dans le développement de 25 centres bimodaux sur le réseau ferroviaire allemand;
- le transport par conteneurs vit le jour sur le Rhin et sur le Danube dans les années 60. Depuis, le trafic de conteneurs sur le Rhin a fortement augmenté, jusqu'à 700.000 TEU/an. Le trafic sur le Danube est beaucoup moins dense, de 10 000 à 20 000 TEU/an;
- le transport Ro-Ro par navigation intérieure connaît également une belle avancée. Il est assidûment utilisé sur le Rhin et sur le Danube, mais aussi sur l'Elbe depuis 1992;

- le transport maritime de marchandises à destination ou en provenance de l’hinterland joue également un rôle important, voire crucial dans le trafic s’effectuant par les principales voies fluviales d’Europe. Une grande partie de ces marchandises est acheminée sans transbordement vers l’intérieur du pays. Le trafic direct mer-fleuve sur les voies navigables intérieures européennes s’élevait en 1989 et en 1990:
  - à 2,4 millions de tonnes/an sur le Rhin;
  - à 0,5 million de tonnes/an sur la Seine;
  - à 0,3 million de tonnes/an sur la liaison fluviale Rhône-Saône;
  - de 0,1 à 0,2 million de tonnes/an sur le Danube;
  - à 0,1 million de tonnes/an sur la liaison fluviale Dunkerque -Valenciennes.
- bien que le transport direct mer-fleuve se développe positivement dans certaines régions, le développement des voies navigables intérieures qui débouchent directement en mer dépend essentiellement du développement des ports de transbordement à l’embouchure des fleuves.

L’AGN, l’accord européen sur les principales voies navigables intérieures de portée internationale (European Agreement on Main Inland Waterways of International Importance) vise un réseau transeuropéen pour la navigation intérieure.

Cet accord a mis en exergue certains points méritant une attention toute particulière:

- le développement d’un réseau de navigation intérieure paneuropéen;
- l’encouragement du développement de systèmes modernes de navigation;
- la disparition d’obstacles administratifs, techniques et légaux pour les voies de navigation intérieures de portée internationale;
- le développement de prescriptions générales pour la navigation intérieure sur les voies navigables intérieures européennes de portée internationale;
- la promotion du transport par voies navigables intérieures au moyen d’instruments économiques.

## 16. Analyse des relations entre le transport et la croissance économique

**Date :** 2004

**Source :** OECD

### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

Ce rapport constitue la première partie d'un projet visant l'analyse des possibilités de découplage entre la pression environnementale et la croissance économique.

Les solutions technologiques ne sont pas au centre de ce rapport. Ce rapport tente en premier lieu d'identifier et de quantifier les mécanismes régissant les relations entre le transport et la croissance économique. L'offre d'infrastructure, en particulier l'élargissement du réseau autoroutier, semble avoir été un facteur d'influence important pour l'augmentation du transport en Europe, aux Etats-Unis et au Japon.

Le manque d'alternatives attractives pour le transport individuel motorisé en Europe et aux Etats-Unis explique la raison pour laquelle le Japon connaît une motorisation moyenne plus faible. D'autres facteurs semblent en outre avoir exercé une influence sur le choix du mode de transport chez les individus et au sein des entreprises. Il s'agit des revenus nets, de la disponibilité d'emplacements de parking et de la structure des impôts. La libéralisation du transport de marchandises et la croissance de l'intégration du marché ont conduit à une forte poussée du transport routier.

Un constat important dans ce rapport est que les secteurs apportant une contribution importante au PNB (par exemple les produits manufacturés) ont une demande de transport relativement plus petite que les secteurs apportant une contribution plus faible au PNB (par exemple l'agriculture).

Un facteur indirect de découplage peut être la dématérialisation de l'économie. Et ce parce qu'une réduction de l'utilisation de matériaux conduit à une diminution du transport.

En conclusion:

Les facteurs importants jouant sur le transport de personnes sont entre autres les revenus, la distance entre le lieu de résidence et le lieu de travail, le tourisme et la structure familiale. En ce qui concerne le transport de marchandises, les facteurs les plus importants sont la croissance de la production, l'augmentation des distances, la globalisation, l'intégration des marchés et la consolidation industrielle, le changement des préférences des consommateurs, l'augmentation de l'efficacité, les nouveaux concepts de production (just-in-time) et les investissements en matière d'infrastructure.

Il ressort de cet aperçu qu'un découplage plus important entre la pression environnementale et la croissance économique peut être atteinte au moyen d'une utilisation efficace des instruments économiques (par exemple les impôts) et par le biais d'autres mesures afin de stimuler un report modal du réseau routier vers le transport ferroviaire. D'autres facteurs pouvant entrer en ligne de compte pour un découplage sont une dématérialisation et une amélioration du réseau logistique pour le transport de marchandises.

## 17. Résolution No.92/2: nouvelle classification des voies navigables intérieures

**Date :** 11 et 12 juin 1992

**Source :** Conférence européenne des ministres des transports (CEMT)

### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

#### Concernant les aspects techniques de l'infrastructure :

1. 1992 vit l'entrée en vigueur d'une nouvelle classification pour les voies navigables intérieures européennes. Les pays durent par conséquent établir un document dans lequel chaque voie navigable était placée dans l'une de ces classifications. L'objectif est de tenir compte de cette nouvelle classification lors de la modernisation et de l'amélioration des voies navigables.

2. Lors de la construction ou de la modernisation d'une voie navigable de portée internationale, les paramètres employés doivent être de 'Classe Vb' avec une profondeur minimale de 2,80 mètres et une hauteur minimale sous les ponts de 7,00 mètres lors du transport de conteneurs. En ce qui concerne les voies navigables intérieures pour lesquelles aucune autorisation pour un pont de 7 mètres n'aurait été octroyée pour des raisons économiques, il faut cependant envisager la possibilité d'utiliser des convois de grande envergure (classe Vb). Les longueurs des écluses et des autres structures par lesquelles passent les bateaux doivent être construites avec pour référence les dimensions maximales des convois poussés.

3. Des progrès peuvent être réalisés au moyen de la construction et de l'équipement de bateaux pouvant transporter des marchandises en vrac, et grâce à la recherche sur de nouveaux types de bateaux adaptés aux récentes évolutions. Les autorités doivent également promouvoir les initiatives au niveau de l'équipement de transport et de l'équipement propre au chargement, au déchargement et au transbordement.

4. Les autorités devaient également assurer que la navigation intérieure était prête pour une intégration aisée au sein du Marché Unitaire de 1993.

#### Concernant la politique pour le développement des voies navigables intérieures:

1. Les autorités doivent reconnaître l'importance du transport par voies navigables intérieures tant au niveau national qu'international, et lui octroyer toute l'attention nécessaire afin de lui assurer un développement proportionnel à son potentiel.

2. Il est indispensable d'assurer la continuité au sein du réseau européen de navigation intérieure.

3. Les études sur le transport combiné et sur la manière dont les voies navigables intérieures peuvent y être impliquées doivent être soutenues.

4. Les voies navigables sont souvent mises en avant en tant que solution alternative au problème de congestion. Les autorités doivent dès lors prendre l'initiative de stimuler l'utilisation de ces voies navigables.

**Tableau 1: Classification des voies navigables européennes (ECMT 1992)**

Class	Type motor vessel	Draft	Tonnage	Comp. push convoy	Draft	Tonnage	Air draft
I	Spits - Péniche	1.80-2.20	250 – 400				4.0
II	Kempenaar	2.50	400 – 650				4.0-5.0
III	Gustav-Koenigs Ship	2.50	650 – 1000				4.0 – 5.0
IV	Rijn-Herne Canal Ship	2.50	1000 – 1500		2.50-2.80	1250 - 1450	5.25 or 7.00
Va	Big Rhine Ship	2.50-2.80	1500 – 3000		2.50-4.50	1600 - 3000	5.25 or 7.00 or 9.00
Vb	Push Convoy (2)				2.50-4.50	3200 - 6000	
Vla	Push Convoy (2)				2.50-4.50	3200 - 6000	
Vlb	Push Convoy (4)				2.50-4.50	6400 -12000	7.00 or 9.00
Vlc	Push Convoy (6)				2.50-4.80	9600 - 18000	
	Push Convoy (6)				2.50-4.50	9600 - 18000	9.00
VII	Push Convoy (9)				2.50-4.50		9.20

## 18. PINE : Prévisions pour la navigation intérieure au sein de l'Europe élargie

**Date** : mars 2004

**Source** : Buck Consultants International, ProgTrans, VBD et via Donau à la demande de la Communauté européenne

La synthèse de ce document ne comprend que les éléments pertinents pour le corridor Nord-Sud.

### 18.1 Description

Le corridor Nord-Sud est l'ensemble des voies navigables qui relie la Mer du Nord à la Mer Méditerranée. La plupart de ces voies sont situées en France (environ 8500 km de voies navigables). Les liaisons Nord-Sud se caractérisent par un système bien développé, composé de voies navigables entre les Pays-Bas et la Belgique d'une part et d'un grand nombre de voies navigables plus petites en France et en Belgique d'autre part. Les 6 voies navigables principales de ce corridor sont la Seine, la liaison Dunkerque-Escaut, la liaison Rhône/Saône, la Moselle, le Rhin et la Garonne. En France, seuls la Seine et le Rhône se caractérisent par une capacité de transport importante. Ce corridor est en outre composé d'un grand nombre de voies navigables plus petites, mieux connues sous le nom de réseau 'Freycinet'. Ce réseau ne permet le passage que de bateaux de plus petite envergure avec une capacité maximale d'environ 250 tonnes. La liaison entre la Seine et le Rhône, entre le Rhône et la Moselle et les liaisons avec le Corridor du Rhin ne sont pas accessibles pour les grands bateaux. Ces obstacles sont une menace pour les réelles opportunités de ce corridor.

### 18.2 Les ports

9,6% (= 32) du nombre total de ports dans le corridor Nord-Sud (l'ensemble de la France à l'exception de la Moselle et de certaines parties du réseau belge) sont des E-ports<sup>6</sup>. La densité portuaire moyenne de ces ports est d'environ 35 km (35 km de voies navigables importantes par E-port). Cette densité est presque deux fois plus forte dans le corridor du Rhin.

On trouve trois ports importants sur le corridor Nord-Sud: Paris, Lyon et Charleroi. Paris et Lyon sont des ports fluvio-maritimes, Charleroi est un port intérieur. En ce qui concerne le port de Paris-Gennevilliers, les destinations de la plupart des bateaux fluvio-maritimes qui empruntent ces ports sont le Royaume-Uni (environ 25%) et la Péninsule Ibérique (environ 25%). Il existe également un grand nombre de petits ports dans ce corridor.

### 18.3. Volumes et produits transportés et perspectives

Après avoir connu un recul pendant 30 ans, le volume du transport fluvial a augmenté en France de 22% entre 1997 et 2002. On assista à la même période à un doublement du transport par conteneurs : 58,6 millions de tonnes et 7,2 bn de tkm en 2002.

En ce qui concerne les produits transportés, les minéraux et les matériaux de construction constituaient plus de 44% du tonnage et presque 35% en tkm. Les produits agricoles occupent la seconde place avec 14% du tonnage et 20% en tkm. Les combustibles solides et les produits pétroliers constituaient chacun environ 10% du tonnage et en tkm.

80 millions de tonnes de marchandises sont transportées chaque année au départ et à destination de Rotterdam; il s'agit à l'heure actuelle du plus grand volume de marchandises transporté par voies navigables en Europe. Dans le nord de la Belgique, le volume des échanges avec Rotterdam atteint presque les 16 millions de tonnes par an, tandis que dans le sud de la Belgique et en France, il tourne autour des 4 millions de tonnes par an.

C'est en France que les perspectives de croissance pour le corridor Nord-Sud sont les plus élevées, entre 5,4% et 7,3%, ce qui pourrait signifier un triplement, voire un quadruplement du volume réalisé

---

<sup>6</sup> Les E-ports sont des ports intérieurs à caractère international. Ces ports ont reçu l'appellation 'E-ports' sur base de l'AGN, l'accord européen sur les principales voies navigables de portée internationale, datant de 1998.

en 2000 d'ici à 2030. La réalisation du projet pour le canal Seine-Nord (issu de la liste des priorités de TEN-T) est incluse dans ce calcul de perspective. De tous les corridors européens, le nord de la France semble le plus prometteur en terme de perspective de croissance. Les perspectives de croissance sont les plus basses (moins de 3% par an) là où les volumes de transport actuels sont élevés (par exemple la partie des Pays-Bas située en dessous du corridor Nord-Sud).

On s'attend à une croissance dans les secteurs des produits métallurgiques et de la biens d'équipement et autres marchandises industrielles. Le secteur chimique est un secteur important au sein de ce corridor. L'importance du transport par conteneurs croît d'ailleurs dans ce secteur, ce qui peut ouvrir de nouvelles opportunités pour la navigation intérieure.

#### **18.4 Projets en matière d'infrastructure:**

On trouvera ci-dessous la description d'un certain nombre de projets visant des aménagements de l'infrastructure:

Les développements des voies navigables françaises sont décrits par fleuve ou par canal:

- Canal Dunkerque-Escaut: la hauteur actuelle sous les ponts est de seulement 4,50m. On prévoit des investissements permettant d'augmenter la hauteur jusqu'à 5,25m afin de satisfaire aux conditions standard pour les bateaux de conteneurs et pour les grands bateaux. Le canal sera aménagé de sorte qu'il satisfasse au critère européen Va 48.
- Meuse et port de Givet: ce projet vise une meilleure régulation des eaux de la Meuse. La profondeur sera également améliorée afin que la Meuse puisse permettre la navigation de bateaux de 1.350 tonnes dans la partie française.
- Oise: ce projet a pour objectif d'augmenter la capacité actuelle de l'Oise, celle-ci se situant en dessous de la capacité européenne. La capacité de chargement y est actuellement limitée à 3 000 tonnes de Conflans à Creil et à 2.000 tonnes de Creil à Compiègne.
- Yonne: à l'heure actuelle les bateaux pouvant naviguer sur le fleuve sont de petits bateaux 'Freycinet' avec une capacité de chargement de 300 tonnes. Le projet en question vise à augmenter la profondeur jusqu'à 2,20m et à élargir les écluses afin que les bateaux ayant une capacité de chargement de 1 000 tonnes puissent y naviguer.

## 19. Energie et transport: bilan 2000-2004

**Date :** 2004

**Source :** Commission européenne, Direction générale de l'énergie et des transports

### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

Depuis 1970, le transport de marchandises et le transport de personnes ont respectivement augmenté de 185% et de 145% au sein de l'Union Européenne. La route est actuellement le mode de transport le plus important. La part du transport routier dans le transport de marchandises s'élève à 87% . La part des chemins de fer a quant à elle fortement diminué : elle est passée de 20% en 1970 à 8% en 2001. Cette tendance à la diminution se confirme chaque année. La navigation intérieure ne représente quant à elle que 4% du transport de marchandises. Cette contribution est restée stable au cours des dix dernières années. Ce mode de transport reste une alternative importante de report modal.

On s'attend vers 2020 à une augmentation de 70% du transport de marchandises au sein de l'Union Européenne (Europe des 15). Parallèlement, la disparité entre les modes de transport ne cesse d'augmenter. On s'attend à ce que d'ici 2010 les embouteillages quotidiens entraînent un déficit annuel de 80 milliards d'euro en Europe. On compte chaque jour 7500 km d'embouteillages en Europe, c'est à dire environ 10% du réseau routier européen.

Le Livre Blanc a par conséquent pour objectif la réalisation d'un meilleur équilibre entre les différents modes de transport grâce à la promotion du transport ferroviaire et par voies navigables ainsi que l'inter modalité. En ce qui concerne la navigation intérieure, certains obstacles comme ceux sur l'axe Rhin-Danube seront éliminés. Le canal Seine-Escaut fera également partie des objectifs du Livre Blanc. On constate cependant que l'objectif principal concerne les liaisons ferroviaires. Les liaisons maritimes sont elles aussi prioritaires.

Le projet Marco Polo a pour objectif de débloquer des subsides destinés à stimuler le report modal du transport routier vers d'autres modes de transport plus durables. L'accent reposera Cependant, l'accent est mis très nettement sur la dynamisation du transport ferroviaire, pour obtenir le nouvel équilibre intermodal.

La perspective de l'élargissement de l'Union Européenne souligne le besoin de modes de transport alternatifs afin d'éviter une congestion totale du réseau routier européen et de soulager la pression environnementale.

***La carte 1 de la page suivante montre les 20 projets prioritaires avant l'élargissement. La liste sous la carte identifie en rouge les projets qui ont été rajoutés en 2004. (Le nombre de projets est ainsi passé de 20 à 30.)***

NOTA : la carte extraite du rapport de la Commission en pdf est à faible résolution, et ne peut être reproduite ici.

**Carte 1 : Réseau transeuropéen de transport et projets prioritaires RTE-T**



### **Projets prioritaires adoptés dès 1996**

1. Axe ferroviaire Berlin-Verona/Milano-Bologna-Napoli-Messina-Palermo (transport combiné Nord-Sud)
2. Axe ferroviaire à grande vitesse Paris-Bruxelles/Brussel-Köln-Amsterdam-London
3. Axe ferroviaire à grande vitesse du Sud-Ouest de l'Europe
4. Axe ferroviaire à grande vitesse Est
5. Ligne de la Betuwe (chemin de fer classique pour le transport combiné)
6. Axe ferroviaire Lyon-Trieste-**Divaca/Koper-Ljubljana-Budapest-frontière ukrainienne**
7. Axe autoroutier Igoumenitsa/Patra-Athina-**Sofia-Budapest**
8. Liaison multimodale Portugal-Espagne-reste de l'Europe
9. Axe ferroviaire Cork-Dublin-Belfast-Stranraer (*terminé*)
10. Aéroport de Malpensa (Milan) (*terminé*)
11. Liaison fixe rail/route entre le Danemark et la Suède (*terminé*)
12. Axe ferroviaire/routier triangulaire nordique
13. Liaison routière Royaume-Uni/Irlande/Benelux
14. Ligne principale de la côte Ouest (rail)

### **Projets rajoutés en 2001 (nouveaux projets et extensions)**

15. Système de positionnement et de navigation par satellite (Galileo)
16. Axe ferroviaire de fret Sines/Algeciras-Madrid-Paris
17. Axe ferroviaire Paris-Strasbourg-Stuttgart-Vienne-Bratislava
18. Axe fluvial du Rhin/Meuse-Main-Danube (amélioration de la navigabilité du Danube entre Vilshofen et

Straubing)

19. Interopérabilité de lignes à grande vitesse dans la péninsule ibérique
20. Axe ferroviaire du Fémur Bælt/Fehmarnbelt (liaison fixe entre l'Allemagne et le Danemark)

### **Projets rajoutés en 2004**

21. Autoroutes de la mer
22. Axe ferroviaire Athina-Sofia-Budapest-Vienne-Prague-Nuremberg/Dresde
23. Axe ferroviaire Gdansk-Varsovie-Brno/Bratislava-Vienne
24. Axe ferroviaire Lyon/Gênes-Bâle-Duisburg-Rotterdam/Anvers
25. Axe autoroutier Gdansk-Varsovie-Brno/Bratislava-Vienne
26. Axe ferroviaire/routier Irlande/Royaume-Uni/Europe continentale
27. "Rail baltica" : axe Varsovie-Kaunas-Riga-Tallinn-Helsinki
28. "Eurocaprail" sur l'axe ferroviaire Bruxelles-Luxembourg-Strasbourg
29. Axe ferroviaire du corridor intermodal mer ionienne/Adriatique
30. Canal Seine-Escaut

## 20. Union Européenne : l'énergie et le transport en chiffres

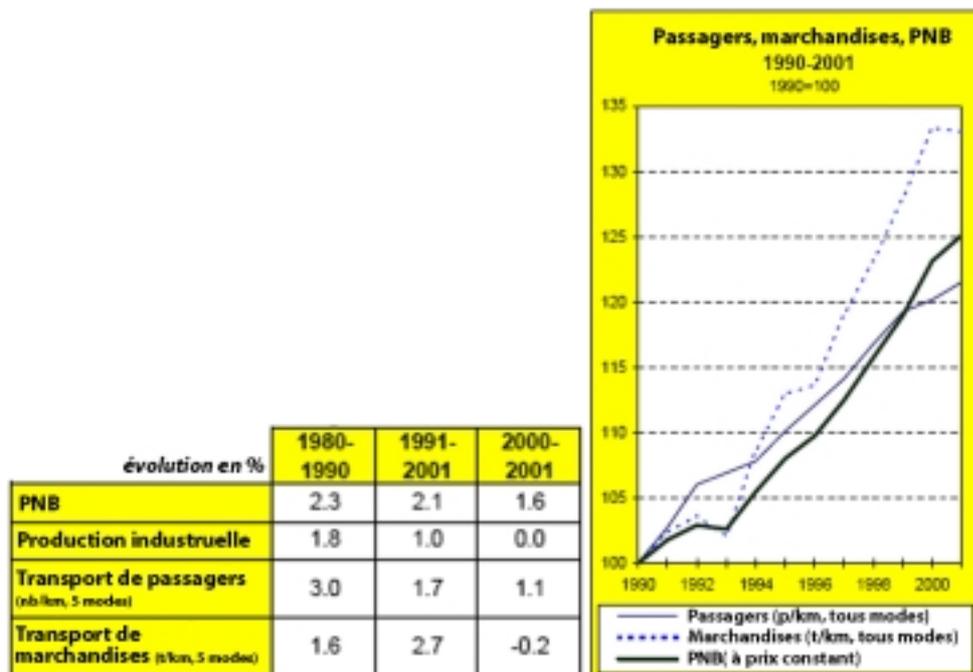
Date : 2003

Source : Commission européenne, DG de l'énergie et des transports & Eurostat

**Tableau 1: Consommation finale de l'énergie en 2001 par secteur de transport et par état membre de l'Europe des 15**

2001 - Mtoe	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	L	NL	A	P	FIN	S	UK	EU-15
Par type de combustible	37.2	14.7	214.9	19.1	83.3	155.7	10.7	129.7	3.7	50.7	23.6	17.4	24.7	33.2	151.9	970.3
Combustibles solides	3.3	0.2	10.3	0.9	1.8	5.0	0.5	3.8	0.1	1.3	0.6	0.2	1.1	1.2	5.9	36.3
Pétrole	16.2	6.8	100.8	13.0	47.2	76.3	7.0	57.5	2.4	16.5	10.2	10.8	7.7	11.1	62.3	445.9
Gaz naturel	10.1	1.8	56.7	0.3	13.4	30.1	1.2	38.8	0.6	21.5	4.3	1.0	1.4	0.7	52.0	233.9
Electricité	6.7	2.8	42.1	3.8	17.3	34.0	1.8	23.8	0.5	8.5	4.8	3.4	6.6	11.4	28.7	196.5
Chaleur dérivée	0.5	2.4	-	0.0	0.0	-	-	-	0.0	2.6	1.1	0.2	3.0	3.8	2.3	15.9
Energies renouvelables	0.4	0.6	5.0	1.0	3.6	10.2	0.2	5.8	0.0	0.2	2.5	1.7	4.8	5.0	0.6	41.7
Par secteur	37.2	14.7	214.9	19.1	83.3	155.7	10.7	129.7	3.7	50.7	23.6	17.4	24.7	33.2	151.9	970.3
Industrie	13.5	3.0	55.4	4.5	27.2	37.2	2.0	40.6	0.9	13.8	6.3	5.6	11.6	12.7	35.2	269.5
Domestique et tertiaire	14.2	7.2	95.0	7.3	21.9	66.7	4.4	47.1	0.8	22.7	10.3	5.2	8.6	11.9	65.6	388.9
Mode de transport	9.4	4.5	64.5	7.4	34.2	51.8	4.3	42.0	2.0	14.2	6.9	6.5	4.5	8.6	51.1	311.9
Route	8.0	3.5	55.2	5.4	27.4	43.1	3.5	37.5	1.6	10.5	6.0	5.7	3.7	7.2	38.7	257.0
Rail	0.2	0.1	1.9	0.1	0.9	1.2	0.0	0.8	0.0	0.2	0.4	0.1	0.1	0.3	1.2	7.5
Air	1.2	0.8	7.0	1.2	4.5	6.6	0.7	3.4	0.3	3.3	0.6	0.8	0.5	1.0	10.6	42.5
Voies fluviales	0.1	0.1	0.3	0.7	1.4	0.8	0.0	0.3	-	0.3	0.0	0.0	0.1	0.2	0.7	4.9

**Graphique 1 : La croissance du transport pour l'Europe des 15 (Passagers, Marchandises et PNB: 1990-2001)**



**Tableau 2: Prestations par mode de transport par an**

**Marchandises (en milliards de tonnes/km)**

	Route	Rail	Voies fluviales	Pipe-lines	Mer	Total
1970	488	262	102	64	472	1 409
1980	720	290	106	85	781	1 982
1990	976	255	107	70	923	2 332
1991	1 010	235	108	79	955	2 385
1995	1 144	221	114	82	1 070	2 632
1997	1 214	237	118	82	1 124	2 775
1998	1 283	240	120	85	1 142	2 870
1999	1 344	236	120	85	1 197	2 983
2000	1 378	250	125	85	1 270	3 108
2001	1 395	242	125	87	1 254	3 102
1991-01	+ 38 %	+ 3 %	+ 18 %	+ 10 %	+ 31 %	+ 30 %

Source : tables 3.4.5, 3.4.7, 3.4.8, 3.4.9

**Variation moyenne annuelle (% / an)**

	Route	Rail	Voies fluviales	Pipe-lines	Mer	Total
1970-80	+4.0	+0.3	+0.4	+2.9	+5.2	+3.5
1980-90	+3.1	-1.3	+0.1	-1.9	+1.7	+1.6
1991-00	+3.5	+0.7	+1.9	+0.9	+3.2	+3.0
2001	+1.3	-3.2	-0.2	+1.6	-1.3	-0.2

**Partage modal (%)**

	Route	Rail	Voies fluviales	Pipes-lines	Mer
1970	34.7	20.0	7.3	4.5	33.5
1980	36.3	14.6	5.3	4.3	39.4
1990	41.9	11.0	4.6	3.0	39.6
1991	42.4	9.8	4.4	3.3	40.1
1995	43.5	8.4	4.3	3.1	40.7
1997	43.7	8.5	4.3	3.0	40.5
1998	44.7	8.3	4.2	3.0	39.8
1999	45.1	7.9	4.0	2.8	40.1
2000	44.3	8.0	4.0	2.7	40.9
2001	45.0	7.8	4.0	2.8	40.4

Note pour le transport maritime : le trafic intra-européen comprend aussi le trafic des particuliers.

Les estimations pour le trafic maritime sont basées à partir de différentes sources statistiques de 2001 et sont susceptibles d'évolution.

Tableau 12: partage modal par pays, par an et par catégorie de distance (Eur 15 )

### Partage modal par pays

	Route	Rail	Voies fluviales	Pipelines
B	71.0	12.6	13.5	2.8
DK	73.2	8.6	0.0	18.3
D	69.5	14.7	12.8	3.1
EI	98.0	2.0	-	-
E	87.6	7.5	-	4.8
F	77.8	14.3	1.9	6.0
IRL	93.3	6.7	-	-
I	87.9	8.1	0.1	3.9
L	71.2	17.1	11.7	-
NL	46.6	4.0	43.4	6.0
A*	50.4	30.8	4.5	14.3
P	87.2	12.8	-	-
FIN	72.6	25.9	1.4	-
S	60.5	39.5	-	-
UK	83.4	10.3	0.1	6.1
EU-15	75.5	13.1	6.8	4.7

### Evolution du partage modal (UE 15)

	Route	Rail	Voies fluviales	Pipelines
1970	52.1	30.2	10.9	6.8
1980	60.0	24.1	8.6	7.1
1990	69.3	18.1	7.6	5.0
1995	73.3	14.1	7.3	5.3
1997	73.5	14.4	7.2	5.0
1998	74.2	13.9	7.0	4.9
1999	75.3	13.2	6.7	4.8
2000	75.0	13.6	6.6	4.6
2001	75.5	13.1	6.6	4.7

### Catégorie de distance par mode

	Route		Rail		Voies fluviales	
	km	tonnes	tkm	tonnes	tkm	tonnes
0-49	5.1	53.7	2.3	24.1	5.3	29.2
50-149	16.4	22.8	9.3	22.7	29.0	39.6
150-499	41.9	18.4	49.1	40.4	54.1	28.9
500-	36.5	5.1	39.2	12.8	11.5	2.3
Total	100	100	100	100	100	100

Source : table 3.4.4

## 21. Investissements pour le Réseau de Transport Transeuropéen (TEN-T)

**Date :** 2003

**Source :** Commission européenne, Direction générale de l'énergie et des transports

### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

Ce rapport présente un aperçu des coûts et des investissements dans l'infrastructure de transport entre 1996 et 2010 pour le Réseau de Transport Transeuropéen (TEN-T). Ce rapport fait également mention du raccordement de ce réseau aux régions limitrophes, et comprend de plus un inventaire de la situation technique du Réseau de Transport Transeuropéen pour l'année 2000.

La majeure partie des voies navigables intérieures est concentrée en Europe centrale, avec une longueur de 10 800 km. Dans les pays candidats la longueur totale s'élève à 4800 km. La voie navigable la plus importante est l'axe Rhin-Danube. En 1996, la majeure partie des voies navigables intérieures des pays membres (Europe de 15) appartenaient déjà aux classes ECMT V et VI. Dans les pays candidats, les voies navigables de classe IV (et en dessous) forment par contre une part importante du réseau de navigation intérieure. On s'attend à ce que d'ici 2015, la part des voies navigables de classe moins élevée que la classe V diminue de manière significative dans les pays membres. Dans les pays candidats, on s'attend par contre plutôt à une baisse plus marginale.

Le réseau de navigation intérieure européen sera amélioré au cours des prochaines années, mais il est extrêmement difficile d'émettre des prévisions sur les travaux d'infrastructure qui auront lieu avant 2015. Il est question d'un certain nombre de projets, mais aucune décision n'a encore été prise concrètement. Les voies navigables françaises situées dans la région de Nancy et de Metz seront très probablement améliorées.

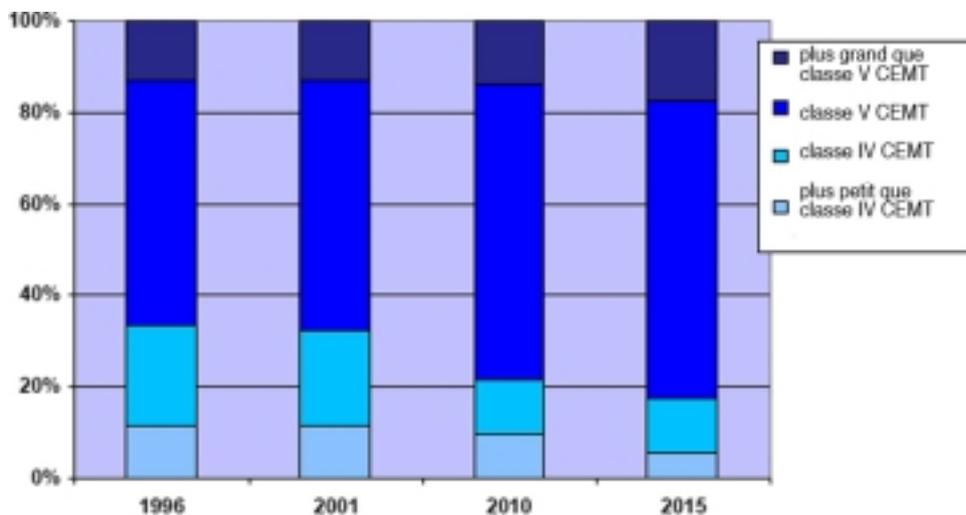
Les changements en Allemagne et dans les pays limitrophes sont quelques illustrations de l'optimisation du réseau de navigation intérieure. Ces changements peuvent être visualisés schématiquement sur les graphiques repris en annexe (carte 1, carte 2, carte 3, carte 4).

Dans l'Union Européenne élargie, le Réseau de Transport Transeuropéen comptera 480 ports: 407 situés dans les pays membres actuels et 73 dans les pays candidats.

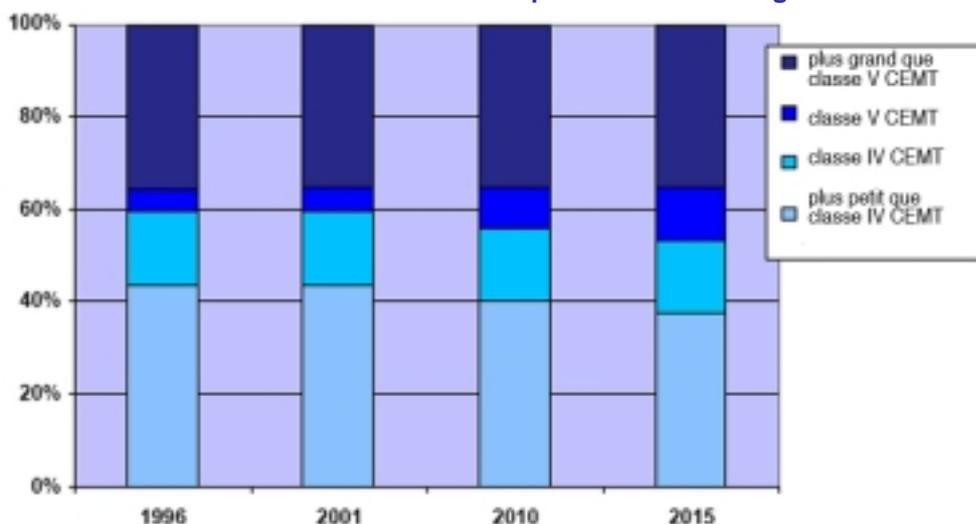
Il ressort des données obtenues de la part de ces ports que 70% des ports intérieurs et 40% des ports côtiers offrent des équipements intermodaux. On ne s'attend pas à des changements significatifs dans ce domaine d'ici 2010/2015. 80% des ports intérieurs et 60% des ports côtiers sont reliés au réseau ferroviaire transeuropéen. Les ports côtiers désirent améliorer cette situation d'ici 2010.

**Graphique 1: qualité de développement dans le réseau de voies navigables intérieures TEN-T**  
p. 40

**Développement du réseau TEN-T dans les pays membres en fonction des classes CEMT pour les voies navigables**



**Développement du réseau TEN-T dans les pays candidats en fonction des classes CEMT pour les voies navigables**



**Carte 1: Le réseau de voies navigables intérieures Ten-T en Allemagne et dans les pays limitrophes en 1996, p.41**



**Carte 2: Le réseau de voies navigables intérieures TEN-T en Allemagne et dans les pays limitrophes en 2001, p.42**



## 22. Utopie et transport de marchandises – observations sur le découplage entre croissance économique et demande de transport

**Date** : mai 2002

**Source** : Université d'Anvers

### **Synthèse des principaux points intéressants l'étude :**

Entre 1985 et 1999, on a observé une forte augmentation dans le transport de marchandises qui était encore plus élevée que la croissance déjà très élevée constatée pour le PNB en prix constants. Le transport de marchandises présentait un taux de croissance annuel de 3%. Le transport de marchandises par la route augmenta beaucoup plus rapidement que le transport ferroviaire ou par voies navigables et connut même une domination entre 1970 et 1999.

La suite de cette synthèse se concentre sur trois raisons expliquant la dominance croissante du transport routier pour la période considérée. Premièrement, la politique de localisation telle que menée actuellement a tendance à placer les centres de production dans des zones industrielles spécifiques qui ne disposent pas de liaisons ferroviaires ou fluviales. Deuxièmement, on constate une forte tendance à utiliser de nouvelles structures de production, comme le juste-à-temps, qui exigent des services de transport plus flexibles et de meilleure qualité. La troisième raison découle du glissement apparu ces dernières années au niveau de la nature des marchandises produites. La part des produits à haute valeur ajoutée a fortement augmenté contrairement à la part des marchandises en vrac. Cela signifie un glissement des marchandises transportées par voies navigables vers des marchandises transportées par la route.

Par le passé, les prévisions se basaient sur l'idée que la demande de transport de marchandises était liée à l'activité économique. Une augmentation de la production industrielle entraînait donc une augmentation du transport de marchandises.

Un modèle de pronostics montre que pour la période 1990-1999 la réalité dépasse fortement les prévisions. On peut identifier différentes raisons. On a premièrement constaté une tendance accrue à la globalisation, et deuxièmement un accroissement du commerce avec l'Europe de l'est. Troisièmement, les années 90 ont été caractérisées par une dérégulation, une privatisation et une libéralisation accrues au sein du marché du transport, avec pour conséquence une diminution des tarifs de marchandises. On peut encore citer, en quatrième lieu, les profondes évolutions techniques.

L'output industriel n'évolue cependant pas toujours proportionnellement à la croissance économique, et ce parce que dans de nombreux pays européens, la croissance économique est provoquée par le secteur des services plutôt que par l'industrie.

***Une bonne connaissance de la future demande en transport est indispensable pour pouvoir prendre les mesures de politique adéquates. La croissance dans le marché du transport est liée :***

- à la poursuite de la globalisation;
- à l'importance croissante des secteurs des services en Europe de l'ouest;
- à un environnement d'activités changeant en Europe centrale et en Europe de l'est;
- à l'importance croissante des ports maritimes qui génèrent des flux de transport avec leur arrière-pays.

On assistera dans le futur à des changements au sein des chaînes logistiques européennes. Il se pourrait que l'on passe de l'importation de matériaux bruts via les ports du nord à l'importation par les ports situés en Europe du sud. Ce changement entraînerait un glissement spatial de l'arrière-pays et des flux de transport.

On peut se demander si le report modal peut être stimulé afin que la part de marché du transport routier baisse. L'expérience belge montre qu'un changement significatif du transport routier vers d'autres modes ne peut être réalisé que dans le cas de changements de tarifs spectaculaires.

La croissance économique et le transport de marchandises doivent être découplés afin que la croissance évolue plus lentement dans le transport que dans l'économie. Cet objectif est réalisable en respectant les mesures préconisées dans le Livre Blanc de la Communauté Européenne, même si des problèmes de transport subsisteront malgré tout. Si les mesures préconisées ne sont par contre pas appliquées ou si elles ne le sont que partiellement, il se peut que de nouveaux points d'engorgement voient le jour, provoquant ainsi un véritable chaos dans le transport. On court donc le danger que la croissance économique soit ainsi affaiblie. D'où le besoin urgent de développer et d'implémenter un outil scientifique permettant de déterminer systématiquement la relation entre l'activité économique et le transport de marchandises.

La solution ne doit cependant pas être recherchée tant dans une diminution du transport, mais bien dans une redistribution entre les modes et dans la stimulation du transport durable afin que la croissance dans le transport s'effectue plus lentement que dans l'économie.

## **23. Développement de l'infrastructure de transport pour une Europe élargie - le rôle des voies navigables intérieures dans le processus d'élargissement de l'UE**

**Date :** 27-28 novembre 2003

**Source :** ECMT/UNICE/EIB/UE

### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

L'infrastructure joue un rôle important dans le développement socio-économique et dans l'intégration économique des régions. C'est pourquoi des efforts doivent être fournis afin d'éliminer les différences en matière d'infrastructure et les points d'engorgement. De plus, les pays de l'Union Européenne doivent travailler au développement de nouvelles liaisons et à une structure modal split écologique. Un développement plus important de la navigation intérieure et de la navigation côtière peut contribuer à résoudre beaucoup de problèmes du marché européen du transport. Le transport par voies navigables présente en effet de nombreux avantages:

- il s'agit d'un mode de transport écologique;
- possibilité de transporter de grandes quantités;
- la majorité des régions européennes bien développées est facilement accessible par les voies navigables;
- comparativement aux autres modes, les voies navigables offrent un avantage compétitif au producteur par le fait que les produits peuvent facilement être livrés au bon endroit, au bon moment et selon les bonnes conditions. La navigation intérieure et le Short Sea Shipping peuvent prendre à leur compte une partie du transport de marchandises s'effectuant par la route. On pourra ainsi diminuer la congestion sur les routes, en particulier dans les régions confrontées à un trafic très intense telles que les arrière-pays des ports maritimes.

Plusieurs évolutions ont influencé et continueront dans le futur à modifier le transport de marchandises européen. Premièrement, la disparition des barrières commerciales et l'introduction de nouvelles technologies ont entraîné une meilleure accessibilité de beaucoup de produits présentant une qualité identique. Ceci a eu pour conséquence une réduction de la distance moyenne de transport des marchandises.

Deuxièmement, la production industrielle et les échanges commerciaux entre la plupart des pays développés, l'Union Européenne incluse, se concentrent de plus en plus sur les produits finis et semi-finis. La part des marchandises en vrac a constamment diminué. Troisièmement, les changements dans le secteur des services entraîneront une augmentation de la demande de petites marchandises de stockage. Quatrièmement, on constate une augmentation de la demande de services de transport de haute qualité. Ces services sont en particulier les services logistiques, les centres de distribution et les entrepôts, l'expédition personnelle et les services de transport, ainsi que les transports sur de plus grandes distances.

Plusieurs facteurs exerceront également à l'avenir une influence sur le marché du transport. Premièrement, l'élargissement de l'Union Européenne entraînera une augmentation du nombre des relations commerciales entre les pays de l'Union Européenne et l'Europe centrale et l'Europe de l'est, en particulier avec les nouveaux états membres. De plus, les modes de transport écologiques seront de plus en plus préconisés. Enfin, les coûts de transport externes seront internalisés et le marché du transport sera libéralisé.

L'augmentation des relations commerciales entraînera un besoin d'adaptation de l'infrastructure, et il faudra aménager de nouvelles liaisons de navigation intérieure en Europe centrale et en Europe de l'est.

Il est nécessaire de réaliser un certain nombre de développements afin que la navigation intérieure garde sa position sur le marché des services de transport:

- le développement du transport combiné;

- le développement du transport fluviomaritime;
- le développement du transport maritime en combinaison avec la navigation intérieure (*Motorways of the Sea*). Ce développement peut être en partie financé par le Programme Marco Polo et les Fonds Structurels.

**D'autres aspects doivent en outre être pris en charge:**

- un réseau européen intégré de voies navigables avec un statut international AGN (voire carte);
- un réseau de voies navigables de transport combiné;
- des centres logistiques dans les ports maritimes et les ports fluviaux.

En éliminant les points d'engorgement et en développant de nouvelles liaisons, on peut donc assurer une croissance stable de la navigation intérieure.

**Chiffres importants:**

A l'heure actuelle, la distance de transport moyenne (chemin de fer, route, navigation intérieure, pipeline) dans les pays de l'Union Européenne est de 120 km.

Entre 1990 et 1998, le transport de marchandises a augmenté de 27%. En 2001, le transport par voies navigables a augmenté de 13%.

A l'heure actuelle, le Short Sea Shipping représente 40% du transport de marchandises au sein de l'Union Européenne.

On trouvera, au sein de l'Union Européenne élargie, 12 pays offrant des possibilités de croissance pour le transport par voies navigables. La charge totale pourrait s'élever à 425 millions de tonnes par an.

## 24. Vers une réglementation paneuropéenne pour la navigation intérieure

**Date** : septembre 2003

**Source** : Comité européen économique et social

### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

La navigation intérieure européenne se caractérise par trois régimes différents, qui se chevauchent partiellement sur le plan géographique:

- l'Acte de Mannheim de 1868 qui garantit la liberté de navigation sur le Rhin;
- les Traités communautaires et l'acquis communautaire de l'Union Européenne. On alloue ainsi des compétences à la Commission Européenne, entre autres dans le domaine du transport de marchandises. Elle possède un droit européen secondaire concernant entre autres les standards techniques, l'équipage et la sécurité;
- le Traité de Belgrade, établi en 1948 pour les états riverains du Danube. Ce traité a donné naissance à la commission du Danube.

Les décisions prises quant à la politique à suivre vont dans le sens d'une amélioration de la position de la navigation intérieure.

On désire établir un nouvel équilibre dans le marché du transport dans le cadre d'une nouvelle politique de la Commission Européenne. La navigation intérieure dispose d'un très bon potentiel de croissance, et la capacité sur les voies navigables existantes est suffisante. Une stimulation du report modal et de l'inter modalité peut faire augmenter la part de la navigation intérieure dans le transport total de marchandises. La navigation peut également conquérir de nouveaux marchés grâce à l'élargissement de l'Union Européenne et à la promotion de ce mode de transport comme alternative au transport routier.

La navigation intérieure est cependant confrontée à plusieurs obstacles:

- limitations de l'infrastructure (par exemple hauteur, profondeur);
- liens manquants au sein du réseau transeuropéen;
- ordre juridique éclaté;
- réglementations divergentes des pays de l'Union Européenne et des pays tiers concernant les accords et les responsabilités en matière de droit de transport;
- absence de systèmes uniformes dans les domaines du droit public et du droit privé.

L'élargissement de l'Union Européenne entraîne la nécessité d'une réglementation paneuropéenne pour la navigation intérieure. Le besoin d'une réglementation uniforme se fait également ressentir pour le transport de marchandises en Europe afin d'assurer la sécurité juridique et la sécurité. Il s'avère nécessaire d'aboutir à une harmonisation dans les domaines suivants :

- restrictions concernant l'accès du marché;
- restrictions concernant les droits de transport pour les "bateaux étrangers";
- différences concernant les standards techniques et les certificats;
- droit inhérent à la navigation intérieure;
- aspects sociaux et situation du marché du travail;
- communication entre les bateliers.

L'harmonisation visée concerne les états membres actuels et futurs de l'Union Européenne ainsi que les pays entretenant une liaison fluviale navigable avec ces états.

### **Chiffres :**

La navigation intérieure joue un rôle non négligeable dans le transport de marchandises en Europe. Ce secteur n'occupe cependant plus que 4,1% du transport total de marchandises au sein du modal split actuel au niveau européen. Certains états membres apportent cependant une contribution beaucoup plus conséquente (par exemple les Pays-Bas: 42,7 %, l'Allemagne et la Belgique: 13,1 %).

## 25. Perspectives d'avenir pour les "petits" bateaux

**Date** : décembre 1999

**Source** : Ministère du Transport et des Eaux

**Synthèse des principaux points intéressant l'étude** :

Par "petit" bateau, ce document désigne les bateaux jusqu'à 73 m et 1000 tonnes.

Etude sur les perspectives d'avenir pour les petits bateaux. Cette étude comprend trois pôles d'intérêt:

- fournir des données sur le rendement économique des petits bateaux
- s'intéresser aux effets des durées de navigation, aux prescriptions d'équipage,...
- fournir des données sur les aspects non économiques

L'étude fut effectuée en conséquence de la libération du marché le 30 novembre 1998. Cette libération pourrait entraîner la disparition des petits bateaux, et les marchandises de plus petite envergure pourraient ainsi être transportées par la route. Cette situation pourrait aboutir à un report modal indésirable. L'étude est clairement délimitée: la période considérée va de 1999 à 2010, le domaine étudié est l'Europe de l'ouest.

Les petits bateaux transportent essentiellement des produits agricoles et des matériaux de construction. Ces marchés ne présentent cependant pas de grandes perspectives d'avenir. Une croissance est par contre possible dans de nouveaux marchés tels que le transport intérieur par conteneurs et le transport de déchets.

Un petit 50% des voies navigables européennes destinées à la navigation professionnelle n'est accessible qu'aux petits bateaux. Une grande partie de ces voies est située en France. Les Pays-Bas aussi connaissent bon nombre de ces voies, un bon tiers du réseau fluviale en est constitué.

Les petits bateaux appartiennent en général à de petites entreprises composées souvent d'une seule personne. Les calculs montrent que l'exploitation d'un petit bateau pour la navigation intérieure n'est pas très rentable. Il n'est ainsi pas possible de payer un second membre d'équipage. Il existe néanmoins des plans visant l'obligation légale d'employer un deuxième batelier. Une telle décision aurait des conséquences néfastes pour les petits bateaux de navigation intérieure. Vu le prix actuel des marchandises à transporter, il ne peut être question de nouvelles constructions, sauf pour certains chargements bien spécifiques. Le caractère durable des bateaux pour la navigation intérieure semble avoir peu d'influence sur le budget libéré par les chargeurs pour se forger une image écologique.

On trouve cependant quelques exemples d'applications réussies de concepts pour les petits bateaux de navigation intérieure, ainsi que diverses idées et plans intéressants. Les accords de coopération jouent ainsi un rôle de plus en plus important.

En conclusion, les petits bateaux semblent avoir leur place au sein de la navigation intérieure. Il est dès lors souhaitable que les autorités prennent une série d'initiatives afin de protéger la position des petits bateaux. Il est nécessaire que les bateaux jusqu'à 55 mètres de longueur puissent continuer à naviguer avec un seul membre d'équipage.

## 26. Etude sur les Réserves de Capacité d'Infrastructure pour le transport combiné à l'horizon 2015 – Rapport final

**Date** : mai 2004

**Source** : Union Internationale des Chemins de Fer  
Groupe pour le Transport Combiné (UIC-GTC)

### **Synthèse des principaux points intéressant l'étude :**

Ce rapport fournit une analyse de capacité pour 18 corridors transeuropéens destinés au transport combiné (rail et route). Deux de ces corridors s'insèrent particulièrement bien dans cette étude : le Corridor Benelux, France, Italie et le Corridor Benelux, France, Espagne. Cette analyse prend pour point de départ la situation des volumes transportés et de l'infrastructure en 2002, et prévoit l'évolution jusqu'en 2015 en tenant compte de la croissance des marchandises et des travaux d'infrastructure prévus. Le tableau 1 rend compte du volume total du transport combiné transporté en 2002 via ces 18 corridors. Ce volume s'élève à 54,5 millions de tonnes. Le tableau 1 rend également compte du volume attendu aux environs de 2015: 116,0 millions de tonnes, ce qui signifie une augmentation de 113%.

La capacité d'un corridor ferroviaire dépend de toute une série de paramètres qui ne sont pas toujours disponibles pour tous les corridors. Cette étude s'est par conséquent basée sur une capacité maximale (100%) de 144 trains par jour sur un corridor ferroviaire électrifié à deux voies (deux directions). Les estimations concernant la capacité maximale attendue pour 2015 font en outre état d'une augmentation de 20% : jusqu'à 173 trains par jour suite à l'augmentation de la productivité et à l'amélioration des systèmes de signalisation.

Malgré cette augmentation de capacité optimiste et en tenant compte de tous les travaux d'infrastructure prévus, on peut s'attendre vers 2015 à l'apparition de plusieurs points d'engorgement importants (tableau 2). Trois d'entre eux sont situés en France.

### **Corridor Benelux, France, Italie :**

La carte 1 rend compte de la charge de ce corridor vers 2015 (Attention : la carte 1 concerne plusieurs corridors). On a pour cela en premier lieu fait abstraction des travaux d'infrastructure prévus. Cette carte montre qu'une grande partie de ce corridor est surchargé. On a prévu 3 grands travaux d'infrastructure pouvant influencer ce corridor : Rhin-Rhône (Sud), Contournement de Lyon (by-pass de Lyon) et Lyon-Turin. Même si ces travaux sont effectués, il semble qu'un point d'engorgement important entre Metz et Dijon subsiste néanmoins vers 2015 (carte 2, 5.6). La carte 3 fournit une image agrandie de ce point d'engorgement. Cette liaison ferroviaire est l'une des plus utilisées du réseau ferroviaire français, et sera confrontée d'ici 2015 à un déficit de capacité de 150 à 200 trains par jour (addition des deux directions). On trouve sur cette ligne une concentration du transport international au départ et en direction de la Belgique, des Pays-Bas, du Luxembourg et de l'Allemagne. On y trouve de plus les flux de marchandises au départ et en direction de la Lorraine, ainsi que les ports français de Normandie.

Ces flux de marchandises (Lorraine et Normandie) peuvent être partiellement retirés de la ligne Metz-Dijon grâce à la Magistrale EcoFret (ligne bleue discontinuée) qui est reliée au by-pass de Dijon. La plus grande partie du trafic restera néanmoins sur cette ligne si bien que la capacité ne sera pas assez élevée en 2015. Il est donc indispensable d'effectuer des investissements au niveau de l'infrastructure.

### **Corridor Benelux, France, Espagne :**

La carte 4 rend compte de la charge de ce corridor vers 2015. Cette prévision ne tient pas compte des investissements envisagés au niveau de l'infrastructure. On remarque sur cette carte qu'une grande partie de ce corridor est surchargé. On prévoit deux grands travaux au niveau de l'infrastructure. Ceux-ci ont déjà été mentionnés ci-dessus : Rhin-Rhône (Sud) et Contournement de Lyon. Même si ces travaux sont effectués d'ici 2015, il subsistera néanmoins un point d'engorgement important entre Lyon et Avignon (carte 5, 5.18). La carte 6 donne une image agrandie de ce point d'engorgement. Cette ligne située sur la rive droite du Rhône, est proche de sa capacité maximale (85-100%). Si la

ligne sur la rive gauche du Rhône (ligne bleue discontinue) était utilisée, la capacité pourrait augmenter de 190 trains par jour (addition des deux directions). Cette augmentation est possible étant donné que la majeure partie du transport de personnes (ligne bleue discontinue) sur longue distance passe désormais par la ligne TGV Lyon-Marseille.

Il faut cependant faire remarquer que l'infrastructure de la ligne sur la rive gauche du Rhône impose des limitations de dimensions au transport de marchandises. Il faudra à terme trouver une solution à cette situation.

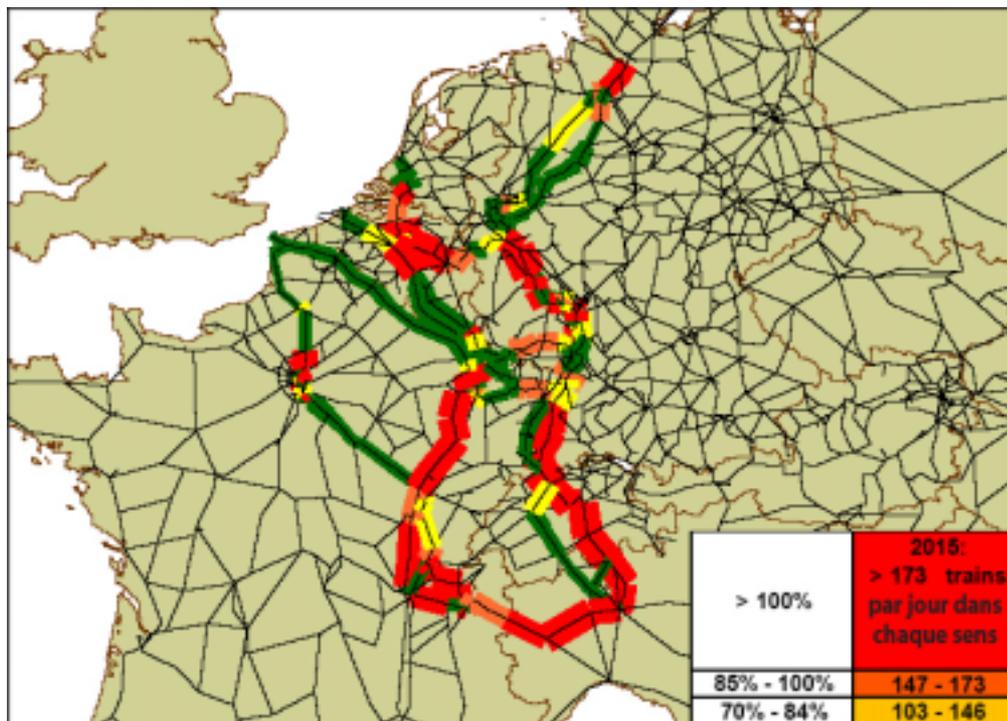
**Tableau 1: Transport combiné total international, 2002, p. 31**

Segment de marché	2002 (tonnage net)	2015 (tonnage net)	2002/2015
Transport combiné non accompagné	44.1 mill.t	103.6 mill.t	+ 135 %
Transport combiné accompagné (ferroutage)	10.4 mill.t	12.4 mill.t	+ 19 %
Transport combiné total	54.5 mill.t	116.0 mill.t	+ 113 %

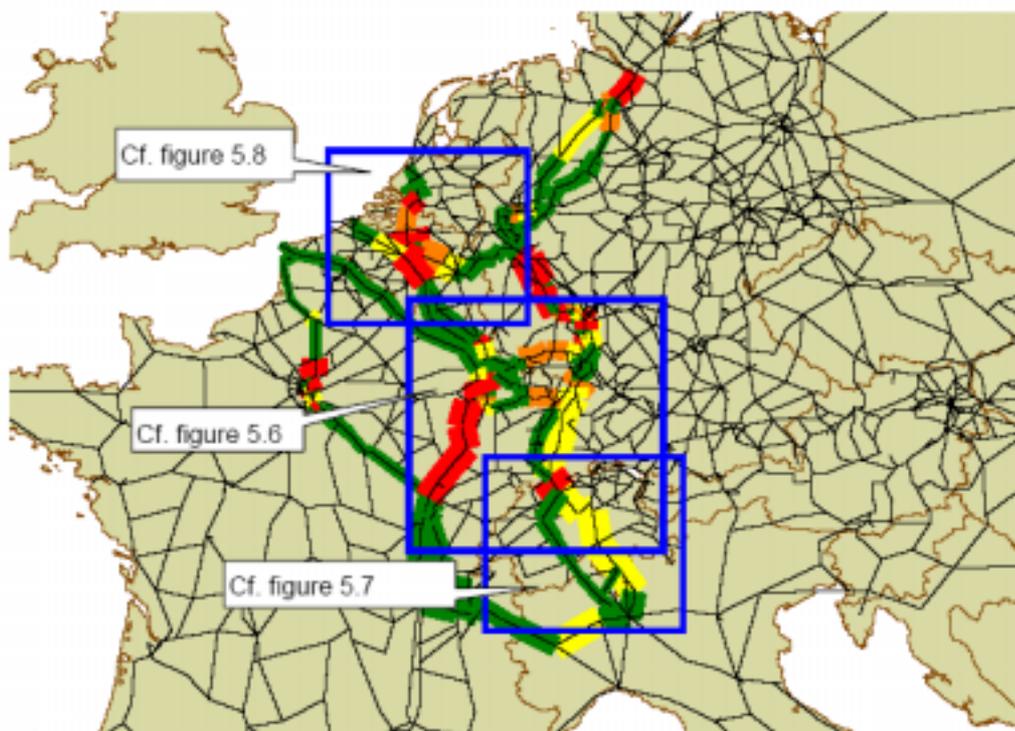
**Tableau 2 : principaux axes ferroviaires internationaux avec points d'engorgement à l'horizon 2015, p. 10**

Pays	Principaux axes avec points d'engorgement
Allemagne	Hamburg – Rhein/Main
	Köln – Rhein/Main
	Saarbrücken – Stuttgart
France	Metz – Dijon
	Lyon – Avignon
	Paris – Orléans – Tours
Belgique	Corridors provenant/à destination d'Anvers
Suisse	Région de Basel
Espagne	Barcelona – Tarragona

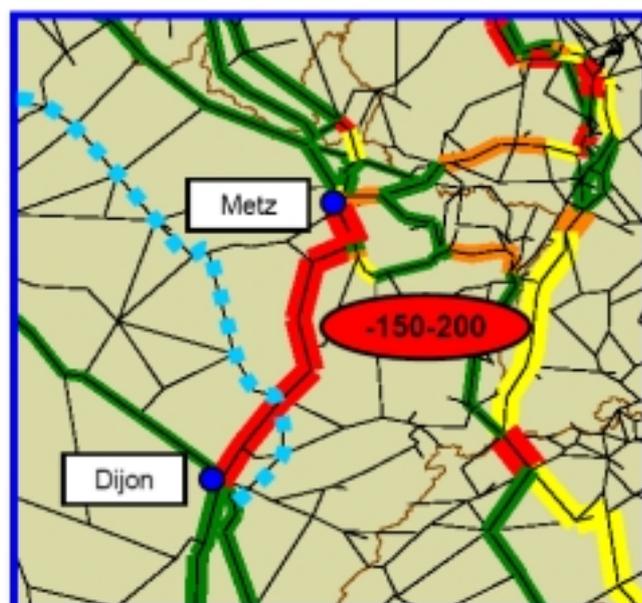
**Carte 1: Utilisation de la capacité en 2015, sans nouveaux investissements pour l'infrastructure dans les corridors n° 2, 3, 4, 15, 16, 17 /G-B – Benelux – France/Allemagne/Suisse – Italie, p. 61**



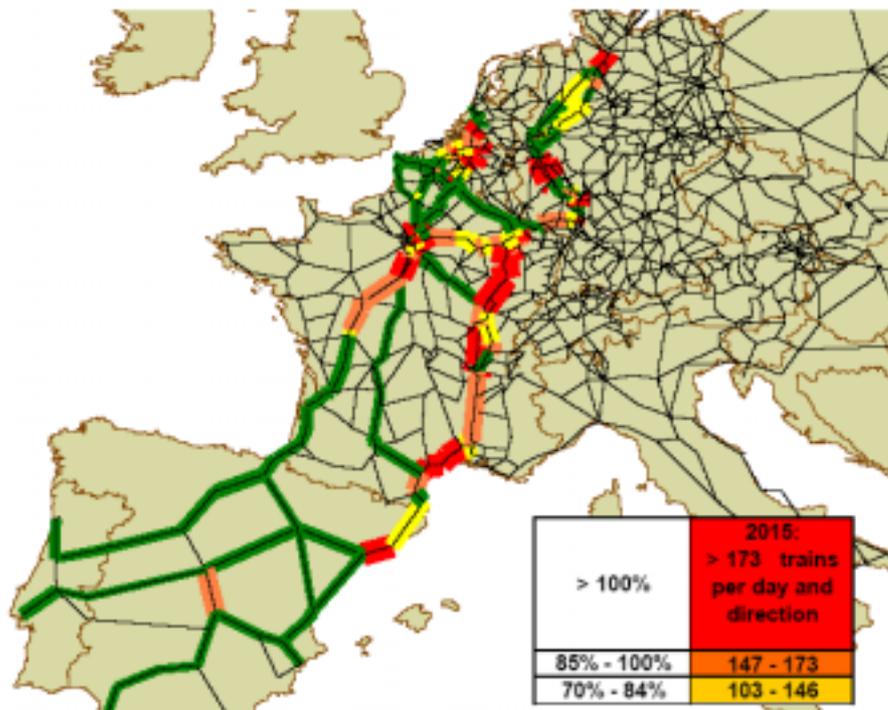
**Carte 2: Utilisation de la capacité en 2015, avec nouveaux investissements pour l'infrastructure dans les corridors n° 2, 3, 4, 15, 16, 17 UK – Benelux – France/Germany/Switzerland – Italy, p. 62**



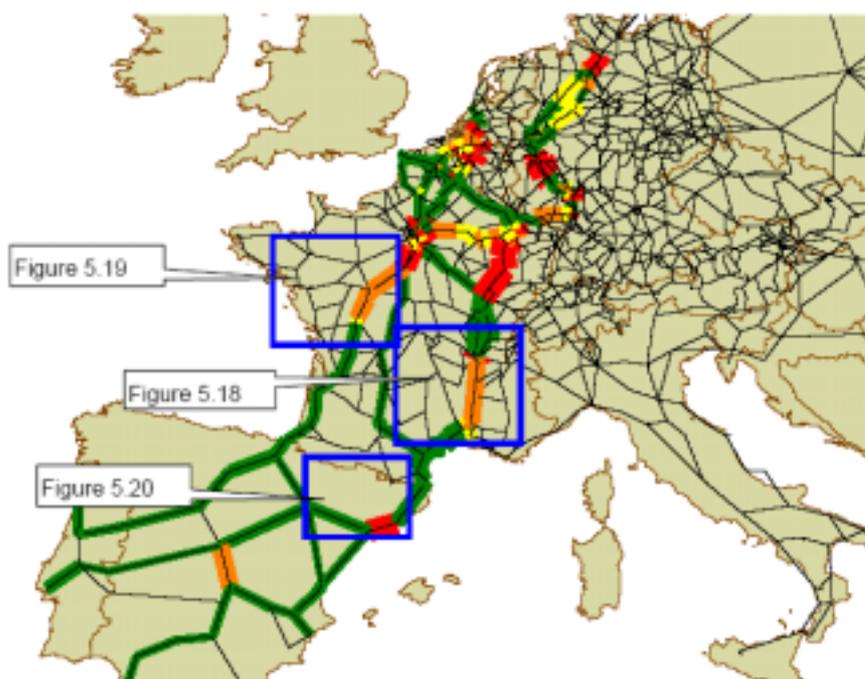
**Carte 3: Utilisation de la capacité de 2015 sur l'axe Metz – Dijon**



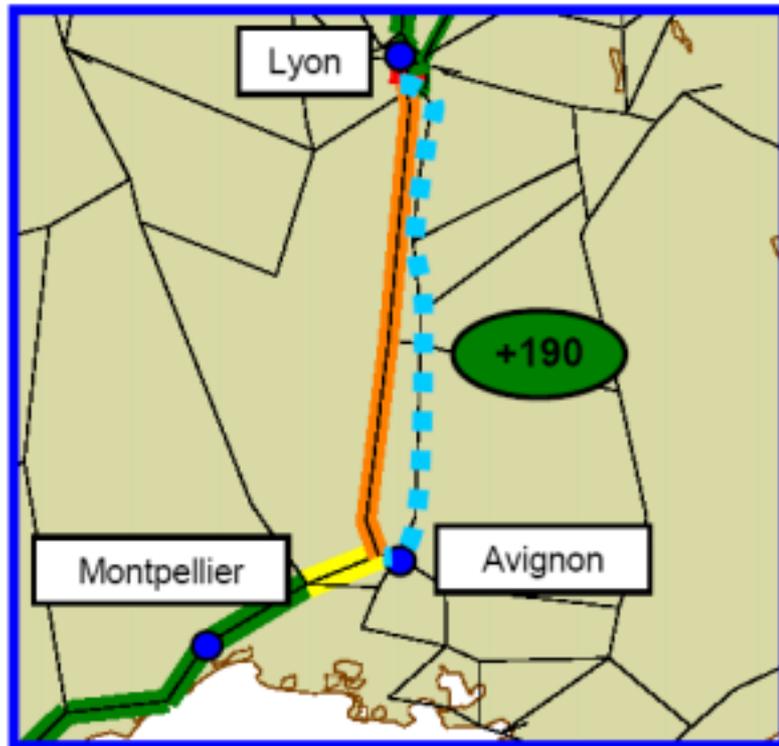
**Carte 4: Utilisation de la capacité de 2015 sans nouveaux investissements pour l'infrastructure dans les corridors n° 8, 9, 10, 13 Benelux/Allemagne - France – Espagne/Portugal, p. 73**



**Carte 5: Utilisation de la capacité de 2015 avec investissements prévus pour l'infrastructure dans les corridors n° 8, 9, 10, 13 - Benelux/Allemagne - France - Espagne/Portugal, p. 74**



Carte 6: Utilisation de la capacité de 2015 entre Lyon et Montpellier, p. 75



## 27. CD-rom VNF: 1ère Convention des acteurs européens de la navigation fluviale

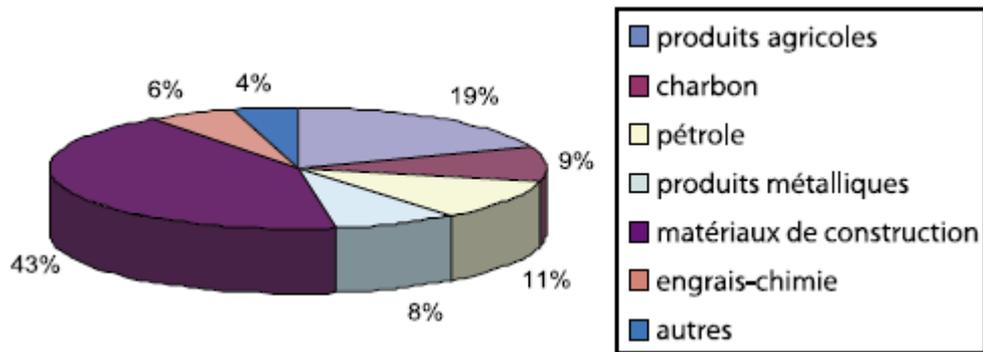
**Tableau 1 : Voies navigables intérieures régulièrement utilisées pour les transports en France (année de référence : 2000)**

	Par classe d'accessibilité des bateaux	km
0	- Jusqu'à 249 tonnes	64
I	- 250 - 399 tonnes	3 177
II	- 400 - 649 tonnes	210
III	- 650 - 999 tonnes	225
IV	- 1000 - 1499 tonnes	31
Va	- 1500 - 2999 tonnes	232
Vb et plus	- 3000 tonnes et plus	1 445
<b>Total</b>		<b>5 384</b>

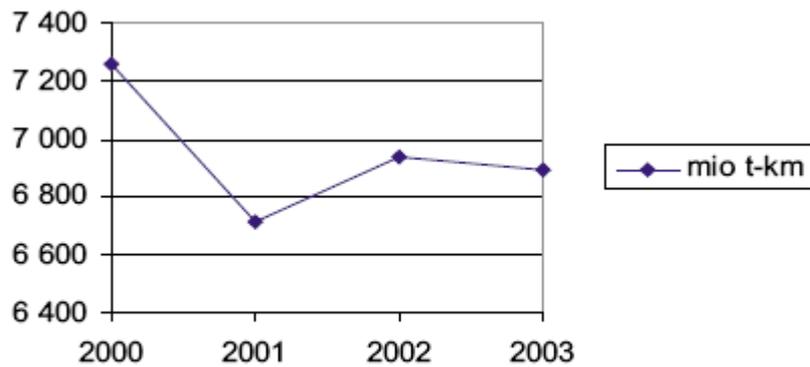
**Tableau 2 : Bateaux porteurs par tranche de tonnage en France (année de référence : 2003)**

	Ordinaires		Citernes		Ensemble	
	Nombre	Port en lourd (t)	Nombre	Port en lourd (t)	Nombre	Port en lourd (t)
jusqu'à 249 t	13	2 263	0	0	13	2 263
250 - 399 t	914	341 341	32	11 644	946	352 985
400 - 649 t	397	193 537	36	17 852	433	211 389
650 - 999 t	214	168 832	7	5 758	221	174 590
1000 - 1499 t	65	79 902	16	18 815	81	98 717
1500 - 1999 t	28	46 275	9	15 420	37	61 695
2000 - 2499 t	45	97 696	10	23 440	55	121 136
2500 - 2999 t	85	230 064	16	43 116	101	273 180
3000 t et plus	4	12 531	3	9 436	7	21 967
inconnus	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1 765</b>	<b>1 172 441</b>	<b>129</b>	<b>145 481</b>	<b>1 894</b>	<b>1 317 922</b>

**Graphique 1 : Structure des tonnages de trafic en 2003 en France**

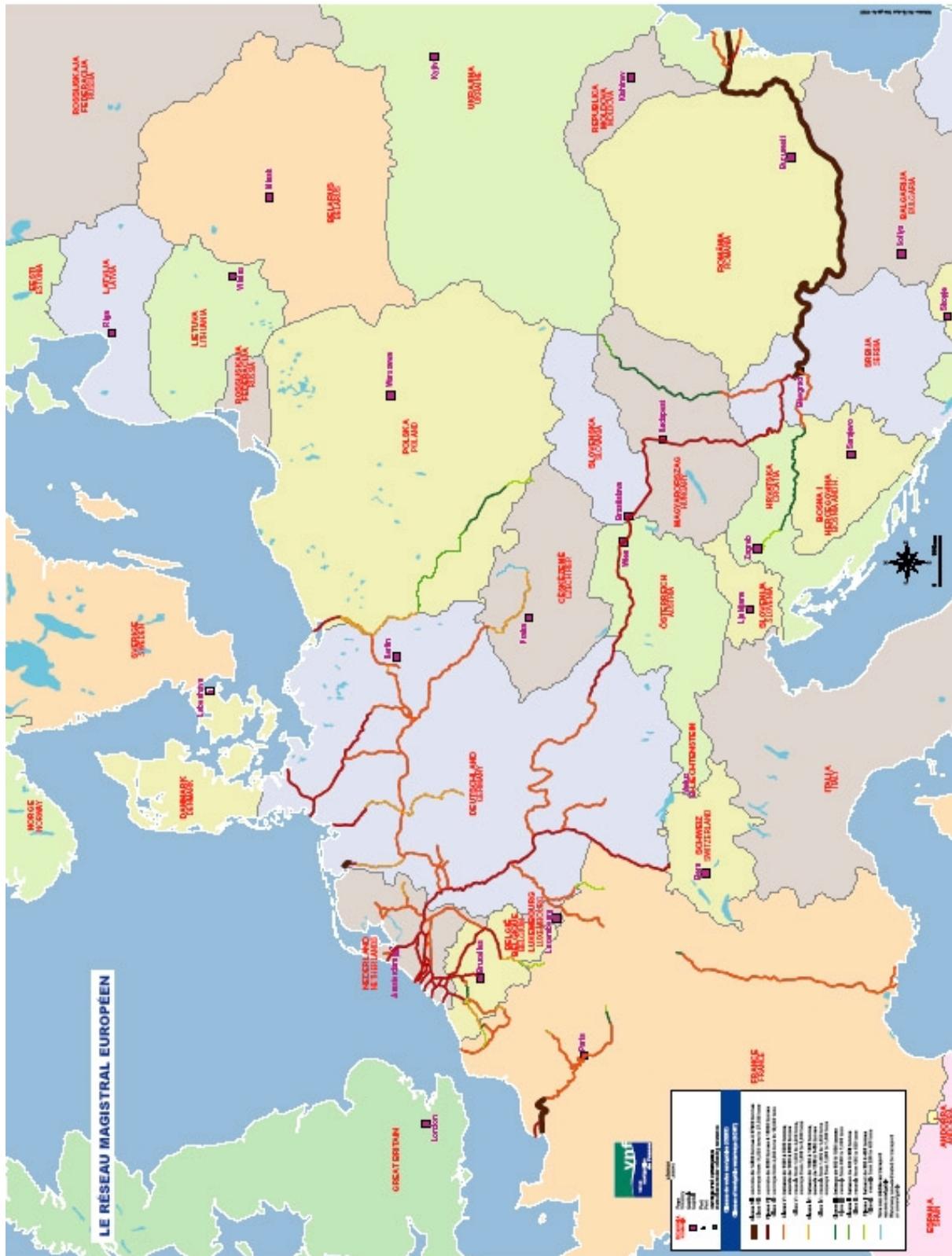


**Graphique 2 : Évolution du trafic en France depuis 2000**



Source : France

Carte 2 : Le réseau fluvial majeur européen



Carte 3: Le transport fluvial en France



## 28. Evolution des flux de marchandises dans le scénario de développement durable – corridor Pays-Bas - Belgique - Luxembourg - Allemagne - sud-est de la France (étude NEA – rapport final)

**Date :** octobre 2001

**Auteur :** NEA à la demande de la Région Nord Pas de Calais

### **Synthèse des principaux points intéressants l'étude :**

Trois Euro corridors génèrent des flux importants du nord vers le sud. Il s'agit:

- du corridor C1 Amsterdam – Paris;
- du corridor C2 qui relie les plus grands ports européens au sud de l'Europe;
- du corridor du Rhin (Cologne - Francfort).

Cette étude vise à obtenir une vue d'ensemble des flux de marchandises actuels et futurs du corridor C2 afin de faire augmenter les flux de marchandises de manière durable. Ce corridor C2 est situé aux Pays-Bas, en Belgique, au Luxembourg, en Allemagne et en France.

L'Euro corridor se définit comme suit:

“Un Euro corridor est un ensemble de régions géographiques, reliées entre elles au niveau terrestre par une multitude de modalités de transport jouant un rôle constructif important. L'Euro corridor définit la politique au niveau européen, avec pour objectif d'abolir les différences réciproques et de stimuler une politique harmonieuse des régions concernées.”

Le corridor C2 a été divisé en périmètres (carte 1), que l'on peut répartir en deux groupes : la région centrale principale et les régions périphériques.

L'ampleur des flux de marchandises est en relation avec la population et l'économie. C'est pourquoi vous trouverez en annexe une carte de la répartition de la population et une carte du PNB dans le corridor (carte 2 et carte 3).

Les flux de marchandises relatifs à la région du corridor C2 peuvent être subdivisés en flux internes à la région C2 d'une part et en flux relatifs à la région corridor C2 d'autre part (tableau 1):

Flux internes à la région C2 ou INTRA C2 (1.052 millions de tonnes) :

- Flux intérieurs du corridor: flux à l'intérieur de la région centrale principale (595 millions de tonnes);
- Flux interrégionaux du corridor: flux existants entre une des régions périphériques et la région centrale principale (457 millions de tonnes);

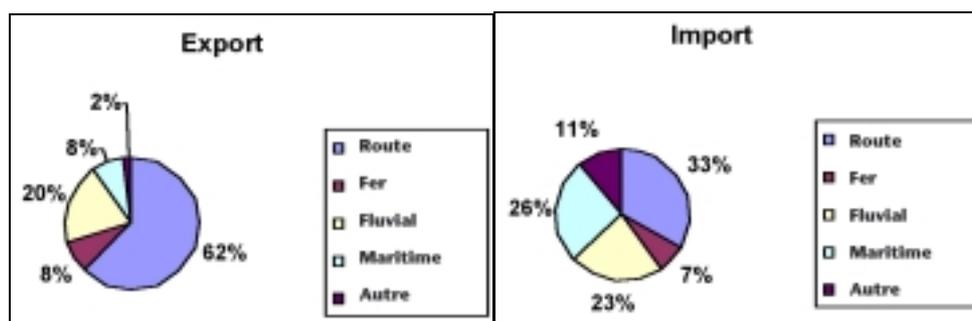
Flux à l'intérieur et à l'extérieur de la région C2 ou INTER C2 (707 millions de tonnes):

- Flux de l'exportation (248 millions de tonnes);
- Flux de l'importation (459 millions de tonnes).

Les flux de marchandises totaux du corridor C2 représentent donc 1.759 millions de tonnes, soit 12,6% de la totalité des flux de marchandises de l'Union européenne. Le corridor C2 concerne 7,7% du PNB. Ces deux aspects expliquent la forte intensité du transport de marchandises le long de ce corridor.

Le graphique ci-dessous, ainsi que les tableaux 2 et 3 (annexes), rendent compte des flux du corridor C2 par mode de transport et par segmentation de marché.

**Graphique 1: Contributions par mode de transport dans l'exportation et l'importation**



Deux scénarios ont été élaborés afin de déterminer les tendances en matière de flux et de transport de marchandises. D'une part un scénario basé sur la politique actuelle en Europe (scénario de référence) et d'autre part un scénario basé sur une politique préconisant le développement durable. Le scénario du développement durable tient compte de deux hypothèses importantes. La première hypothèse veut que l'économie s'adapte aux mesures restrictives par rapport à l'environnement. La seconde hypothèse veut que la croissance économique soit plus forte que selon le scénario de référence.

L'étude de ces tendances a permis de déterminer les secteurs dans lesquels le report modal peut être atteint.

Le tableau ci-dessous synthétise les conclusions principales pour les deux scénarios.

Année de base = 1997	Scénario de référence		Scénario de développement durable	
	2010	2020	2010	2020
Flux avec la région C2	+24%	+63%	+22%	+67%
Part du transport routier	46%	48%	40%	41%
Part de la navigation intérieure			23%	26%

On peut déduire de ce tableau que le mode de transport garde une part importante dans le transport de marchandises. Selon les hypothèses avancées dans le second scénario, on assistera vers 2020 à un glissement du transport routier vers le transport fluvial.

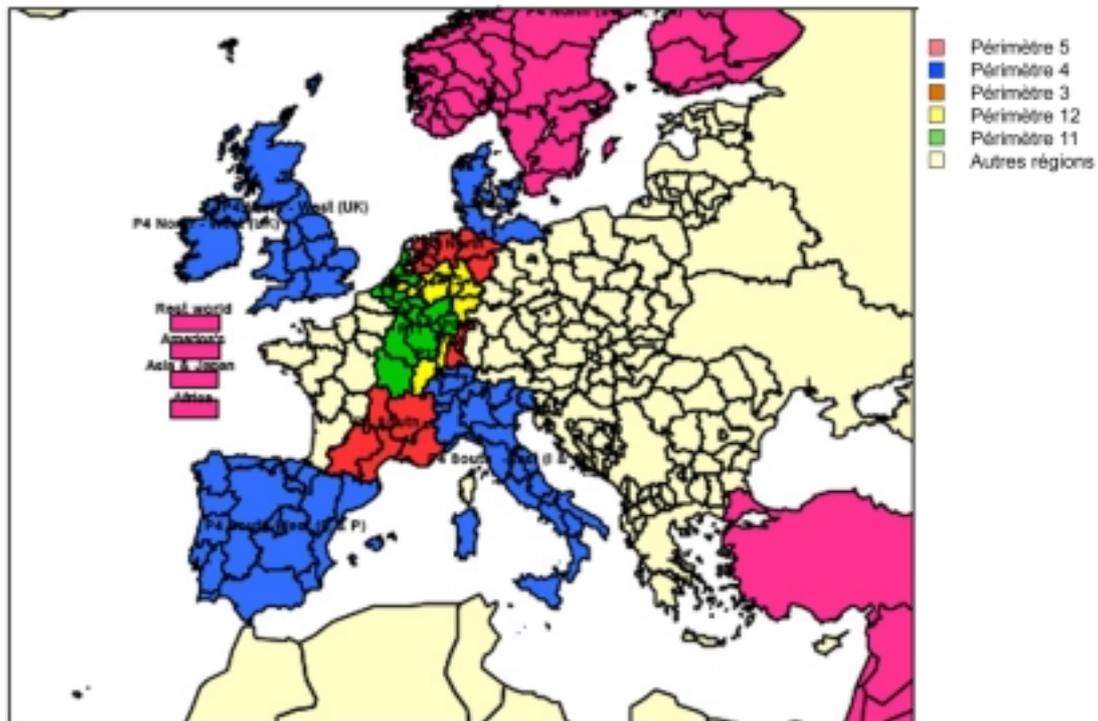
Les mesures du scénario durable semblent donc avoir un effet favorable sur le modal split. Ce scénario montre également que la croissance économique ne signifie pas nécessairement une augmentation du transport routier. (cf. tableau 4)

La segmentation des flux de marchandises sur la ligne Rotterdam – Metz - Lyon – Barcelone pour 1997 et 2020 peut être visualisée en annexe (carte 4 et carte 5).

A l'heure actuelle on constate déjà quelques points d'engorgement importants dans l'infrastructure routière du corridor C2. Les régions régulièrement confrontées à la congestion sont la Randstad aux Pays-Bas, le ring de Bruxelles, la région frontalière Luxembourg-Metz-Nancy et le sud de la Bourgogne.

On peut donc dire en conclusion que des mesures destinées à stimuler les modalités de transport alternatives au transport routier doivent être prises. Les développements en matière de transport devront parallèlement tenir compte de l'aménagement du territoire. L'aménagement ou l'extension de nouvelles infrastructures peuvent en outre offrir l'opportunité de développer économiquement certaines régions.

**Carte 1: Régions du corridor C2 sélectionnées**



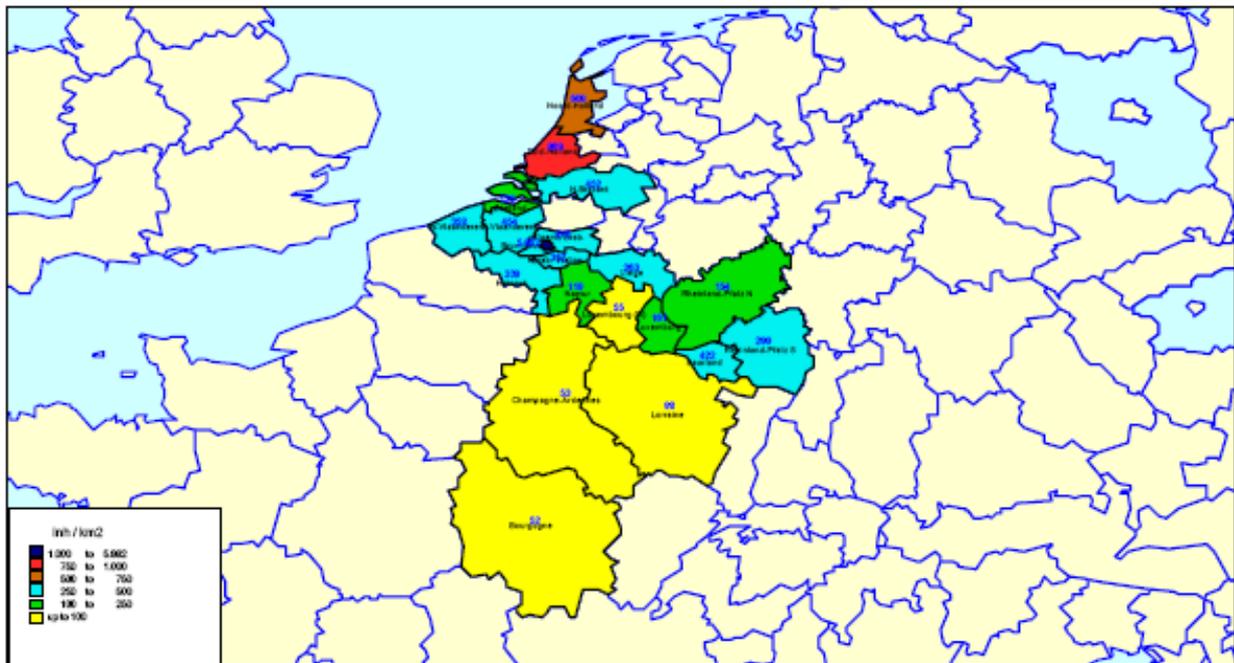
Région centrale principale = P2 = P11 + P12:

- P11: région centrale;
- P12: régions reliées à la région corridor par le réseau de transport;

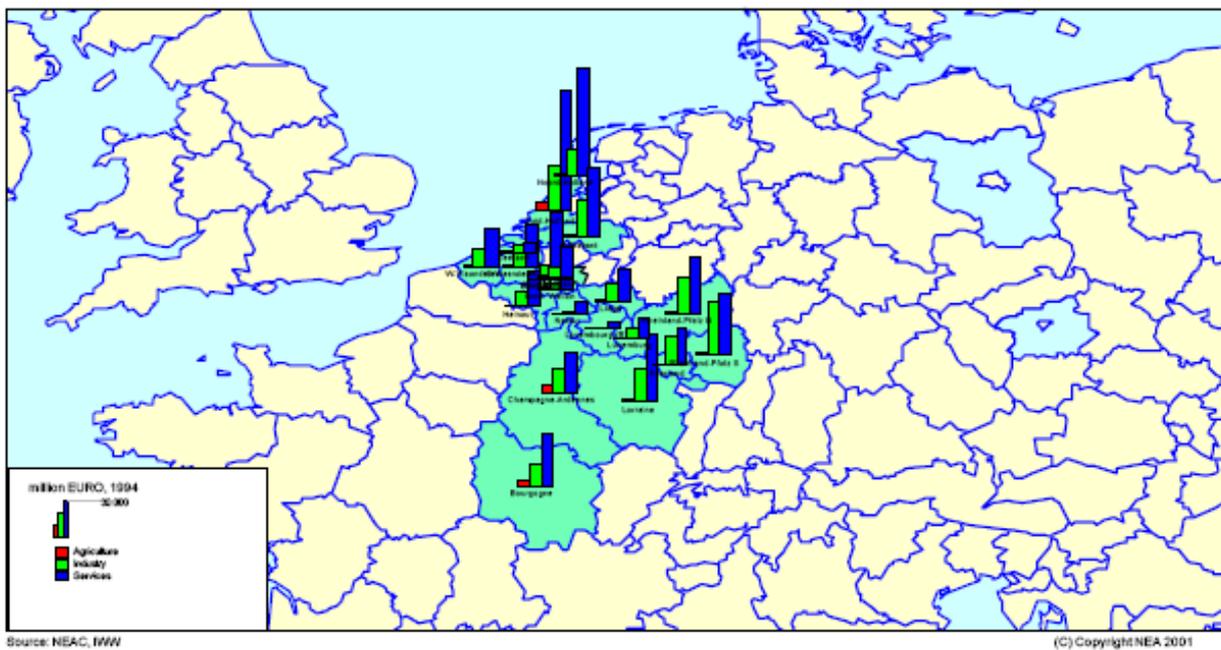
Les régions périphériques:

- P3: régions situées en dehors de P2 et importantes pour le réseau de transport;
- P4: régions avec des liaisons pour le transport routier;
- P5: régions outre-mer importantes pour le commerce.

**Carte 2: Densité de population dans le corridor C2, régions centrales, année 1999, p.10**



**Carte 3: PNB par secteur, régions centrales du corridor C2, p.11**



**Tableaux 1: Flux de marchandises C2 – tendances, p.25**

Type de flux	Flux agrégés, millions de tonnes				
	Année de base 1997	Référence 2010	Durable 2010	Référence 2020	Durable 2020
INTRA P2	457	574	564	744	775
<b>INTER P2</b>					
EXPORTATION S	248	337	328	476	489
IMPORTATION S	459	543	528	677	692
<b>TOTAL INTER</b>	<b>707</b>	<b>880</b>	<b>866</b>	<b>1153</b>	<b>1181</b>
<b>TOTAL FLUX</b>	<b>1154</b>	<b>1454</b>	<b>1430</b>	<b>1897</b>	<b>1956</b>

**Tableau 2: Typologie des flux d'exportation du corridor C2, en millions de tonnes, p.13**

Mode	Segment du marché							
	Alim. & Agri.	Vrac	Pétrole brut	Produits semi-finis	Produits chimiques	Produits finis	Produits pétroliers	Totalité
Autres	0,7	0,1	0,9	0,0	0,1	0,3	1,9	4,0
Route	36,9	24,7	0,0	13,3	32,9	40,6	6,9	155,2
Rail	3,4	2,9	0,0	5,6	3,3	2,3	1,5	19,0
Voies navigables	5,8	11,3	0,0	6,0	5,7	3,4	16,9	49,2
Mer	0,8	3,4	1,0	1,2	2,6	0,8	10,8	20,5
Tous les modes de transport	47,5	42,3	1,9	26,0	44,7	47,4	38,0	247,9

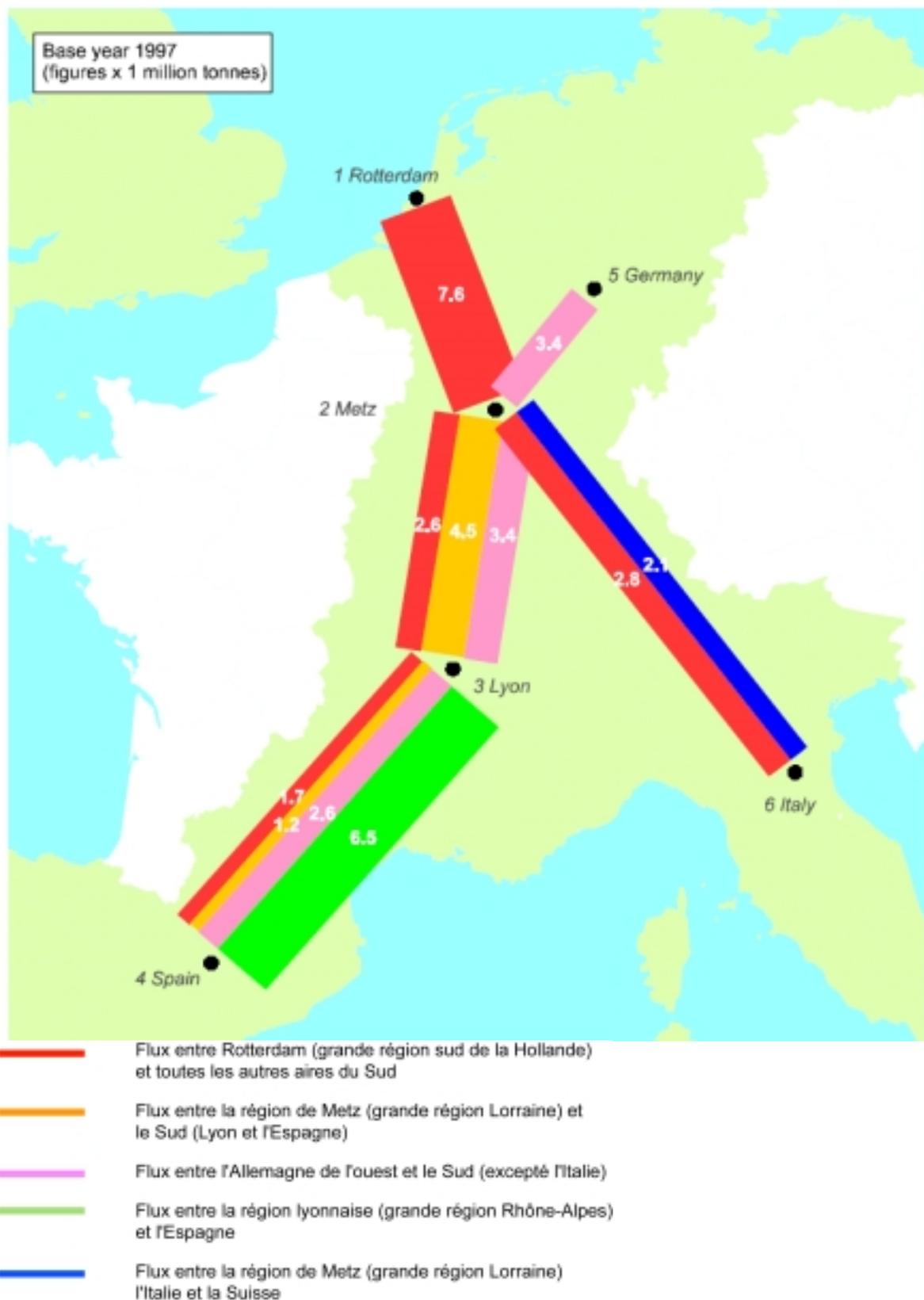
**Tableau 3: Typologie des flux d'importation du corridor C2, en millions de tonnes, p.13**

Mode	Segment du marché							
	Alim. & Agri.	Vrac	Pétrole brut	Produits semi-finis	Produits chimiques	Produits finis	Produits pétroliers	Totalité
Autres	7,4	0,8	30,1	0,1	1,0	2,6	10,1	52,1
Route	42,2	29,9	0,8	8,8	19,5	35,4	11,5	148,2
Rail	1,6	20,4	0,0	3,2	2,5	3,0	1,7	32,5
Voies navigables	10,8	71,6	0,9	2,5	7,9	2,2	11,6	107,7
Mer	0,6	50,8	62,2	0,1	0,8	0,7	3,3	118,4
Tous les modes de transport	62,8	173,5	94,0	14,7	31,8	43,9	38,2	458,9

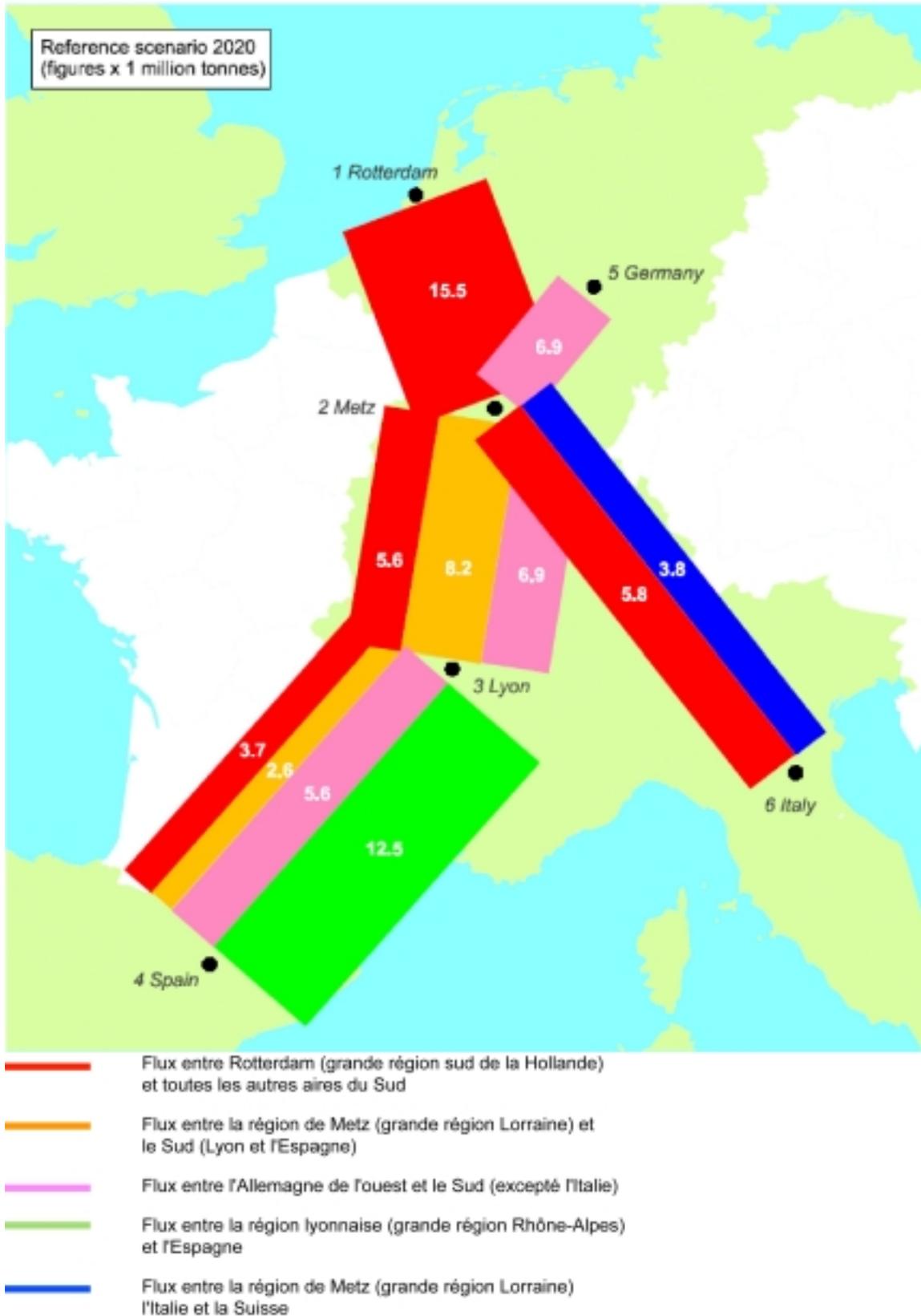
**Tableau 4: Partage modal du C2 – développements, p.26**

Mode de transport	Distribution modale, %				
	L'année de base 1997	Référence 2010	Durable 2010	Référence 2020	Durable 2020
<b>EXPORTATIONS</b>					
Route	62	61	54	60	51
Rail	8	8	9	8	10
Navigation fluviale	20	21	27	22	30
Maritime	8	8	8	8	8
Autres	2	2	2	2	1
<b>IMPORTATIONS</b>					
Route	33	37	34	41	36
Rail	7	12	12	11	11
Navigation fluviale	23	17	21	18	23
Maritime	26	23	23	20	20
Autres	11	11	11	10	11

Carte 4: Segmentation des flux de marchandises sur la ligne Rotterdam-Metz-Lyon-Barcelone, 1997, p.40



**Carte 5: Segmentation des flux de marchandises sur la ligne Rotterdam-Metz-Lyon-Barcelone, Scénario de référence 2020, p.41**



---

# **Annexe II – Comparaison de chaînes de transport alternatives**

---

# 1. Comparaison de Barcelone-Metz ou Cologne ou Francfort en route directe, ou route + voie d'eau

Les calculs de coûts de transport routier sont basés sur les données du Conseil National Routier (juin 2005), pour un porte conteneurs de 40 T, portant environ 25 T (caisse équivalente à un conteneur de 45 pieds) :

- terme kilométrique de 0,446 €HT/km hors péages
- terme horaire de 17,75 €HT par heure de service
- terme journalier de 153,88 €HT par jour d'exploitation,

ceci pour un camion faisant 87 % de parcours en charge, et un taux de remplissage de 86,9 %. On a calculé ces coûts dans la situation de juillet 2005, et aussi dans l'hypothèse d'un baril de pétrole à 100 \$, c'est-à-dire une augmentation du carburant de 67 %, toutes choses égales par ailleurs.

A la durée du trajet on a ajouté la durée de chargement + déchargement y compris attente, estimée par le CNR à 3H15 à 3H30 (on a arrondi le total pour les calculs)

**Tableau 1 : distances et durées des trajets routiers**

	km	dont Express	Durée trajet	Durée totale	Coût péages
Barcelone-Avignon	431	407	5H44	9 H	72,3 €
Barcelone-Metz	1092	1079	14H23	17 H 30	196 €
Barcelone-Francfort	1338	1328	17H34	21 H	202 €
Barcelone-Cologne	1391	1336	18H23	21 H30	197 €

Dans ces conditions le coûts du transport routier sont les suivants :

**Tableau 2 : coût des trajets routiers situation actuelle et pétrole à 100 \$**

	Coûts juin 2005		Coût si carburant +67 %	
	Coût total €	Coût/km €	Coût total €	Coût/km €
Barcelone-Avignon	578	1,34	667	1,55
Barcelone-Metz	1 301	1,19	1 526	1,40
Barcelone-Francfort	1 479	1,11	1 754	1,31
Barcelone-Cologne	1 507	1,08	1 793	1,29

Ces coûts sont cependant certainement surestimés : en particulier des artisans espagnols , très probables sur ces transports car ils ont beaucoup plus de facilité à trouver du fret dans le sens Sud-Nord que des transporteurs d'autres pays, seraient au moins 15 % en-dessous.

**Tableau 3 : coûts routiers hypothèse – 15 % (artisans transporteurs espagnols)**

	Coûts juillet 2005		Coût si carburant +67 %	
	Coût total €	Coût/km €	Coût total €	Coût/km €
Barcelone-Avignon	503	1,17	580	1,35
Barcelone-Metz	1 132	1,04	1 327	1,22
Barcelone-Francfort	1 286	0,96	1 526	1,14
Barcelone-Cologne	1 310	0,94	1 559	1,12

La chaîne route + voie d'eau doit prendre en compte :

- le coût de transport routier de Barcelone à voie d'eau (on a choisi Avignon, point géographiquement approprié),
- le déchargement du camion sur parc (on négligera ce poste) et chargement de barge depuis parc,
- le transport fluvial,
- le déchargement de la barge sur parc au port de destination,
- le chargement du camion (on négligera ce poste) et le transport routier terminal .

Le chargement du camion eau départ et son déchargement à l'arrivée chez le client ne sont pas à prendre en compte car on retrouve les mêmes postes dans le cas d'un trajet routier direct.

On a fait l'hypothèse d'un total de 66 écluses sur Avignon-Metz et Cologne, et 68 écluses pour Avignon-Francfort. Vitesse moyenne 10 km/h, temps moyen de passage d'une écluse 30 minutes, barge chargée de 36 boîtes de 45' (900 T environ) taux de remplissage 60 %.

**Tableau 4 : distances et durées de trajets fluviaux**

	km	dont Rivière	Nombre d'écluses	Durée trajet Fluvial (jours)
Avignon-Metz	813	700	66	5,05
Avignon-Francfort	1222	1109	68	6,57
Avignon-Cologne	1 200	1087	66	6,45

Coûts :

On s'est basé sur plusieurs sources qui ont été recoupées :

- tarifs pratiqués sur la Seine par Logiseine,
- tarifs sur le bassin Rhône-Saône,
- tarifs sur le Rhin

On a finalement retenu un coût de transport de 0,50 €par km et par boîte de 45', et un coût de moyen de 30 €par manutention au port fluvial (2 manutentions donc 60 €par boîte). On a également évalué le coût si le pétrole passe à 100 \$ le baril.

A ces coûts il faut ajouter ceux du trajet routier Barcelone-Avignon, et ceux du trajet routier terminal.

Pour estimer celui-ci on a supposé un trajet moyen de 50 km. Compte tenu des attentes au chargement-déchargement, on considère qu'un camion ne fera pas plus de 3 rotations dans la journée (il ferait le même nombre de rotations pour un trajet de 70 km), et que, s'agissant de navettes, le retour est à vide sur de telles distances. Dans ces conditions, le coût du trajet terminal est de 200 €par boîte (227 €si le carburant augmente de 67 % ce qui correspond, toutes choses égales par ailleurs, à un pétrole à 100 \$).

**Tableau 5 : coûts de la chaîne route + voie d'eau avec un pré-acheminement basé sur les coûts CNR**

	Barcelone - Avignon	fluvial	Manutention (2)	Trajet terminal	Coût total
Avignon-Metz	578	406,5	60	200	1 245
Avignon-Francfort	578	611	60	200	1 449
Avignon-Cologne	578	600	60	200	1 438

Avec un baril à 100 \$, le coût serait le suivant :

**Tableau 6 : coûts de la chaîne route + voie d'eau, pétrole à 100 \$**

	Barcelone - Avignon	fluvial	Manutention (2)	Trajet terminal	Coût total
Avignon-Metz	667	447	60	227	1 401
Avignon-Francfort	667	672	60	227	1 626
Avignon-Cologne	667	660	60	227	1 614

On a enfin fait une simulation très favorable à la voie d'eau qui combine un baril à 100 \$, très pénalisant pour la route, une baisse très forte (50 %) des prix du fluvial en régime de croisière après interconnexion des bassins et les tarifs routiers des artisans espagnols : l'incidence de l'augmentation du prix du carburant est ainsi plus forte en proportion, puis que cette augmentation porte sur un prix divisé par 2. Le prix ne passe donc pas de 0,55 à 0,275 mais à 0,35 €/km :  $[0,5/2 + 2*(0,55-0,5)]$ .

Les comparaisons de prix sont alors les suivantes dans les différentes configurations :

**Tableau 7 : comparaison de prix route et « route+fluvial » dans plusieurs hypothèses**

	Barcelone-Metz				Barcelone-Francfort				Barcelone-Cologne			
	route	R + F	différence		route	R + F	différence		route	R + F	différence	
	€	€	€	%	€	€	€	%	€	€	€	%
Juin 2005	1 301	1 245	57	<b>4,4</b>	1 479	1 449	30	<b>2,0</b>	1 507	1 438	69	<b>4,6</b>
Pétrole à 100 \$	1 526	1 401	125	<b>8,2</b>	1 754	1 626	129	<b>7,3</b>	1 793	1 614	179	<b>10,0</b>
Routiers espagnols	1 132	1 169	- 38	<b>- 3,3</b>	1 286	1 382	- 95	<b>- 7,4</b>	1 310	1 371	- 61	<b>- 4,6</b>
Routiers espagnols, prix fluviaux -50%, pétrole à 100 \$	1 327	1 151	176	<b>13,2</b>	1 526	1 295	231	<b>15,1</b>	1 559	1 287	272	<b>17,5</b>

Pour qu'une chaîne complexe et lente comme l'a combinaison route + voie d'eau ait une chance de se faire une place, il faut qu'elle coûte au moins 20 % moins cher que la solution routière de bout en bout.

Dans la situation d'aujourd'hui (routiers espagnols), le trajet routier direct est moins cher que la chaîne route + voie d'eau.

Même si le chargeur en Europe du nord était vraiment les pieds dans l'eau c'est-à-dire sans nécessité de trajet terminal routier, la différence de prix en faveur de la combinaison avec voie d'eau ne suffirait sans doute pas à compenser les handicaps qualitatifs de cette combinaison.

C'est seulement dans un scénario vraiment très favorable à la voie d'eau qui combine à la fois un prix très élevé du pétrole et non atténué par le biais des taxes, et une baisse très forte (50 %) du prix fluvial ou une baisse de prix + une hausse du prix routier aboutissant à l'équivalent de ces 50 %, que la voie d'eau pourrait constituer une alternative crédible. Cette hypothèse nous semble déborder le cadre du scénario le plus favorable (scénario « bleu ») de cette étude, et relever plutôt d'un scénario « de crise » non chiffré. On ne peut toutefois exclure que la combinaison route + voie d'eau soit attractive dans le scénario « bleu » pour des échanges ne nécessitant pas de trajet terminal routier, mettant par exemple en jeu des chargeurs allemands les pieds dans l'eau. Mais il est impossible d'évaluer ces trafics potentiels.

## 2. Comparaison de Milan-Metz ou Cologne ou Francfort en route directe, ou route + voie d'eau

Calcul d'une chaîne fluviale entre Milan et Metz, Francfort, Cologne :

Base 0,5 €/km en fluvial pour une Unité de 45 pieds, prix de 1,34 €/km en routier.

Distance de pré-acheminement Milan-Lyon 441 km.

Distances fluviales Lyon-Metz 593 km, Lyon-Francfort 1002 km, Lyon-Cologne 980 km.

**Tableau 8 : coût fluvial pour une unité de 45 pieds**

Origine	Destination	Distance fluviale	Coût fluvial €
Lyon	Metz	593	297
	Francfort	1002	501
	Cologne	980	490

Coût de pré-acheminement routier Milan – Lyon :  $441 * 1,36 = 599$  €

**Tableau 9 : coût complet chaîne route + fluvial (€)**

Origine	Destination	Pré-achemt	Coût fluvial	Manutention	Post-achemt	TOTAL
Lyon	Metz	591	297	60	200	<b>1148</b>
	Francfort	591	501	60	200	<b>1352</b>
	Cologne	591	490	60	200	<b>1341</b>

**Tableau 10 : coûts routiers en droiture (€)**

Origine	Destination	Distances	PU*	Prix
Lyon	Metz	612	1,34	<b>820</b>
	Francfort	665	1,34	<b>891</b>
	Cologne	815	1,34	<b>1092</b>

Même en divisant le prix fluvial par 2 la combinaison route + voie d'eau n'aurait aucune chance compte tenu de ses handicaps qualitatifs.

### 3. Comparaison de route directe ou voie fluviale pour Sud France - Allemagne

En Allemagne une partie importante de l'industrie est concentrée le long du Rhin, ce qui peut être favorable au transport fluvial, d'autant plus que nombre de ces industries sont au bord de l'eau et que le taux de fluvialisation dans les échanges de cette partie de l'Allemagne avec par exemple Anvers et Rotterdam sont très élevés.

Il est donc utile de comparer les coûts d'une chaîne routière avec ceux d'une chaîne fluviale avec plus ou moins de pré ou post-acheminement routier.

Les régions allemandes qu'on prendra ici en compte sont :

- La Sarre,
- La Rhénanie-Palatinat ((les régions de Coblenche, Trèves, Rheinessen-Pfalz/Ludwigshafen c'est-à-dire DEB 1, 2, 3 sur la carte),
- Une partie de Nordrhein-Westfalen (Düsseldorf, Cologne, Munster/Dortmund, c'est-à-dire DEA 1, 2 et 3 sur la carte),
- La zone de Francfort/Darmstadt (DE 71 sur la carte).

Les départements français sont ceux situés au sud du nouveau canal et traversés par l'axe fluvial. Pour effectuer les calculs selon des distances différentes, on a choisi comme villes représentatives en France Avignon et Lyon, et en Allemagne les villes de Francfort, Coblenche, Trèves, Cologne, Ludwigshafen, Düsseldorf, Dortmund, Duisbourg, Dillingen et Karlsruhe.

Coûts routiers :

On a là encore effectué les calculs pour le transport de conteneurs de 45' dans la situation présente (données CNR de juin 2005 diminuées de 5 % pour tenir compte de leur surévaluation) et dans le cas d'un pétrole à 100 \$, c'est-à-dire avec une augmentation du prix du carburant de 67 %.

**Tableau 11 : distances, durées et coûts routiers de Lyon à diverses villes rhénanes allemandes**

De LYON à	Km	Durée trajet	Durée totale	Coût péages	Coût Juillet 2005		Coût si carburant +67%	
					€	€/km	€	€/km
Francfort	692	9H12	12,5	78	725	1,05	867	1,25
Cologne	756	10H03	13,5	79	769	1,02	925	1,22
Karlsruhe	560	7H23	11	78	644	1,15	759	1,36
Ludwigshafen	626	8H17	11,5	78	680	1,09	809	1,29
Trèves	564	7H26	11	79	645	1,14	761	1,35
Dillingen	715	9H34	13	78	743	1,04	890	1,25
Coblenche	688	9H04	12,5	79	723	1,05	865	1,26
Dusseldorf	793	10H37	14	79	793	1,00	956	1,21
Duisbourg	830	11H00	14,5	79	818	0,98	988	1,19
Dortmund	849	11H25	15	79	834	0,98	1 009	1,19

**Tableau 12 : distances, durées et coûts routiers d'Avignon à diverses villes rhénanes allemandes**

	Km	Durée trajet	Durée totale	Coût péages	Coût Juillet 2005		Coût si carburant +67%	
					€	€/km	€	€/km
<b>AVIGNON à</b>								
Francfort	929	12H15	15,5	127	876	0,94	1 068	1,15
Cologne	982	13H05	16,5	121	916	0,93	1 118	1,14
Karlsruhe	797	10H26	14	127	795	1,00	959	1,20
Ludwigshafen	863	11H20	14,5	127	832	0,96	1 009	1,17
Trèves	789	10H29	14	121	792	1,00	954	1,21
Dillingen	952	12H37	16	127	895	0,94	1 090	1,15
Coblence	914	12H07	15,5	121	870	0,95	1 058	1,16
Dusseldorf	1019	13H39	17	121	940	0,92	1 150	1,13
Duisbourg	1055	14H03	17,5	121	964	0,91	1 181	1,12
Dortmund	1075	14H27	18	121	981	0,91	1 202	1,12

Coûts fluviaux :

On a supposé qu'il y avait en moyenne un trajet terminal routier (soit en Allemagne, soit, plus probablement, en France) mais pas deux.

**Tableau 13 : coûts fluviaux de Lyon à diverses villes rhénanes allemandes**

<b>LYON à</b>							
	km	coût/boîte cts/km	transport fluvial €	Manut. €	routier terminal €	TOTAL €	Total si carburant +67%
Francfort	979	0,5	489,5	60	200	749,5	825
Cologne	957	0,5	478,5	60	200	738,5	813
Karlsruhe	1 063	0,5	531,5	60	200	791,5	872
Ludwigshafen	997	0,5	498,5	60	200	758,5	835
Trèves	675	0,5	337,5	60	200	597,5	658
Dillingen	739	0,5	369,5	60	200	629,5	693
Coblence	865	0,5	432,5	60	200	692,5	763
Dusseldorf	1 002	0,5	501	60	200	761	838
Duisbourg	1 052	0,5	526	60	200	786	866
Dortmund	1 116	0,5	558	60	200	818	901

**Tableau 14 : coûts fluviaux de Lyon à diverses villes rhénanes allemandes**

<b>AVIGNON à</b>							
	km	coût/boîte cts/km	transport fluvial €	Manut. €	routier terminal €	TOTAL €	Total si carburant +67%
Francfort	1 222	0,5	611	60	200	871	959
Cologne	1 200	0,5	600	60	200	860	947
Karlsruhe	1 306	0,5	653	60	200	913	1 005
Ludwigshafen	1 240	0,5	620	60	200	880	969
Trèves	918	0,5	459	60	200	719	792
Dillingen	982	0,5	491	60	200	751	827
Coblence	1 108	0,5	554	60	200	814	896
Dusseldorf	1 245	0,5	622,5	60	200	882,5	972
Duisbourg	1 295	0,5	647,5	60	200	907,5	999
Dortmund	1 359	0,5	679,5	60	200	939,5	1 034

On a également simulé un coût fluvial divisé par deux (ou une baisse des prix fluviaux et un accroissement des prix routiers équivalent à cette baisse de 50 %), et un pétrole à 100 \$ le baril.

**Tableau 15 : coût de la chaîne fluviale, pétrole à 100 \$ et coût fluvial – 50 % (LYON)**

LYON à	km	coût/boîte cts/km	transport fluvial €	Manut. €	routier terminal €	TOTAL €
Francfort	979	0,35	343	60	227	630
Cologne	957	0,35	335	60	227	622
Karlsruhe	1 063	0,35	372	60	227	659
Ludwigshafen	997	0,35	349	60	227	636
Trèves	675	0,35	236	60	227	523
Dillingen	739	0,35	259	60	227	546
Coblence	865	0,35	303	60	227	590
Dusseldorf	1 002	0,35	351	60	227	638
Duisbourg	1 052	0,35	368	60	227	655
Dortmund	1 116	0,35	391	60	227	678

**Tableau 16 : coût de la chaîne fluviale, pétrole à 100 \$ et coût fluvial – 50 % (AVIGNON)**

AVIGNON à	km	coût/boîte cts/km	transport fluvial €	Manut. €	routier terminal €	TOTAL €
Francfort	1222	0,35	428	60	227	715
Cologne	1200	0,35	420	60	227	707
Karlsruhe	1306	0,35	457	60	227	744
Ludwigshafen	1240	0,35	434	60	227	721
Trèves	918	0,35	321	60	227	608
Dillingen	982	0,35	344	60	227	631
Coblence	1108	0,35	388	60	227	675
Dusseldorf	1245	0,35	436	60	227	723
Duisbourg	1295	0,35	453	60	227	740
Dortmund	1359	0,35	476	60	227	763

Récapitulatif :

**Tableau 17 : tableaux comparatifs route directe et chaîne fluviale (LYON)**

LYON à	Coût juin 2005			Pétrole à 100 \$			Pétrole à 100 \$, fluvial -50%		
	route	fluvial	différence %	route	fluvial	différence %	route	fluvial	différence %
Francfort	725	750	-3,37	867	825	4,84	867	630	27,41
Cologne	769	739	3,99	925	813	12,04	925	622	32,74
Karlsruhe	644	792	-22,97	759	872	-14,87	759	659	13,15
Ludwigshafen	680	759	-11,52	809	835	-3,27	809	636	21,38
Trèves	645	598	7,41	761	658	13,54	761	523	31,27
Dillingen	743	630	15,31	890	693	22,12	890	546	38,72
Coblence	723	693	4,27	865	763	11,81	865	590	31,81
Dusseldorf	793	761	4,08	956	838	12,37	956	638	33,33
Duisbourg	818	786	3,85	988	866	12,41	988	655	33,70
Dortmund	834	818	1,92	1 009	901	10,69	1 009	678	32,82

**Tableau 18 : tableau comparatif route directe et chaîne fluviale (AVIGNON)**

AVIGNON à	Coût juin 2005			Pétrole à 100 \$			Pétrole à 100 \$, fluvial -50%		
	route	fluvial	différence %	route	fluvial	différence %	route	fluvial	différence %
Francfort	876	871	0,62	1 068	959	10,16	1 068	715	33,05
Cologne	916	860	6,10	1 118	947	15,28	1 118	707	36,75
Karlsruhe	795	913	-14,84	959	1 005	-4,83	959	744	22,41
Ludwigshafen	832	880	-5,83	1 009	969	3,97	1 009	721	28,55
Trèves	792	719	9,18	954	792	16,98	954	608	36,23
Dillingen	895	751	16,06	1 090	827	24,15	1 090	631	42,16
Coblence	870	814	6,45	1 058	896	15,28	1 058	675	36,22
Düsseldorf	940	883	6,12	1 150	972	15,47	1 150	723	37,13
Duisbourg	964	908	5,84	1 181	999	15,37	1 181	740	37,31
Dortmund	981	940	4,20	1 202	1 034	13,93	1 202	763	36,54

Pour qu'une chaîne routière bascule vers un transport fluvial + trajet terminal routier, on considère que l'avantage prix de celui-ci doit être de l'ordre de 20 %.

Ce tableau nous permet ainsi :

- de considérer qu'aux prix actuels il ne serait pas raisonnable (sauf cas exceptionnels et singuliers, par exemple lorsqu'il n'y aurait ni pré-acheminement ni post-acheminement routier, même bref) de comptabiliser de report de la route vers la voie d'eau. A fortiori dans le scénario « gris »,
- d'envisager dans le cadre du scénario « tendanciel » qui comporte un durcissement modéré des conditions supportées par la route, un report de trafic d'une partie des échanges avec la Sarre (qui est le cas le plus favorable) pour les échanges avec la zone de Lyon, avec la Sarre et avec la région de Trèves, éventuellement de Düsseldorf, Duisbourg, Coblence et Cologne pour les échanges avec la zone autour d'Avignon,
- dans le cadre du scénario « bleu », qui est toutefois moins extrême que le scénario le plus favorable à la voie d'eau chiffré ci-avant et qui s'apparente davantage à un scénario « de crise », un report d'une partie des échanges de toutes les provinces considérées sauf la zone de Karlsruhe.

### **Evaluation du report fluvial :**

$R_i$  étant le trafic échangé entre le département français  $X_i$  et la région allemande  $Y_i$ , le report de trafic sur la voie d'eau  $F_i$  prendra des valeurs différentes selon le scénario gris, tendanciel ou bleu et selon les couples département français x région allemande. On a estimé ces taux de report pour chaque couple et chaque scénario, en fonction de l'analyse microéconomique d'une part, de la situation de l'Allemagne proche du Rhin par rapport à la Belgique et aux Pays-Bas d'autre part : on a considéré que les taux de report devaient être proches de ceux adoptés pour la moyenne de ces deux pays dans les scénarios de l'étude, du moins en ce qui concerne les croisements entre les départements les plus au sud et le bloc 1 de l'Allemagne.

Puis dans un souci de simplification, on a regroupé :

- les départements français en deux blocs, le bloc des départements situés le plus au sud, qui aura les meilleurs taux de report, et un bloc plus au nord,
- les provinces allemandes en deux groupes, le premier comprenant la Sarre, le sud de la Hesse, une partie du Nordrhein Westfalen et la Rhénanie Palatinat (sauf Rheinessen-Pfalz c'est-à-dire Ludwigshafen), l'autre constitué de Rheinessen-Pfalz.

**Tableau 19 : taux de report de la route vers la voie d'eau, échanges France du Sud - Allemagne rhénane**

	France 1 Départements 7,13,26,30,34,84			France 2 Départements 1,38,39,42,69,71		
	Vracs	Cargaisons homogènes	conteneurisables palettisables	Vracs	Cargaisons homogènes	conteneurisables palettisables
<b>SCENARIO BLEU</b>						
<b>Allemagne 1</b> DEA 1,2,3, DEB 1,2, DE 71, DC0	60%	45%	25%	35%	25%	15%
<b>Allemagne 2</b> DEB 3	25%	20%	10%	13%	10%	5%
<b>SCENARIO TENDANCIEL</b>						
<b>Allemagne 1</b> DEA 1,2,3, DEB 1,2, DE 71, DC0	25%	20%	10%	13%	10%	5%
<b>Allemagne 2</b> DEB 3	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Le scénario « gris » ne donne pas lieu à des reports.

---

# **Annexe III – Définition des 4 groupes de marchandises**

---

Groupes	NST	Nom NST
<b>Marchandises en vrac</b>		
	1	Céréales
	6	Betteraves à sucre
	9	Autres matières premières d'origine animale ou végétale
	17	Nourritures pour animaux et déchets alimentaires
	18	Oléagineux
	21	Houille
	22	Lignite et tourbe
	23	Coke
	31	Pétrole brut
	32	Dérivés énergétiques
	33	Hydrocarbures énergétiques gazeux, liquéfiés ou comprimés
	41	Minerais de fer
	46	Ferrailles et poussières de hauts fourneaux
	45	Minerais et déchets non ferreux
	61	Sables, graviers, argiles, scories
	63	Autres pierres, terres et minéraux
	62	Sels, pyrites, soufre
	71	Engrais naturels
	81	Produits chimiques de base
	82	Alumine

---

**Marchandises cargaison  
homogène**

---

	4	Matières textiles et déchets
	5	Bois et liège
	51	Fonte et aciers bruts, ferro-alliages
	52	Demi-produits sidérurgiques laminés
	53	Barres, profilés, fil, matériel de voie ferrée
	54	Tôles, feuillards et bandes en acier
	55	Tubes, tuyaux, moulages et pièces forgées de fer ou d'acier
	56	Métaux non ferreux
	64	Ciments, chaux
	65	Plâtre
	72	Engrais manufacturés
	84	Cellulose et déchets
	91	Véhicules et matériel de transport

---

**Marchandises  
"conteneurisables"**

---

2	Pommes de terre
11	Sucre
12	Boissons
13	Stimulants et épicerie
16	Denrées alimentaires non périssables et houblon
34	Dérivés non énergétiques
69	Autres matériaux de construction manufacturés
83	Produits carbochimiques
89	Autres matières chimiques
92	Tracteurs, machines et appareillages agricoles
93	Autres machines, moteurs et pièces
94	Articles métalliques
95	Verre, verrerie, produits céramiques
96	Cuir, textiles, habillement
97	Articles manufacturés divers
99	Transactions spéciales
<b>Marchandises non "fluvialisables"</b>	
0	Animaux vivants
3	Autres légumes frais ou congelés et fruits frais
14	Denrées alimentaires périssables ou semi-périssables et conserves

---

# **Annexe IV – Etudes relatives à la ressource en eau et à l’environnement**

---

# 1. La problématique des études environnementales et de ressource en eau

Est présentée ci-dessous une problématique préliminaire de l'alimentation en eau et des contraintes environnementales que pose la création d'un nouveau canal (entre Auxonne et Neuves-Maisons) pour le projet de canal à grand gabarit Saône-Moselle.

Cette problématique reste théorique à ce stade puisqu'on ne connaît pas encore les contraintes locales du projet que les premières études futures de faisabilité ont justement pour but de mettre en relief.

## 1.1. Problématiques de l'alimentation en eau

Les voies navigables qui empruntent le parcours d'une rivière ou qui lui sont parallèles ne présentent en général pas ou peu de problème d'alimentation en eau, pour autant que le cours d'eau soit lui-même pérenne. Il suffit d'utiliser l'eau du cours d'eau, ce qui n'occasionne pas de perte globale dans le bilan des ressources en eau, puisque l'eau prélevée localement pour les éclusées retourne très vite à la rivière.

L'alimentation en eau d'un canal qui réalise une liaison entre deux bassins versants, comme ce sera le cas entre les bassins de la Saône et de la Moselle, et qui doit donc franchir un point haut, pose par contre un ensemble de difficultés : le bief du canal qui enjambrera la ligne de partage des eaux entre les deux bassins versants est appelé bief de partage. Ce bief sera souvent difficilement alimenté par des écoulements ou des réservoirs naturels existants à proximité puisque sa position implique qu'il ne disposera que d'un bassin versant propre d'extension très limitée. Il conviendra donc d'amener de l'eau dans le bief de partage du canal de façon à compenser les pertes d'eau diverses tout au long du canal, depuis des ressources suffisamment importantes en volume, quelle que soit la saison, pour qu'elles ne soient pas affectées par ce prélèvement.

Les besoins en eau du canal pour son exploitation courante proviennent :

- des éclusées : chaque éclusée correspond au transfert du volume du sas de l'écluse (ou d'une partie de ce sas si l'écluse est équipée de dispositifs d'économie d'eau, comme les bassins d'épargne) vers le bief voisin. Dans le cas d'un bief courant, la perte d'eau d'un côté est compensée par l'apport d'eau à l'autre extrémité. Dans le cas du bief de partage, il y a perte d'eau des deux côtés,
- des fuites aux portes des écluses,
- des infiltrations dans le sol quand le canal n'est pas revêtu et qu'il traverse des terrains perméables (éventuellement le canal peut a contrario drainer la nappe selon son enfoncement et selon la saison),
- de l'évaporation du plan d'eau,
- de prélèvements éventuels pour d'autres besoins que la navigation

La compensation de ces pertes doit être réalisée à partir des ressources en eau locales les plus proches du canal pour diminuer les coûts d'infrastructure de transport d'eau à créer. Il faudra cependant s'assurer qu'en toute saison, les prélèvements effectués sont compatibles avec la capacité de la ressource du point de vue quantitatif et qualitatif.

La problématique de l'alimentation en eau du canal compte donc trois grandes étapes simultanées :

- calcul des besoins en eau pour l'exploitation du canal,
- recherche et quantification des ressources en eau utilisables et analyse de la qualité de ces eaux,
- recensement et quantification des besoins en eau utilisant actuellement ces ressources et évolution probable à l'avenir de ces besoins.

A partir de ces analyses, il sera possible de réaliser un bilan entre les besoins et les ressources de façon proposer des schémas réalistes d'alimentation en eau du canal. Ces schémas peuvent mettre en œuvre la création et la combinaison de divers types d'ouvrage de transport et stockage de l'eau. Une

optimisation faisant intervenir les coûts d'investissement et d'exploitation/maintenance, l'estimation des impacts environnementaux de chaque variante permet finalement de retenir le meilleur choix.

## **1.2. Problématiques environnementales**

D'une manière générale, les problématiques environnementales posées par un aménagement à grand gabarit sont multiples :

- les impacts sur les crues et sur les étiages : en modifiant ces niveaux, l'aménagement a des conséquences sur la faune et la flore,
- les ouvrages constituent des obstacles au passage à la libre circulation des poissons, à la migration des espèces, au franchissement des canaux artificiels par les cervidés,
- l'artificialisation des berges supprime des habitats propices à la reproduction des poissons, au développement des juvéniles, au développement de la flore,
- les dragages posent le problème du traitement et de la mise en dépôt des sédiments, remanient les sédiments, modifient les équilibres géochimiques, remettent en suspension les pollutions qui se sont accumulées dans les sédiments,
- la vidange ou le remplissage des biefs, la manipulation d'importants volumes d'eau d'un milieu artificiel vivant à un autre milieu vivant engendre des risques de différentes natures pour l'environnement : disparition (momentanée) d'un milieu de vie des poissons, risque d'introduction d'espèces indésirables, problème de la compatibilité de l'eau de vidange avec celle de la rivière, risque de pollution des eaux souterraines par infiltration des eaux de ressuyage ou par lixiviation par les eaux de pluies vers le sous-sol des zones de dépôt des sédiments dragués ...,
- l'assèchement d'un bief induit des impacts importants sur la faune et la flore aquatiques,
- l'abaissement des plans d'eau peut avoir des conséquences importantes sur les annexes hydrauliques qui sont souvent d'une grande richesse écologique,
- la rectification de méandres, la nécessité d'introduire les rayons de courbure nécessaires à la navigation, les re-scindements, peuvent affecter des zones humides,
- l'aménagement modifie les paysages,
- etc ...

Toutefois, l'aménagement peut également avoir des effets positifs :

- effet sur les faibles crues : en abaissant le niveau de l'eau de façon préventive grâce aux barrages de navigation qui sont conçus non pas pour écrêter les crues mais pour maintenir un niveau d'eau utile à la circulation, on peut gagner quelques jours sur les crues,
- utilisation des barrages réservoirs dans la lutte contre les inondations lors des crues d'automne,
- soutien des étiages et alimentation de la nappe phréatique grâce aux barrages réservoirs,
- les voies d'eau artificielles recréent un milieu aquatique et de rivière qui présente parfois une richesse biologique intéressante,
- les paysages ne sont pas nécessairement dégradés, ils peuvent aussi être valorisés par l'aménagement qui structure le cœur des villes (la voie d'eau offre des opportunités pour les politiques de requalification urbaine), anime les espaces ruraux
- certains ouvrages enrichissent le patrimoine que ce soit par les maisons éclusières, les ponts canaux, les tunnels, les barrages, les chemins de halage, la végétation d'accompagnement ...

Enfin, de nombreuses techniques et procédures existent aujourd'hui pour limiter les impacts négatifs sur l'environnement de la construction et de l'exploitation des voies navigables. Par exemple :

- lorsque la crue devient trop importante, les barrages de navigation sont abaissés et la rivière reprend son cours naturel,
- les techniques de génie végétal pour la protection des berges permettent d'améliorer l'effet filtre, de constituer des habitats propices à la reproduction, au développement des juvéniles, et des abris,

de favoriser le développement d'une faune et d'une flore diversifiées. Les constructions « en dur » sont limitées à l'indispensable,

- VNF analyse chaque année les sédiments des canaux dont il a la charge afin de limiter les impacts sur l'environnement. Dans les cas où ils sont pollués, les précautions nécessaires sont prises pour limiter les risques pour l'environnement : par exemple, imperméabilisation des zones de dépôts. Chaque fois que cela est possible, ces sédiments sont valorisés comme matériaux de remblais pour le BTP, amendements agricoles, matière première (valorisation des sables) ...,
- Les berges sont plantées d'arbres ce qui, outre l'enrichissement biologique et paysager, permet de créer un ombrage qui réduit l'évaporation,
- Lors de la vidange des biefs, les poissons sont transférés d'un bief asséché vers un autre milieu, et avant toute vidange VNF met en œuvre une étude de l'incidence de l'opération. Des passes à castors et à gibiers ou encore des passes mobiles au fond des canaux pour permettre la remontée des animaux tombés dans le bief vidangé, sont mis en place,
- Des passes à poison permettent le passage de ceux-ci malgré les ouvrages, des échelles à gibier pour le passage des cervidés,
- La gestion de la navigation, la gestion de la voie d'eau et de ses ouvrages hydrauliques sont maîtrisées afin de limiter les inconvénients : par exemple lors de la sécheresse de 2003, la gestion économe des réservoirs, étangs et barrages, l'organisation de la navigation (abaissement du niveau d'eau, regroupement des bateaux de plaisance au passage des écluses, réduction drastique des fausses sasses c'est-à-dire des sasses à vide quand 2 bateaux se présentent dans le même sens, régulation de la navigation ... ont permis de limiter les effets de cet épisode climatique,
- Lutte contre les pollutions liées à la navigation,
- etc ...

De façon générale, VNF est engagé dans une démarche de management environnemental qui se traduit par une recherche de l'amélioration continue dans le cadre de la certification Iso 14001 avec la mise en œuvre d'un Plan environnement qui a défini 32 actions prioritaires regroupées en cinq thèmes. Enfin, les procédures préalables à la construction d'un aménagement d'une infrastructure du type d'un canal à grand gabarit prévoient des études environnementales encadrées par des textes précis.

## **2. Grandes lignes des études de l'alimentation en eau du canal**

Au stade des études préliminaires et de façon plus précise et complète au stade d'avant-projet :

### ***2.1. Inventaire des ressources en eau utilisables***

- Etudes hydrologiques
- Inventaire des usages et besoins en eau existants et futurs

### ***2.2. Etude des besoins en eau du canal***

### ***2.3. Schémas d'alimentation en eau du canal***

### ***2.4. Remplissage initial du canal***

### ***2.5. Etude des vidanges éventuelles de biefs***

## **3. Grandes lignes des études environnementales**

### **3.1. Etudes au stade préliminaire**

Les études environnementales au stade des études préliminaires consistent à lister pour chaque fuseau les contraintes fortes liées à l'environnement. Il s'agit de définir les zones traversées par chaque fuseau au regard des classements existants de ces zones et de leurs caractéristiques environnementales globales à partir des documents, études et rapports existants et d'une reconnaissance de terrain. La sensibilité environnementale sera un élément de l'analyse multicritère de comparaison des fuseaux.

### **3.2. Etude de qualité des eaux du canal**

Au stade d'avant-projet.

#### **3.2.1. Identification des sources de pollution du canal**

- Sources de pollutions chroniques
- Sources de pollution biologique
- Sources de pollution accidentelles
- Sources d'apports sédimentaires

#### **3.2.2. Campagnes de mesure**

Définition et réalisation de campagnes de mesure de paramètres physico-chimiques des eaux d'alimentation (si données existantes insuffisantes).

#### **3.2.3. Estimation qualitative des risques d'eutrophisation**

Estimation qualitative du risque d'eutrophisation au vu des résultats des études précédentes et par expertise.

#### **3.2.4. Estimation des risques sédimentaires**

- Volume d'apports sédimentaires
- Zones de dépôts
- Capacités de transport de sédiments de la voie d'eau

#### **3.2.5. Définition de mesures compensatoires concernant la qualité de l'eau et la sédimentologie**

#### **3.2.6. Evaluation de la catégorie piscicole future du canal**

A partir des études précédentes, estimation de la catégorie piscicole par bief.

### **3.3. Etude des milieux naturels**

Au stade d'avant-projet.

#### **3.3.1. Définition de l'état initial**

- Réalisation d'un état initial environnemental
- Recherche bibliographique et audits des entités détentrices des informations environnementales
- Identification des zones d'importance majeure
- Inventaires naturalistes sur les zones d'importance majeure (faune et flore) et localisation des espèces végétales et animales rares et protégées
- Inventaires et analyses d'eau (hydrobiologie et physico-chimie)

- Localisation et étude des corridors biologiques des espèces terrestres et aquatiques
- Recensement et étude des milieux aquatiques sur l'ensemble des cours d'eau, canaux et milieux humides de l'aire d'étude
- inventaires piscicoles, espèces protégées et invasives, continuités géographiques des espèces, contraintes de libre circulation
- caractérisation et analyses de la faune invertébrée
- caractérisation de la pollution oxydable, azotée, phosphorée et physique des principaux cours d'eau
- identification des zones humides pouvant être affectées par des variations du niveau des nappes
  - Occupation des sols et vulnérabilité des différents habitats
  - Recensement des périmètres d'inventaire (ZNIEFF, ZICO, zones humides, etc..) et des zones de protection (Arrêtés Préfectoraux de protection de Biotope, pSIC et SIC, etc..), et réserves naturelles

### **3.3.2. Détermination des enjeux et des contraintes**

- Hiérarchisation de l'espace en terme d'enjeux biologiques et écologiques
- Hiérarchisation des contraintes d'environnement
- Détermination des zones à protéger contre des implantations (dépôts de curage, déblais, zones industrielles, etc..)

### **3.3.3. Evaluation et comparaison des variantes**

- Définition pour chaque variante des impacts et des mesures d'accompagnement ou de compensation associés
- Chiffrage des mesures
- Comparaison des variantes dans leurs impacts et mesures d'accompagnement et de compensation

### **3.3.4. Etude de la solution retenue**

- Impacts du projet
- Etude des impacts en phase de chantier et en phase d'exploitation
- Mesures compensatoires et d'accompagnements

## **3.4. Habitat et urbanisme**

Etude au niveau Avant-Projet qui concerne l'habitat, les activités humaines hors agriculture, les voies de communication

### **3.4.1. Etat initial**

### **3.4.2. Evaluation et comparaison des variantes de tracé**

### **3.4.3. Etude de la variante retenue**

Analyse détaillée du bâti, règles d'urbanisme applicables, mesures compensatoires, rétablissement des voies et liaisons fonctionnelles

- Fréquentation des voies de communication
- Enquête bâti sur une bande de largeur à définir
- Estimation des coûts des réaménagements urbains

## **3.5. Bruit**

Etude au niveau avant-projet de l'impact du projet sur les niveaux sonores.

### **3.5.1. Etat initial**

### **3.5.2. Evaluation et comparaison des variantes de tracé**

### **3.5.3. Etude de la variante retenue**

- Incidences du projet sur les niveaux sonores (bruits émis par la navigation et les ouvrages)
- Nuisances en période de chantier
- Mesures compensatoires éventuelles en période d'exploitation

## **3.6. Qualité de l'air**

Etude en phase avant-projet permettant d'estimer l'impact du projet sur les niveaux de polluant sur une bande de largeur à définir et sur les reports de trafic routier sur les axes affectés.

### **3.6.1. Etat initial**

### **3.6.2. Evaluation et comparaison des variantes de tracé**

### **3.6.3. Etude de la variante retenue**

## **3.7. Installations classées pour la protection de l'environnement**

Etude en phase d'avant-projet de recensement des ICPE et risques technologiques existant sur le tracé neuf.

### **3.7.1. Etat initial**

Obtention des périmètres de risque à l'intérieur du (des) fuseaux.

### **3.7.2. Evaluation et comparaison des variantes de tracé**

### **3.7.3. Etude de la variante retenue**

## **3.8. Réseaux et servitudes**

Au niveau avant-projet, recensement des contraintes et servitudes liées aux réseaux, équipements, activités humaines et loisirs, existantes et en projet.

### **3.8.1. Etat initial**

### **3.8.2. Evaluation et comparaison des variantes de tracé**

### **3.8.3. Etude de la variante retenue**

## **3.9. Agriculture et sylviculture**

Au niveau avant-projet.

### **3.9.1. Etat initial**

Caractérisation complète de l'occupation du sol (types de culture, de forêts, périmètres irrigués) et des activités agricoles et d'élevage.

### **3.9.2. Evaluation et comparaison des variantes de tracé**

### **3.9.3. Etude de la variante retenue**

- Impacts
- Mesures d'accompagnement
- Mesures compensatoires

## **3.10. Patrimoine culturel, architectural et archéologique**

Au niveau avant-projet, recensement des sites présentant une forte valeur patrimoniale, bénéficiant de mesures réglementaires de protection et faisant l'objet d'inventaire.

### **3.10.1. Etat initial**

Inventaire patrimonial (sites naturels protégés, patrimoine architectural, sites et vestiges archéologiques, sites divers et cimetières dernières guerres mondiales)

### **3.10.2. Evaluation et comparaison des variantes de tracé**

### **3.10.3. Etude de la variante retenue**

- Impacts
- Mesures d'accompagnement
- Mesures compensatoires

## **3.11. Sites et sols pollués**

Au niveau avant-projet, analyse des impacts du projet sur les sites pollués (y compris décharges, sites actifs et potentiels) et définition des mesures compensatoires.

### **3.11.1. Etat initial**

### **3.11.2. Evaluation et comparaison des variantes de tracé**

### **3.11.3. Etude de la variante retenue**

- Impacts précis
- Mesures compensatoires

## **3.12. Dossier d'étude d'impact**

Sur la base des études précédentes est élaboré le dossier d'étude d'impact conformément aux textes réglementaires.