
Programme d'Impulsion "Transport et Mobilité"

Part II: Développement Durable

Services du premier Ministre
Programmation de la Politique Scientifique

Services Fédéraux Des Affaires Scientifiques Techniques Et Culturelles
Rue de la Science 8, B-1040 Bruxelles

Transport fluvial et son Développement Durable

(rapport final) - Contrat MD/12/035

Décembre 2000

ANAST

Prof. Dr. Ir. J. MARCHAL,

Chef de service

Dr. Ir. Y. SHEN

Dr. Ir. Z. ZHANG

Université de Liège

Chemin des Chevreuils 1, B-4000 Liège, Belgique

Tél. 04-366 92 27

Fax: 04-366 91 33

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	2
1.1	Importance de l'étude dans le cadre du programme	2
1.2	Objectifs de la recherche	3
1.2.1	<i>Possibilités de glissement</i>	3
1.2.2	<i>Obstacles au glissement</i>	3
1.2.3	<i>Conditions préalables au glissement, exigences Nécessaires pour assurer une pleine intégration des voies Navigables dans des chaînes intermodales de transport, `</i>	3
1.3	Résultats attendus	4
2	METHODOLOGIE	5
2.1	Approche méthodologique générale	5
2.2	Méthode de prévision de la demande	6
	o Méthode d'analyse de la demande par questionnaires et par interviews	9
	o Approche théorique de la problématique du transfert de Marchandises d'un mode vers un autre	11
	2.4.1 <i>Le réseau intermodal</i>	11
	2.4.2 <i>Conception de transfert de marchandises</i>	12
	2.4.3 <i>Critères de transfert de marchandises</i>	12
-	RESULTATS	17
3.1	Identification des parts de marché des différents modes pour le transport de marchandises	17
	3.1.1 <i>Les infrastructures de transport</i>	17
	3.1.2 <i>La demande en transport</i>	27
	3.1.3 <i>Résultats statistiques</i>	32
	3.1.4 <i>Perspectives</i>	35
3.2	Identification des critères et paramètres de choix modal	38
	3.2.1 <i>La population étudiée</i>	38
	3.2.2 <i>Présentation des tendances</i>	40
	3.2.3 <i>Quantification des paramètres</i>	49
	3.2.4 <i>Premières observations</i>	53
3.3	Identification des obstacles au transfert de marchandises	

vers le mode fluvial	54
3.3.1 <i>Nécessité d'une campagne complémentaire par interviews</i>	54
3.3.2 <i>Premiers constats</i>	55
3.3.3 <i>Analyse des obstacles</i>	55
3.4 Définition des mesures les plus efficaces à prendre en considération pour surmonter les obstacles au transfert de marchandises vers le mode fluvial	57
3.4.1 <i>Approche par questionnaires</i>	57
3.4.2 <i>Approche plus détaillée</i>	57
4 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	64
REFERENCES	66
LISTE DES ANNEXES	69

1 INTRODUCTION

1.1 Importance de l'étude dans le cadre du programme

Un développement durable ne se réfère pas uniquement à des aspects écologiques, comme cela semble trop souvent le cas, mais il doit également prendre en considération d'autres environnements tels que :

- politique (politique Communautaire, stratégie de développement à l'échelle européenne...)
- économique (globalisation, internationalisation, compétitivité...)
- technologique (nouvelles technologies de l'information, de la communication...)

Si ces environnements ne sont pas bien considérés dans une réflexion pro-active, de graves impacts négatifs sur les plans socio-économique (interne à la Région) et concurrentiel (externe) seront générés. Sur le plan de la mobilité, il devient urgent de planifier le développement régional par une approche plus globale et intégrée.

Le secteur du transport est très important dans un contexte de planification territoriale et de développement socio-économique. En effet, il existe une étroite interactivité entre développement socio-économique et développement de l'offre de transport (technologie, infrastructure, gestion).

Une bonne offre de services de transport, réduisant les impacts négatifs telle que la congestion, contribuera à un développement durable. Si effectivement les Pouvoirs Publics doivent intervenir afin de tendre vers des solutions optimum sur le plan socio-économique, ils doivent cependant comprendre que le secteur privé base son activité sur des résultats de type financier : l'intervention publique (au niveau de l'infrastructure, de la réglementation, de la fiscalité...) se réalise donc en considérant ces deux aspects et ce, dans un marché multimodal et intermodal.

Une bonne organisation de la mobilité, qui va induire une croissance de la demande, nécessite une utilisation optimale des ressources en minimalisant les impacts socio-économiques et environnementaux. C'est dans ce contexte que se place la présente étude qui analyse les opportunités que pourrait offrir le mode fluvial par une meilleure compréhension des obstacles (techniques, commerciaux, juridiques, organisationnels...) qui s'opposent à son développement et à son intégration (plates-formes intermodales...).

1.2 Objectifs de la recherche

1.2.1. Possibilités de glissement

En vue d'une utilisation envisagée plus intense des voies navigables, il est important de préciser l'importance de la contribution en volume de la navigation intérieure. Une quantification de cette contribution requiert d'abord une évaluation du volume de marchandises qui est prioritairement "captable" par les bateaux d'intérieur. Cependant, les possibilités de glissement au bénéfice de la navigation intérieure existent seulement aussi longtemps que les voies navigables sur les relations concernées ont des capacités suffisantes.

Objectif : identification de la contribution potentielle des voies navigables.

1.2.2. Obstacles au glissement

Pour clarifier la question de l'acceptation par le marché du transport fluvial, toute information de tout acteur significatif doit être analysée. Dès lors, les deux approches, basées respectivement sur des interviews et questionnaires qualifiés, sont adéquates. Par cette procédure, les raisons réelles, qui expliquent l'intégration actuelle limitée du mode fluvial, seront identifiées sur base d'exemples sélectionnés. C'est seulement par une telle méthode explicative et comparative que des aspects spécifiques seront mis en évidence et pondérés. Par cette approche, couvrant un grand nombre d'échantillons, des résultats représentatifs seront obtenus.

Objectif : Identification des différents obstacles au glissement de marchandises vers les voies navigables.

1.2.3. Conditions préalables au glissement : exigences nécessaires pour assurer une pleine intégration des voies navigables dans des chaînes intermodales de transport ; proposition de mesures concrètes.

Cette intégration nécessite de différencier trois niveaux à optimiser : les niveaux technique, opérationnel et commercial. Que se soit au niveau du transport modal ou intermodal, des mesures sont proposées pour favoriser le glissement de tonnages vers le mode fluvial.

Objectif : Elaborer les exigences et facteurs à considérer pour assurer une intégration optimale des voies navigables dans les chaînes de transport, pour assurer des offres compétitives afin de satisfaire les demandes logistiques. Faire des propositions constructives pour favoriser l'utilisation du mode fluvial dans des segments de marché modal ou intermodal.

1.3 Résultats attendus

Les résultats attendus des investigations sont les suivants :

- identification des parts de marché des différents modes pour le transport de marchandises,
- identification des critères et paramètres de choix modal,
- identification des obstacles de natures opérationnelle, technique et de marché qui empêchent une plus grande utilisation du mode fluvial et une meilleure intégration dans des chaînes intermodales de transport.
- définition des mesures les plus efficaces à prendre en considération pour surmonter ces obstacles.

2. METHODOLOGIE

1.1 Approche méthodologique générale

Pour réaliser les objectifs précités, l'étude se composera des étapes suivantes :

- 6 Analyse critique de la situation existante ; quels est la situation présente du système de transport multimodal ? Quels en sont les qualités et les faiblesses ? Est-il adapté pour faire face aux challenges à relever pour assurer un développement régional durable ?...
- 7 Recherche de solutions ; comment résoudre les problèmes liés au déséquilibre du système multimodal existant ? Comment surmonter les obstacles qui empêchent une meilleure utilisation du mode fluvial? Comment mieux intégrer ce mode dans des systèmes intermodaux ? Quelles sont les conditions de développement de nœuds intermodaux ?...
- 8 Recommandations ; sur base des analyses précitées, quelles sont les actions concrètes pour mieux rencontrer les exigences de la demande présente et future dans le cadre d'un développement socio-économique mieux équilibré ?

L'approche méthodologique est illustrée à la figure 1.1.

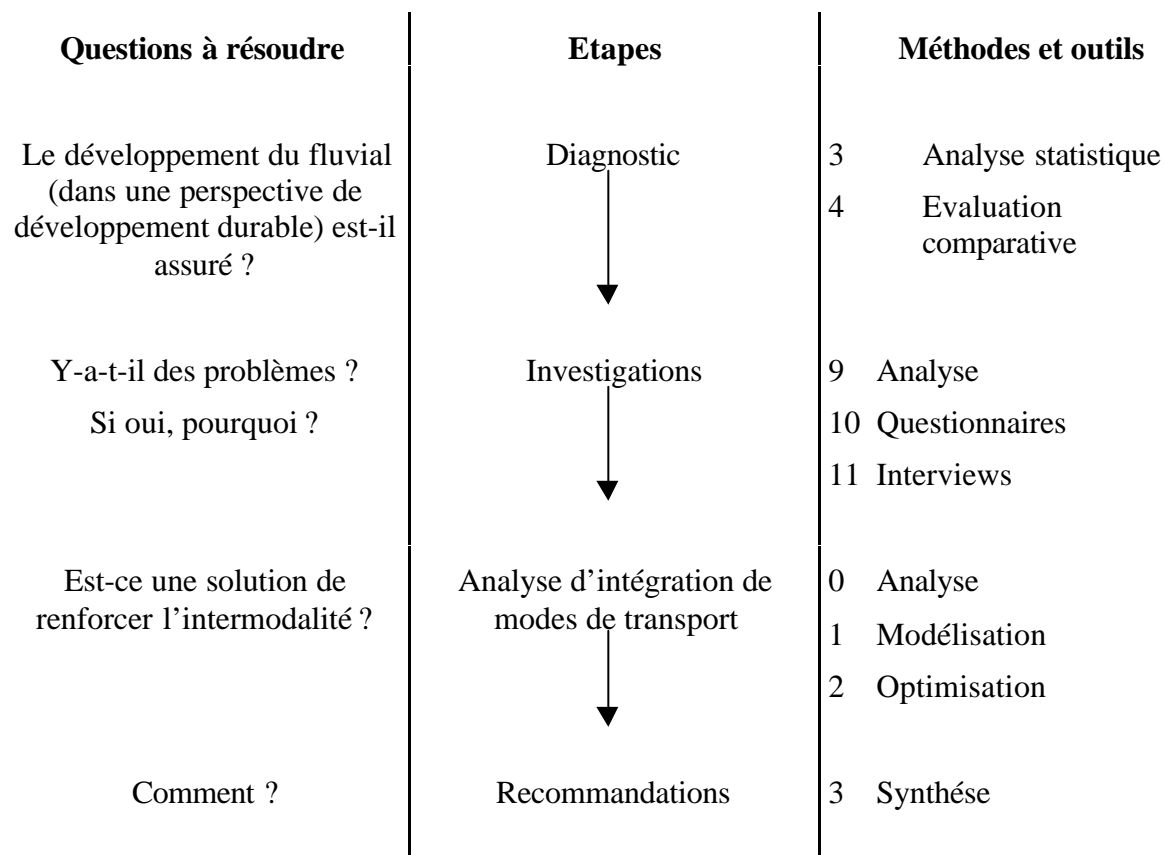


Figure 2.1 : approche méthodologique

L'aide à la décision est certes assurée par l'éclairage apporté au niveau du rapport principal ; elle est cependant également soutenue par les commentaires importants, intégralement reproduits en annexe, de différents acteurs publics et privés concernés.

2.2 Méthode de prévision de la demande

La demande en transport génère des facteurs de base nécessaires au développement des services de transport. Bien que le meilleur service de transport devrait encourager l'augmentation de la demande, les facteurs déterminants sont le développement économique et social. Il est absolument nécessaire de comprendre la tendance et l'évolution possible de la ou des demandes en transport pour analyser la position du secteur de voies navigables.

Les demandes en transport peuvent être spécifiées par des caractéristiques de qualité et de quantité. La quantité, qui indique le volume de marchandises destinées à être transportées est plus largement utilisée par les statistiques comme un indice pour mesurer le niveau de demande de transport. La qualité, qui indique les exigences spécifiques relatives à l'offre de transport (taille des envois, horaires, fiabilité, etc), est utilisée comme indice pour mesurer les spécificités de la demande. Malheureusement, les modifications de qualité de la demande n'ont pas encore fait l'objet d'une attention suffisante : les données disponibles pour spécifier la demande en transport concernent principalement la quantité.

La compréhension des demandes futures aussi bien en quantité qu'en qualité est essentielle pour analyser la position du transport par voies navigables dans le marché futur. Les mesures nécessaires pourraient ainsi être prises afin de traiter les impacts négatifs et augmenter les effets positifs.

Faire des prévisions sur la demande est une technologie sur laquelle travaillent des équipes d'experts. La précision de ces prévisions est déterminée par deux facteurs. Ce sont :

- l'accessibilité des données;
- l'adéquation des méthodologies.

En fait, il est très difficile d'atteindre la précision voulue avec des prévisions à long terme car elles sont basées sur certaines hypothèses. La prévision de la demande est importante pour chaque participant d'un marché afin de prévoir l'évolution possible de celui-ci et les réactions nécessaires aux modifications de ses caractéristiques dans le temps.

La prévision de trafic de marchandises est basée sur le fait que les industries et les consommateurs ne peuvent pas brusquement changer leurs demandes et relations. Des changements et évolutions réguliers du marché sont des phénomènes habituellement observés. La demande future peut donc être prévue en projetant simplement les données existantes.

En termes de demandes en transport de marchandises, elles sont habituellement basées sur les liens avec les indices socio-économiques. Par exemple, la croissance du PNB provoquera la croissance des produits

régionaux ce qui requiert une augmentation des transports à l'intérieur et hors des régions. L'évolution de ces indices peut être trouvée dans les statistiques nationales.

Pour le transport de marchandises, les indices économiques les mieux adaptés sont en relation avec,

de manière globale :

- PNB
- Population (*1000 habitants)
- PNB par habitant
- Production agricole
- Production industrielle

Sur base de produits spécifiques :

- Produits métallurgiques
- Production chimique : produits pétroliers
- Production chimique : Autres produits
- Production minières et de carrières
- Construction
- Production d'électricité/gaz/eau

Sur base d'autres variables de consommation :

- Consommation privée finale
- Consommation alimentaire
- Constructions résidentielles

Sur base de la prévision de la demande en transport, une méthode ou modèle (mathématique ou informatique) est utilisée pour déterminer la répartition modale.

La méthode conventionnelle de répartition modale est basée sur l'analyse de variables telles que le prix, la distance, la nature des produits, le volume de trafic, etc. Par exemple, la formule suivante est le modèle de répartition modale utilisé par SESO-IFSIA dans la première partie du programme SSTC « Transport et Mobilité ».

$$\ln \frac{IWW}{Road} = a_0 + a_1 \ln \frac{PIWW}{PRoad} + a_2 \ln \frac{PRail}{PRoad} + a_3 \ln D + a_4 \ln Vol_i^{IWW} + a_5 \ln Vol_j^{IWW} + v$$

Où : IWW Trafic par voie navigable (VNI) (tonnes)

Road Trafic par Route (tonnes)

Rail Trafic par Chemin de fer (tonnes)

PIWW Prix par VNI (BF/ tonne.km)

PRoad Prix par route (BF/ tonne.km)

D Distance (km)

Vol_i^{IWW} Production VNI totale en zone I

a_i, v paramètres provenant de l'expérience du terrain.

La nouvelle méthode de répartition modale est basée sur la méthode « Logit Multinomial » qui est utilisée avec succès pour le transport de personnes. Le principe de cet algorithme est que le choix d'un mode de transport parmi une série d'alternatives se fait d'après la formule suivante :

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_{j \in C_n} e^{V_{nj}}}$$

Où $P_n(i)$ Probabilité avec laquelle n choisira une alternative i

C_n Série d'alternatives que n peut choisir

V_{ni} Composant mesurable de l'utilité de l'alternative i pour n .

Le problème consiste à définir l'utilité. En général, l'utilité peut être exprimée comme suit :

$$U_{nj} = AX_n + BZ_j + CW_{nj} + E_{nj}, j \in C_n$$

Où U_{uj} Utilité de l'alternative j pour n

X_n un vecteur de caractéristiques n

Z_j un vecteur d'attributs de l'alternative j

W_{nj} un vecteur des interactions entre les caractéristiques n avec les attributs de l'alternative j

E_{nj} un terme d'erreur

A,B,C les colonnes de vecteurs des paramètres du modèle

$$V_{nj} = AX_n + BZ_j + CW_{nj}, j \in C_n$$

Cette méthode peut contenir plusieurs variables explicatives (facteurs) de différents types et explique mieux le phénomène de répartition modale. Cependant, elle nécessite plus de données. La configuration de la fonction d'utilité n'est pas facile pour approcher une situation pratique. L'expérience de NEA indique que les résultats pour le modèle « Logit Multinomial » ne conviennent pas bien pour l'ensemble de l'Europe.

2.3 Méthode d'analyse de la demande par questionnaires et interviews

La figure 2.2 reproduit l'organigramme des actions à mener dans le cadre de l'analyse de la demande.

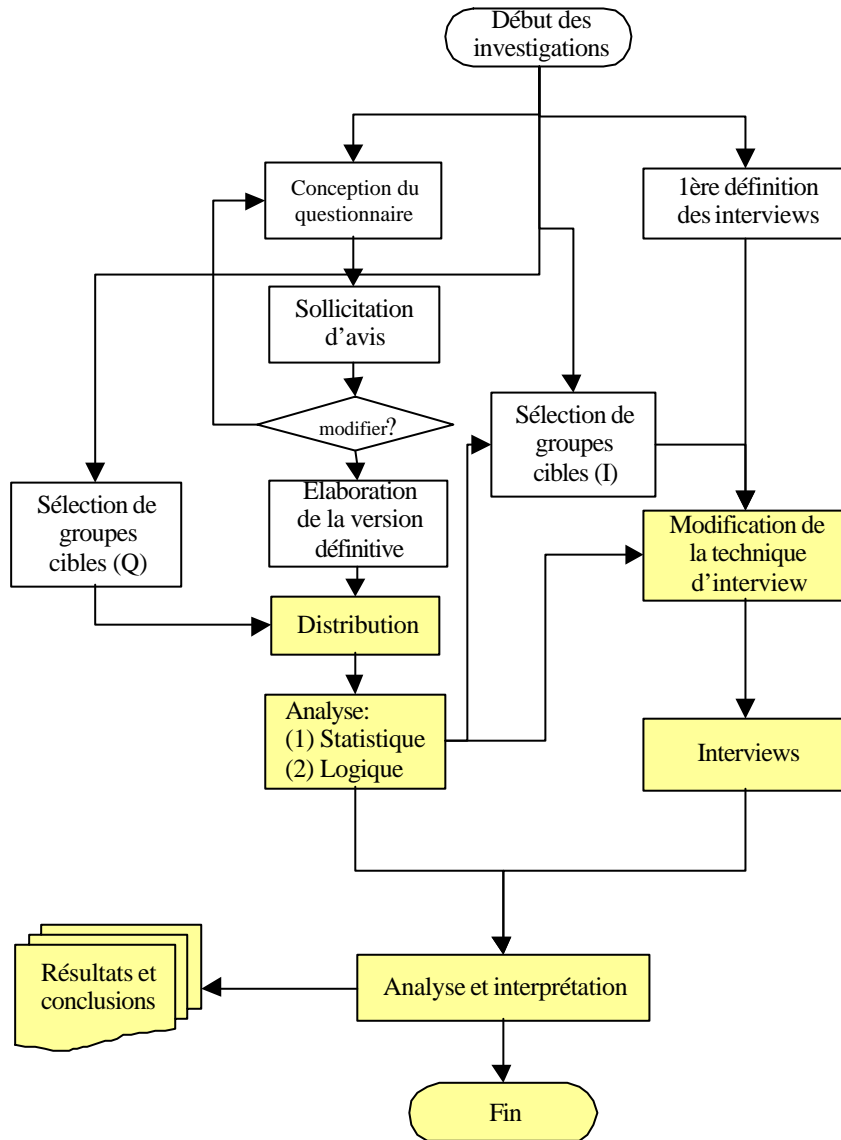


Figure 2.2 Distribution des tâches

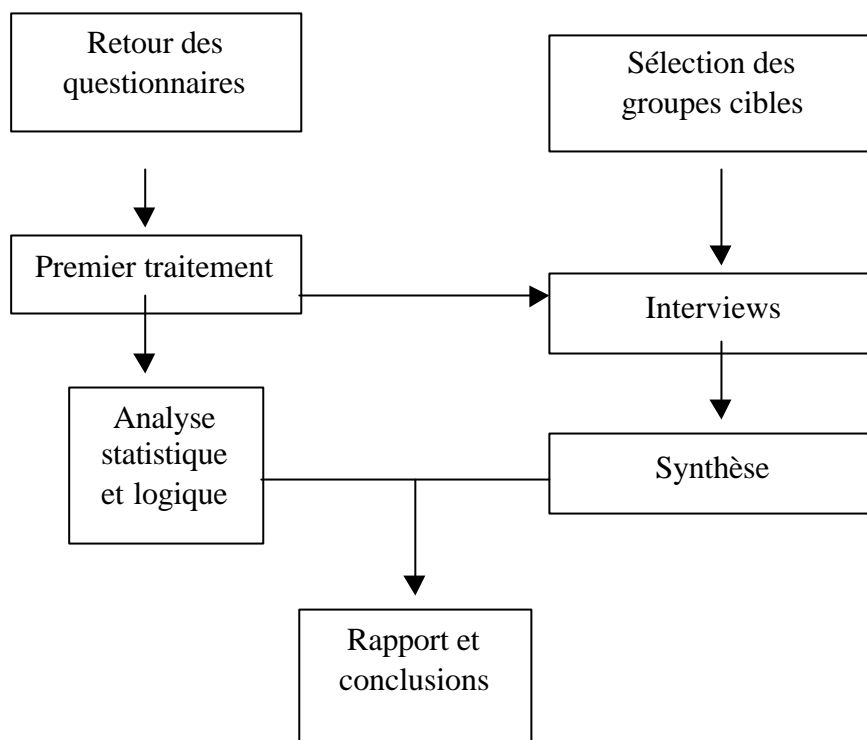


Figure 2.3 Processus d'analyse

L'analyse se réalise en deux étapes ; l'une relative aux réponses aux questionnaires et l'autre à la réalisation des interviews. Ces deux étapes sont partiellement dépendantes l'une de l'autre les informations recueillies par questionnaire peuvent orienter le contenu des interviews. Une première approche consiste donc à analyser ces informations pour réorienter éventuellement la nature des interviews.

Dans la première étape, il s'agit également de traiter l'information par un système de gestion efficace sous forme d'une base de données adaptée : il est important pour la suite que l'outil de gestion de l'information soit adapté au traitement statistique. Ce dernier se réalise au niveau de chaque question mais également au niveau des relations qui peuvent exister entre elles.

Les interviews se focalisent sur des points très sensibles par rapport à la demande et sur une large gamme de caractéristiques de l'offre. (La réalisation des interviews et leur analyse ont bénéficié en 2000 d'un apport en ressource humaine de la recherche financée par le Ministre de la Région Wallonne – CPDT, intitulée « Optimisation des Grandes Infrastructures – Tome III, Transport fluvial et Intermodalité »).

2.4 Approche théorique de la problématique du transfert de marchandises d'un mode vers un autre

2.4.1. Le réseau intermodal

Le réseau intermodal peut être représenté comme un réseau tridimensionnel (Fig. 2.4), chaque mode de transport correspondant à une dimension. Pour l'analyse des points de transfert entre réseaux de transport d'une région donnée, le réseau physique peut être divisé en plusieurs couches suivant le mode de transport.

Comme dans un réseau modal propre, le trafic dans le réseau intermodal prendra un chemin composé de segments de différents modes. La différence entre chemins empruntés dans un tel réseau se caractérise au niveau du coût généralisé de transfert O-D.

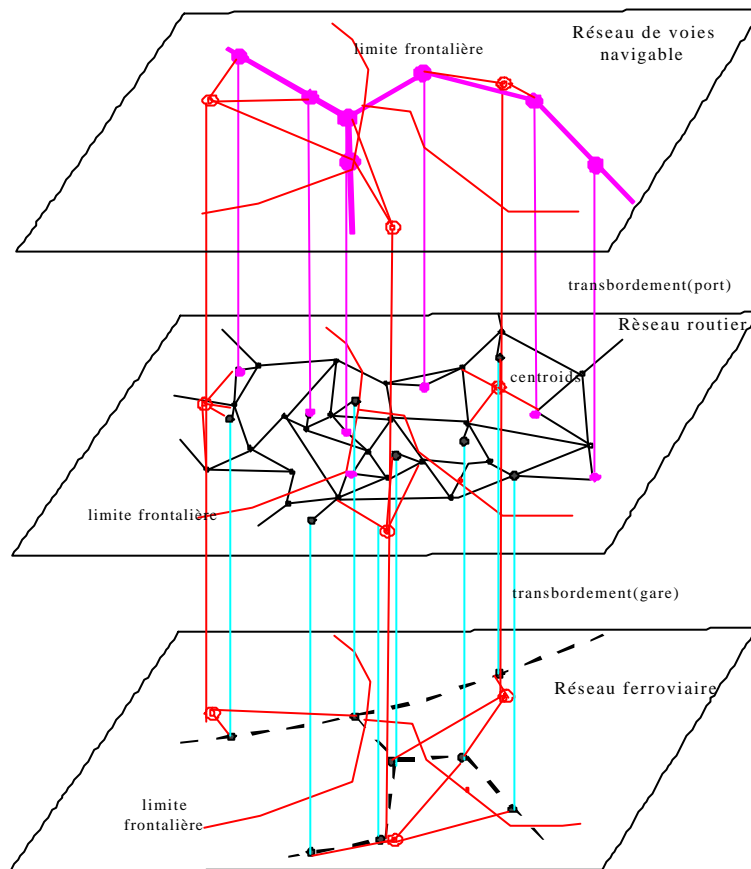


Figure 2.4 : réseau intermodal tridimensionnel

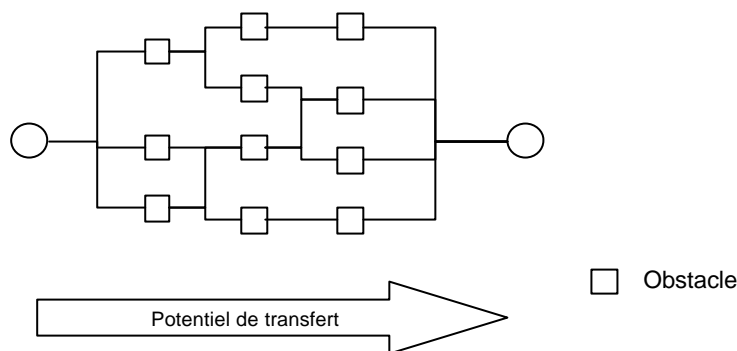
2.4.2 Concept de transfert de marchandises

Le trafic dans un réseau de transport est le résultat d'un équilibre entre l'offre et la demande lié à des conditions de marché, sociales et économiques. Un obstacle d'une quelconque nature peut influencer le choix vers une solution de transport modal ou intermodal.

Pour générer les effets de transfert, il est nécessaire de prendre des mesures spéciales afin de modifier l'équilibre existant du système transport.

Les obstacles au transfert peuvent avoir différentes structures (Fig. 2.5).

Figure 2.5 : Structures des obstacles au transfert



La suppression d'un ou plusieurs obstacles ne peut pas nécessairement effacer toutes les entraves à la réalisation du potentiel de transfert total.

2.4.3 Critères de transfert de marchandises

De nombreux facteurs peuvent influencer le choix d'un mode. A priori, le coût et le temps sont les facteurs les plus décisifs. Le coût et le temps sont donc utilisés comme critères de décision. L'influence des autres facteurs est convertie en terme de coût. Par exemple, l'amélioration de l'infrastructure, qui peut être considérée comme une réduction de temps, mènerait donc à une diminution du coût d'un itinéraire.

En réalité, le trafic de marchandises ne suit pas toujours le mode ou le chemin le moins coûteux mais prend parfois d'autres alternatives. Dans l'étude de transfert, on considère les obstacles de trois catégories, à savoir, les obstacles techniques, ceux de nature organisationnelle ou opérationnelle et ceux liés aux conditions de marché.

Pour analyser le trafic de marchandises dans un réseau multimodal, il est apparemment impossible d'utiliser la seule fonction de coût pour décrire les influences des facteurs des trois catégories susmentionnées. De plus amples études sur le choix d'un système de transport indiquent en effet qu'il est nécessaire d'analyser également l'influence d'autres paramètres tels que l'affinité d'une marchandises pour un mode, la fiabilité, la réglementation...

Affinité

Les enquêtes sur les choix de mode en Allemagne et les résultats de précédentes études (15) montrent que différentes catégories de marchandises ont une préférence pour l'utilisation d'un certain mode de transport. Ces préférences sont appelées affinités.

Les affinités sont déterminées par les caractéristiques des marchandises (conditionnement, valeur, taille de l'envoi, nécessités horaires,...). Par exemple, les marchandises de grande valeur préfèrent emprunter la route ou le transport aérien tandis qu'un chargement de masse s'identifie mieux au mode fluvial. Le conditionnement des marchandises joue aussi un rôle important dans le choix du mode. Par exemple, le transport en conteneurs est facilement accepté par tous les modes. La figure 2.6 illustre les degrés d'affinité de 10 catégories de marchandises envers trois modes de transport.

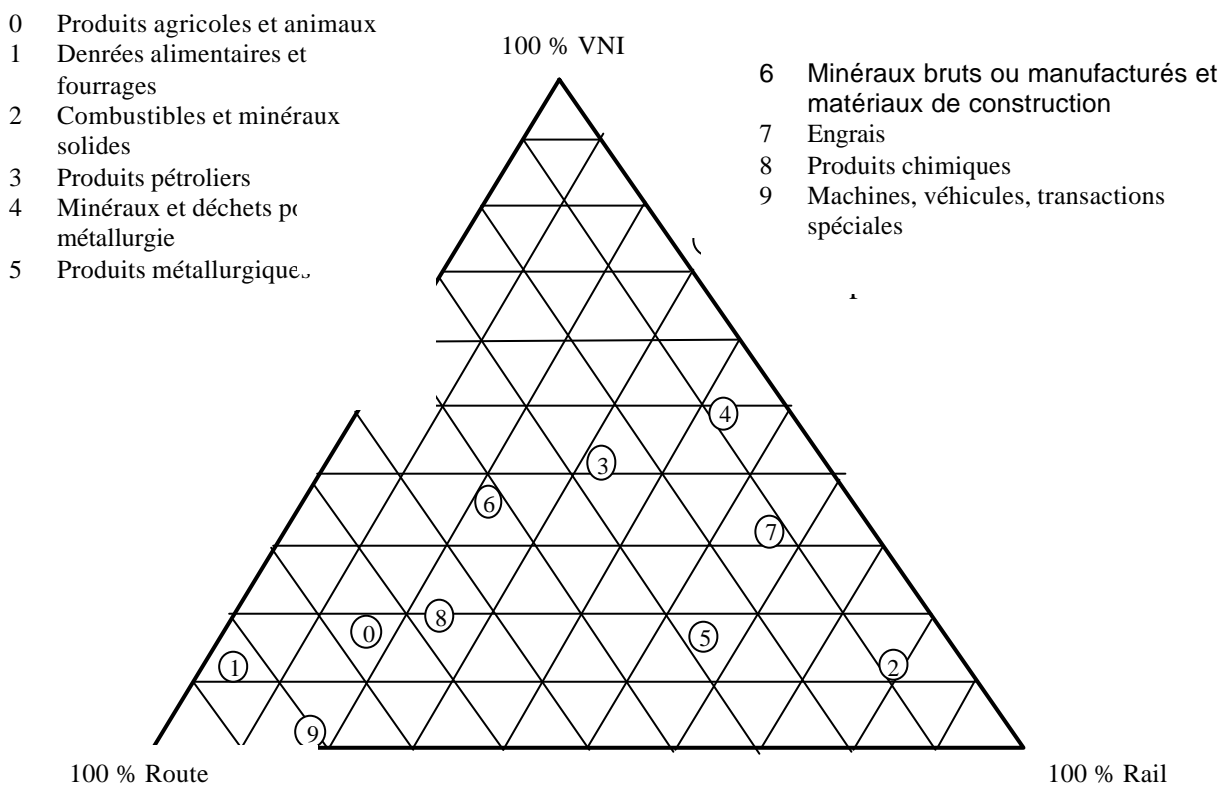


Figure 2.6: Affinité de 10 catégories de marchandises envers les trois modes

La modélisation du trafic ne peut donc uniquement tenir compte du coût le moins élevé. La prise en compte de l'affinité dans un modèle pourra mieux refléter la réalité des comportements de transport.

L'affinité peut être quantifiée comme valeur comprise entre 0 et 1. Elle est clairement fonction du mode de transport et du type de marchandise. Elle peut être notée comme suit : $aff_{p_j}^{m_i} = [0, 1]$ (l'affinité de la catégorie de marchandises p_j envers le mode de transport m_i).

Si il y a seulement n modes disponibles dans un cas étudié, alors la contrainte suivante devrait être imposée :

$$\sum_i^n aff_{p_j}^{m_i} = aff_{p_j} = 1$$

Fiabilité

La plupart des expéditeurs considère que la fiabilité du transport est plus importante que le temps d’acheminement. Ce fait donne une preuve supplémentaire qu’il est insuffisant d’utiliser le temps et le coût dans l’analyse du transfert de trafic.

Comme le temps et le coût, la fiabilité peut être attribuée aux liaisons et contribuer aux fonctions généralisées de coût. Contrairement au temps et au coût, qui peuvent être additionnés le long de la chaîne de transport, la fiabilité de la chaîne totale de transport est représentée par la multiplication de la fiabilité de chacun de ses éléments.

$$C = \sum_{i=1}^n c_i$$

$$T = \sum_{i=1}^n t_i$$

$$R = \prod_{i=1}^n r_i$$

Où :

- | | | | |
|-----|--|-------|--------------------------------------|
| C | Coût de la chaîne de transport | c_i | Coût de transport de la liaison i |
| T | Temps de la chaîne de transport | t_i | Temps de transport de la liaison i |
| R | Fiabilité de la chaîne | r_i | Fiabilité de la liaison |
| i | (à condition que la fiabilité de la liaison soit indépendante) | | |

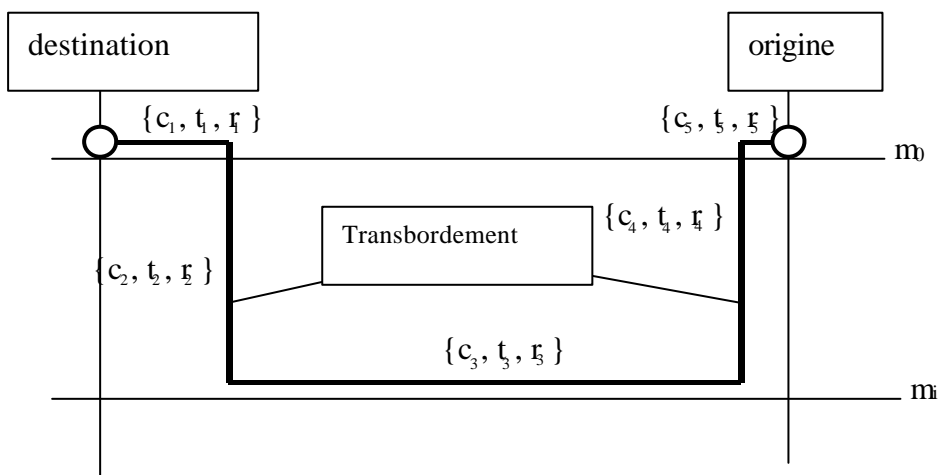


Figure 2.7: Schéma d'évaluation d'un système de transport O-D

Les considérations sur la fiabilité peuvent contribuer à l'évaluation du système de transport (incluant les transbordements) dans la logistique de livraison (Figure 2.7).

La fiabilité peut être quantifiée par une valeur comprise entre 0 et 1, notée comme suit : $r_{L_i} = (0, 1)$. Les enquêtes montrent que les liaisons, comprenant des transbordements, perdent en terme de fiabilité.

Or, la fiabilité d'un transport O-D est égale à la multiplication de la fiabilité de chacune de ses composantes. Ceci explique qu'une faible fiabilité d'une seule composante peut générer une faible fiabilité du transfert O-D.

Contraintes imposées

La réglementation peut générer des contraintes qui deviennent des facteurs décisifs dans le choix d'un mode (par exemple, l'obligation de transporter les produits dangereux par la voie navigable). Ces contraintes peuvent être exprimées par un paramètre qui définit les pressions artificielles qui s'exercent sur l'équilibre réalisé par le coût, la fiabilité et l'affinité.

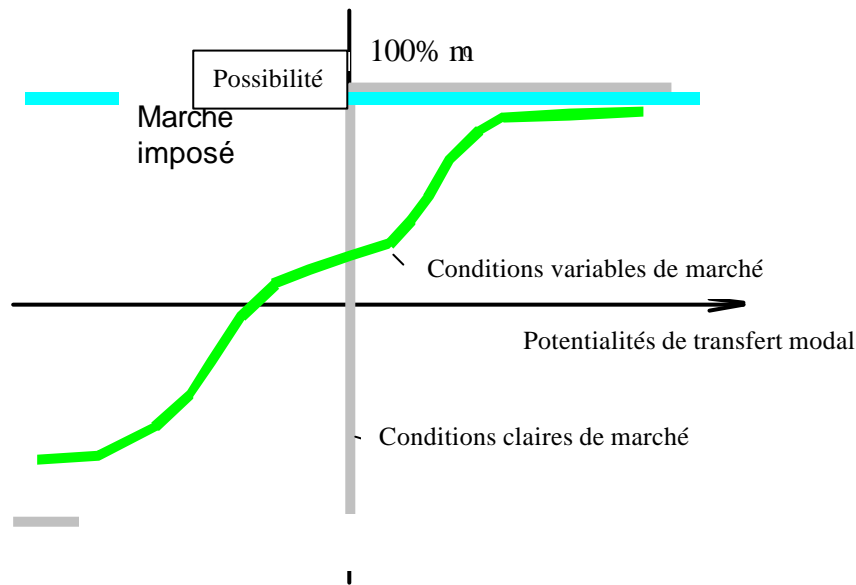


Fig. 2.9 Possibility vs Market

Z.ZHANG

Figure 2.8: Possibilités de transfert modal

S'il existe un potentiel de transfert de m_i vers m_0 , des conditions variables de marché génèrent des effets différents (Fig. III.5). Des conditions claires de marché permettent un transfert immédiat sans aucun obstacle. Dans un marché imposé, le trafic des cargaisons est filialisé à un mode et ce, peu importe le potentiel de transfert. Dans des conditions variables de marché, le trafic transféré sera fonction du potentiel de transfert : plus le potentiel de transfert sera élevé, plus le volume de trafic transféré sera important.

Le degré de contrainte imposé n'est pas déterminé par les caractéristiques du réseau mais par celles du marché couvrant les régions d'origine et de destination. Il est relatif aux réglementations concernant le produit transporté. Elle peut prendre une valeur entre 0 et ± 1 ,

notée comme suit : $P = \pm [0, 1]$. Dans le cas où il n'est pas nécessaire de considérer les conditions de marché alors le degré de contrainte peut simplement prendre la valeur de $P = \pm 1$ (parfaites conditions claires de marché).

COUT TEMPS FIABILITE AFFINITE CONTRAINTES
IMPOSEES

Figure 2.9 : Schéma méthodologique d'évaluation d'un transfert modal

Méthodologie d'évaluation d'un transfert modal

La confrontation des obstacles aux différents critères génère une répartition modale (fig. 2.9)

Le trafic transféré entre modes peut donc être exprimé par la relation suivante :

$$STrf_{m_0}^{m_i} = f(\Delta C, \Delta T, \Delta R, \Delta A, \Delta P)$$

Où

- ΔC différence de coût entre m_i et m_0
- ΔT différence de temps entre m_i et m_0
- ΔR différence de fiabilité entre m_i et m_0
- ΔA différence d'affinité entre m_i et m_0
- ΔP différence de contraintes entre m_i et m_0

3 RESULTATS

3.1 Identification des parts de marché des différents modes pour le transport de marchandises

Afin de mieux répartir les parts de marché du transport de marchandises entre modes au niveau belge, il est impératif de présenter ce marché : c'est l'objet du présent chapitre.

3.1.1 Les infrastructures de transport

Situés au cœur de l'Europe, les réseaux belges jouent un rôle important non seulement au niveau du développement national mais également au niveau de la Communauté Européenne par leur intégration dans le TEN (Réseau de transport Trans-Européen). Ces infrastructures devraient garantir :

- (a) Une accessibilité territoriale ouverte et attractive
- (b) Une mobilité capable de soutenir le développement socio-économique souhaité
- (c) Une intégration dans le système communautaire de libre circulation des biens et des personnes
- (d) Une valeur ajoutée au niveau territorial

Comparativement aux autres pays européens, les réseaux belges ont une très haute densité (tableau 3.1). Le réseau ferroviaire est en seconde position en Europe et dans le monde. Le réseau fluvial se situe juste derrière celui des Pays-Bas, tout en affichant une meilleure répartition spatiale. Quant au réseau routier, classé globalement derrière la France et l'Allemagne, il les devance au niveau autoroutier, la densité étant plus importante au niveau national qu'au niveau de la Région Wallonne (Figure 3.1).

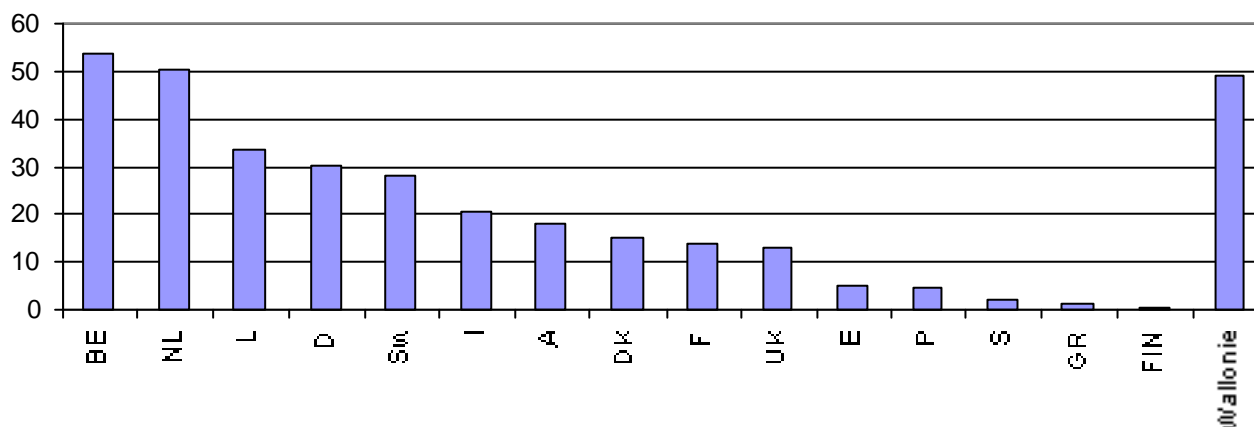
Pays	Zone	Voies navigables	Densité	Voies ferroviaires ¹	Densité	Réseau routier ²	Densité
	(km ²)	(km)	(km/1000 km ²)	(km)	(km/1000 km ²)	(km)	(km/1000 km ²)
Europe de l'ouest :							
Pays-Bas	40844	5046	123	2757	68	9100	223
Belgique	30513	1434	47	3396	111	15764	517
Allemagne	356409	7480	21	41401	116	228604	641
France	547026	5736	10	32275	59	400247	732
Europe centrale :							
Autriche	83853	358	4	5636	67	35268	421
Hongrie	93032	1366	15	7607	82	n.a.	-
Europe du sud et de l'est :							
Roumanie	237500	1613	7	abt. 10000	42	41782	176
Bulgarie	110912	470	4	4291	39	n.a.	-

1) Uniquement la longueur totale des lignes opérationnelles

2) Uniquement la longueur totale des autoroutes, routes d'état et régionales

Source: Annual Bulletin of Transport Statistics for Europe and North America, ECE, Geneva, Vol. XLVI, 1996

Tableau 3.1 : Densité de l'infrastructure de transport dans certains pays européens



Source : Mémento de la Route 96, METT France

Figure 3.1 : Densité autoroutière de pays européens et de la Belgique (km/1000km²)

Le réseau routier

Les routes nationales permettent un accès aisé pour le transport de porte-à-porte et les autoroutes jouent un rôle très important dans les liaisons interrégionales. En d'autres termes, les autoroutes peuvent être considérées comme la charpente du transport et les routes nationales comme celles permettant les distributions locales.

La figure 3.2 illustre le réseau autoroutier belge.

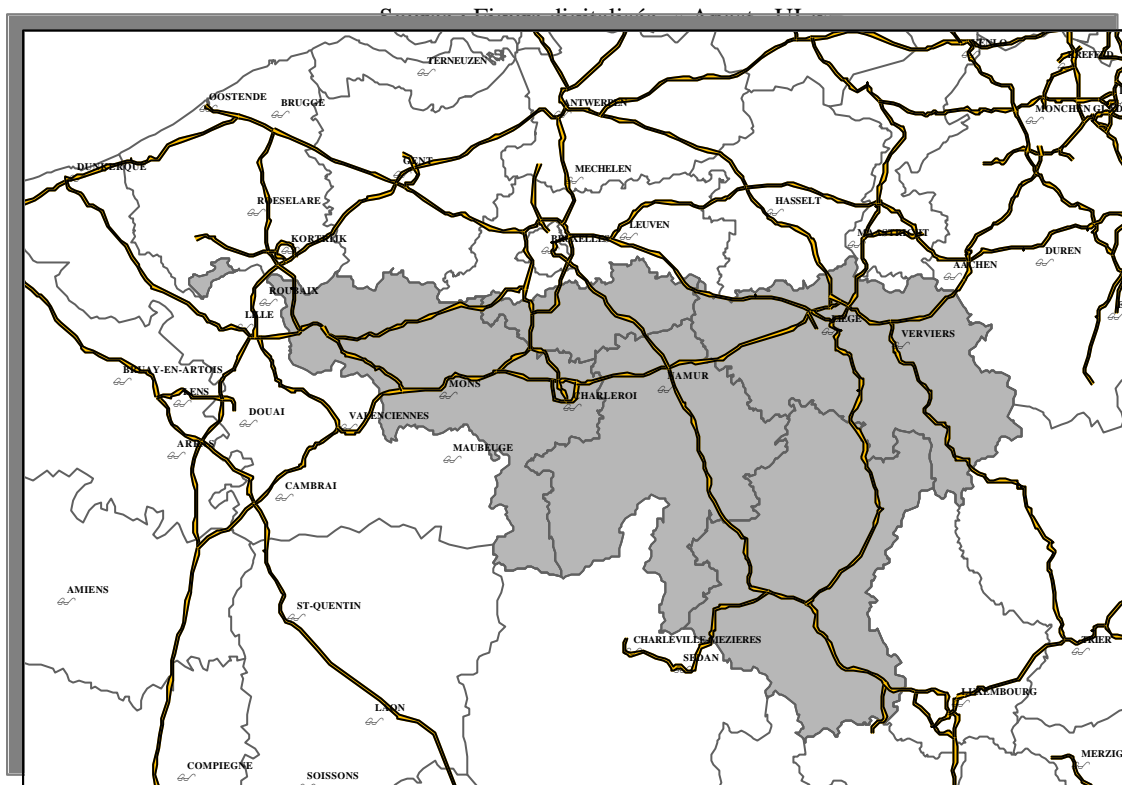


Figure 3.2 : Réseau autoroutier belge

Au vu de la très forte demande en transport routier, un budget important a été consacré à l'intensification de la capacité du réseau (extension, construction). Le tableau 3.2 montre l'expansion du réseau routier (le réseau n'a plus évolué de façon significative durant la dernière décennie).

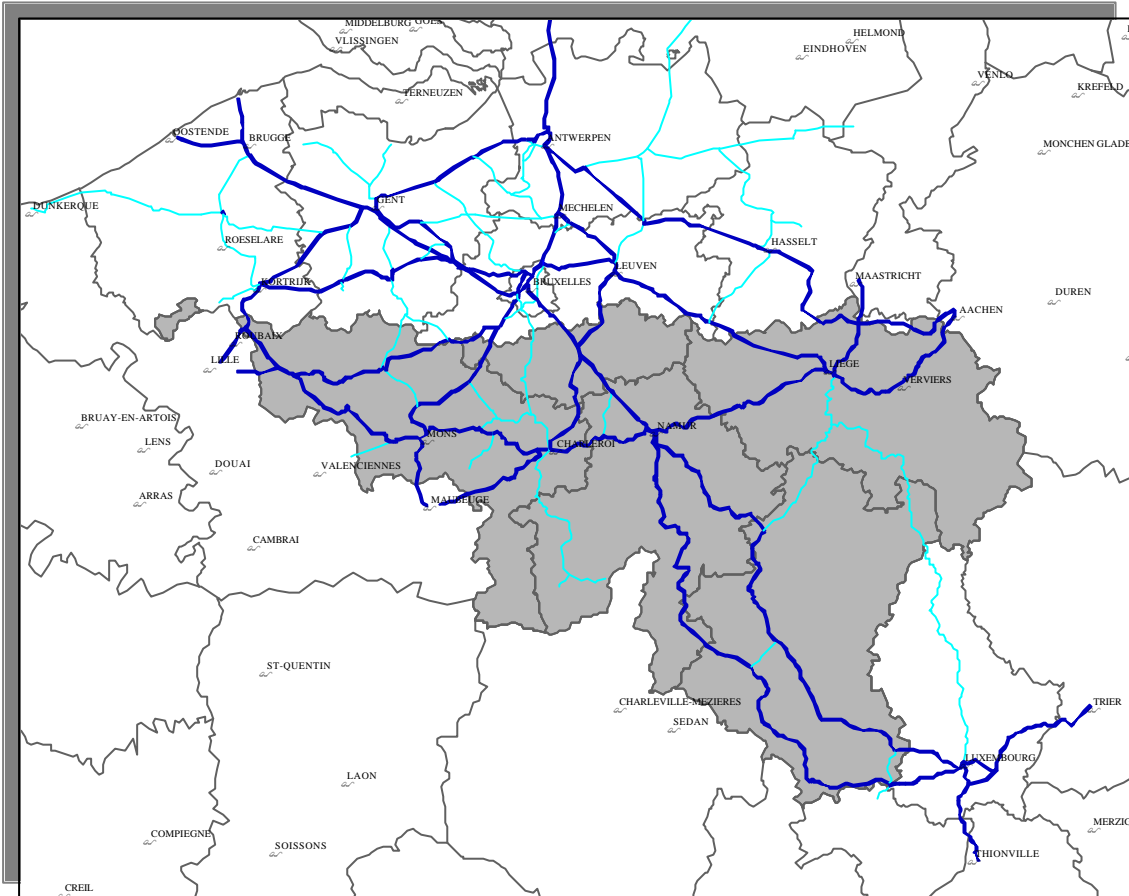
Année	Autoroute	Route régionale	Route provinciale	Total
1970	411	10298	1244	11953
1975	1047	10832	1351	13230
1980	1203	11757	1350	14310
1985	1476	12443	1374	15293
1990	1631	12885	1360	15876
1995				

Source : Etat de l'environnement Wallon – Ministère de la Région Wallonne

Tableau 3.2 : Evolution de la longueur du réseau routier belge (km)

Le réseau ferroviaire

La Belgique possède un réseau ferroviaire bien distribué sur le territoire. La figure 3.3 illustre ce réseau (hors lignes TGV).



Source : Figure digitalisée « Anast - ULg »

Figure 3.3 : Réseau ferroviaire belge (hors lignes TGV)

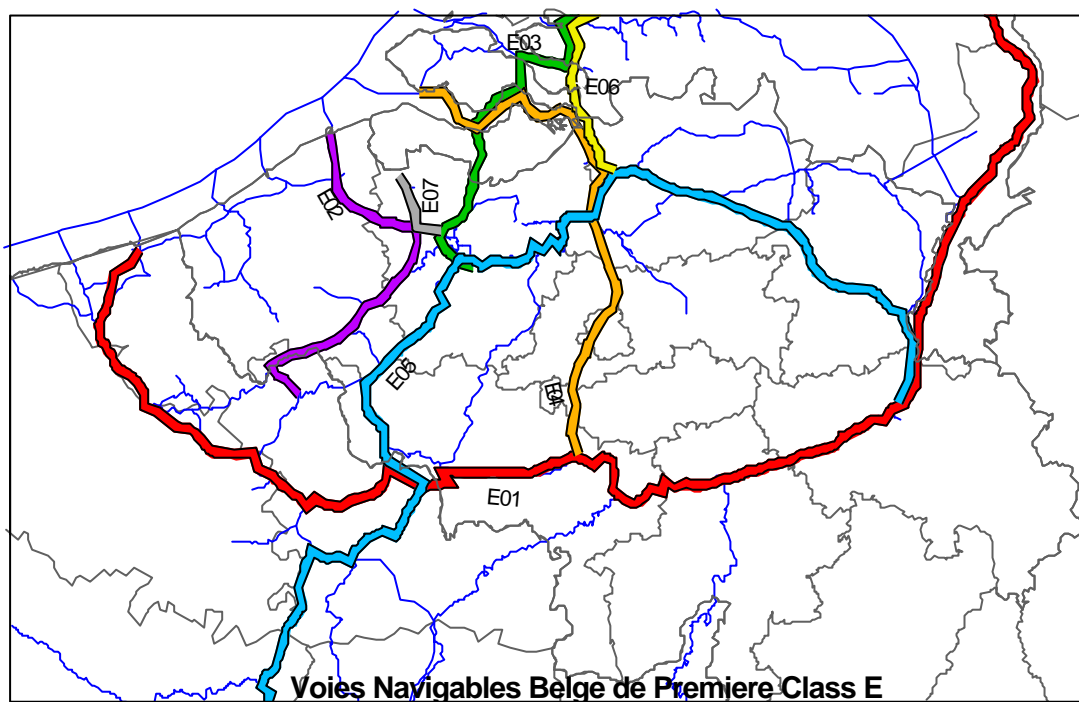
En 1993, 3410 km de voies ferrées étaient en service dont 2362 km sont des lignes électrifiées. 2800 km sont indifféremment utilisés pour le transport de personnes et de marchandises et 610 km uniquement pour le transport de marchandises.

Plusieurs entreprises industrielles importantes sont reliées au réseau, ce qui les filialise au mode ferroviaire.

Le réseau des voies navigables

Le réseau des voies navigables intérieures belges se trouve au centre du corridor ouest européen et au centre du corridor du Rhin. Il joue un rôle très important par rapport au réseau Rhénan et au trafic Nord-Sud.

Les voies navigables du TEN sont codées E lorsqu'elles ont une importance européenne. Le réseau E-VNI a été défini par la Commission Economique Européenne. La Fig. 3.4 illustre le réseau E-VNI en Belgique.



Source : Figure digitalisée « Anast – ULg » (MET – DG2)

Figure 3.4 : Réseau E-VNI en Belgique

Les autres voies navigables peuvent appartenir à des branches de ce réseau de première classe, codées E01-01, E01-02, etc.

La E01 prend sa source à Dunkerque (France) et se termine à Rotterdam. Il s'agit d'une correspondance très importante du réseau de navigation depuis les deux ports de mer vers l'arrière-pays. E03, E04, E06 sont les principales routes de et vers les Pays-Bas. E05 et E02 assurent les jonctions avec la France.

Le réseau belge de voies navigables est très bien classé et canalisé. Il est en fait un des réseaux les plus développés au monde.

La longueur totale des voies navigables belges s'élève à 1514 km, dont 860 km de canaux et 654 km de voies navigables naturelles. Le tableau 3.3 définit la longueur de chaque classe de voie navigable.

Capacité chargement des navires (t)	0-250	250-400	400-650	650-1000	1000-1500	1500-2500	+2500
Longueur (km)	8	344	325	-	430	128	278

Source: Navigation Intérieure, NIS

Tableau 3.3 : Longueur des voies navigables par classe

La Figure 3.5 illustre le réseau de voies navigables intérieures en Belgique.

Source : Figure digitalisée « Anast – ULg » (MET – DG2)

Figure 3.5 : Réseau des voies navigables belges

Le réseau belge est très bien relié aux voies navigables des pays voisins. Sept points de passage trans-frontalier existent vers le réseau néerlandais et huit vers le réseau français.

En fait, le réseau belge est constitué de sept systèmes de voies navigables (les noms et codes de chaque système sont repris dans le tableau 3.4).

	Nom du système
1	Bassin de l'Escaut Maritime
2	Canaux de la Campine
3	Canaux Brabançons
4	Meuse et Sambre
5	Bassin du Haut Escaut
6	Centre et Borinage
7	Bassin de l'Yser et Côte

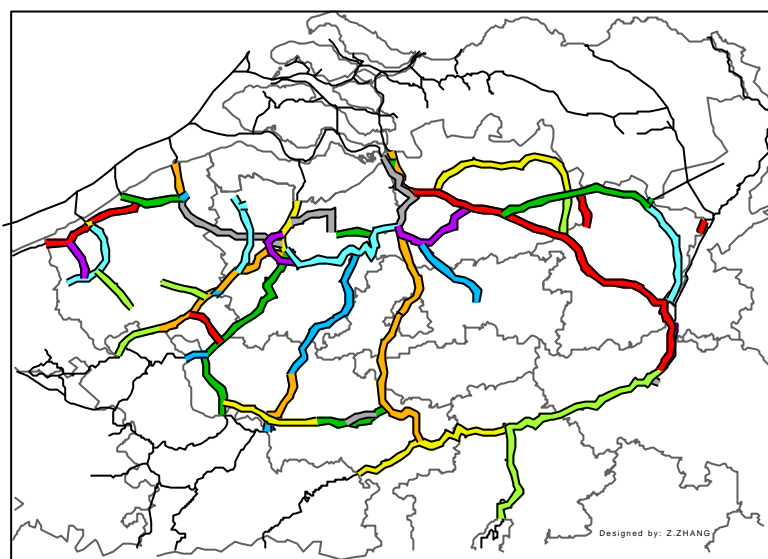
Tableau 3.4 : Système de voies navigables

Le tableau 3.5 définit les bassins de voies navigables et la Figure 3.6 en donne une représentation graphique.

N° de série	code	Système	Nom de la voie navigable
1	10	1	ESCAUT MARITIME I (GENTBRUGGE-RUPEL)
2	11	1	ESCAUT MARITIME II (RUPEL-FRONTIERE)
3	12	1	RUPEL
4	13	1	DYLE
5	14	1	NETHE+CANAL DE NETHE DE LA NETHE(2)
6	15	1	DURME(2)
7	81	1	MOERVAAT-BOVENDURME
8	17	1	LIAISON ESCAUT-RHIN+DOCKS ANVERS
9	18	1	DENDRE
10	20	2	CANAL ALBERT
11	22	2	CANAL DE BRIEGDEN A NEERHAREN
12	23	2	ZUID-WILLEMSVAART I
13	29	2	ZUID-WILLEMESVAART II
14	24	2	CANAL DE BOCHOLT A HERENTALS
15	25	2	CANAL DE DESSEL A KWAADMECHELEN
16	26	2	CANAL DE DESSEL A SCHOTEN
17	27	2	CANAL DE BEVERLO
18	30	3	CANAL DE CHARLEROI A BRUXELLES
19	31	3	CANAL DE BRUXELLES AU RUPEL
20	32	3	CANAL DE LOUVAIN A LA DYLE
21	40	4	MEUSE (EN AMONT DE LIEGE)
22	43	4	MEUSE (EN AVAL DE LIEGE)
23	44	4	MEUSE MITOYENNE I
24	46	4	MEUSE MITOYENNE II
25	45	4	CANAL DE MONSIN
26	21	4	CANAL DE LANAYE A MAASTRICHT
27	28	4	CANAL DE HACCOURT A VISE
28	41	4	SAMBRE
29	42	4	OURTHE
30	50	5	HAUT ESCAUT
31	51	5	LYS
32	85	5	LYS MITOYENNE
33	53	5	CANAL DE GAND A TERNEUZEN
34	54	5	CANAL DE GAND A BRUGES
35	55	5	CANAL DE DEVIATION DE LA LYS
36	82	5	CANAL D'EEKLO
37	56	5	CANAL DE ROULERS A LA LYS
38	57	5	CANAL DE BOSSUIT A COURTRAI
39	58	5	CANAL DE L'ESPIERRES
40	59	5	CANAL CIRCULAIRE
41	60	6	CANAL DU CENTRE

42	61	6	CANAL DE BLATON-ATH
43	62	6	CANAL DE PCMMEROEUL-CONDE
44	63	6	CANAL NIMY-BLATON-PERONNES
45	70	7	YSER
46	71	7	CANAL D'YPRES A L'YSER
47	72	7	CANAL DE PLASSEDALE A DUNKERQUE
48	73	7	CANAL DE LO
49	74	7	CANAL DE BRUGES A OSTENDE
50	75	7	CANAL DE BRUGES A ZEEBRUGGE
51	76	7	CANAL DE BRUGES A SLUIS
52	77	7	CANAL DE RACCORDEMENT A NIEUWPORT

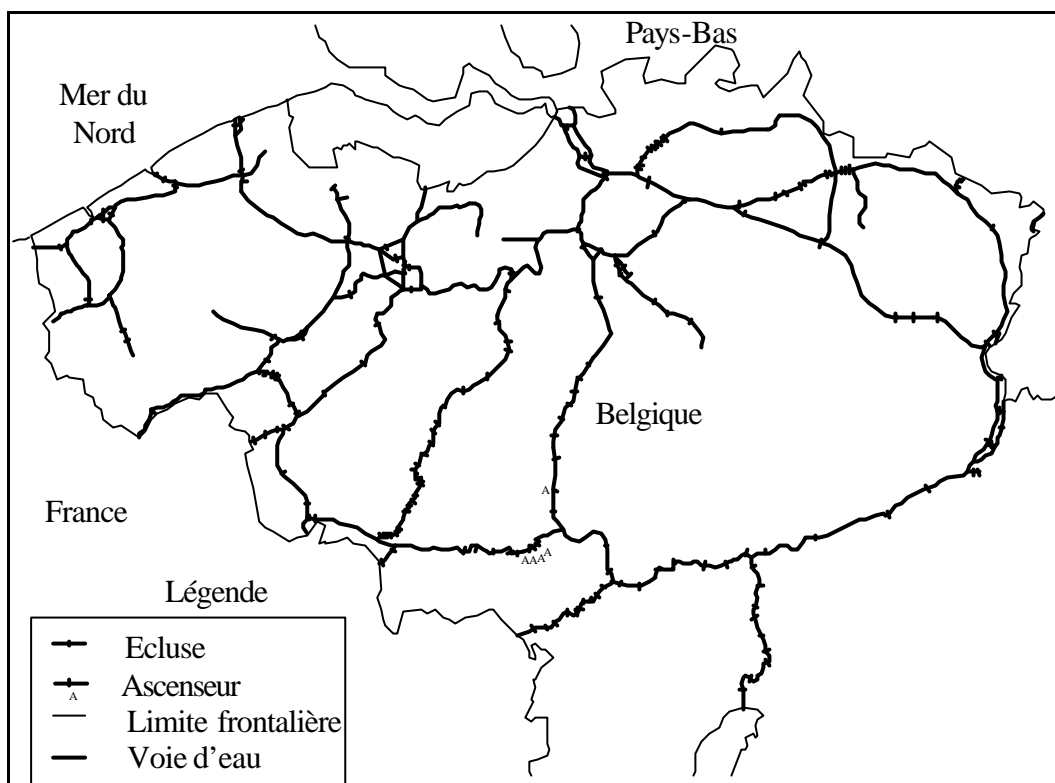
Tableau 3.5 : Voies navigables belges



Source : Figure digitalisée « Anast –ULg » (MET – DG2)

Figure 3.6 : Voies navigables classées par zones administratives

Plus de 199 écluses équipent les voies navigables belges. A certains endroits deux à trois écluses parallèles ont été construites afin de réguler le trafic. Elles sont réalisées en fonction des caractéristiques de la voie navigable : par exemple, les écluses du canal Albert ont des dimensions maximum de 200m × 24m tandis que les écluses de la Dendre ont des dimensions maximum de 55m × 7.5m. Il y a six ascenseurs à bateaux (cinq sont des élévateurs verticaux, un est un élévateur à plan incliné; un élévateur vertical est en cours de construction). La Figure 3.7 montre la localisation des écluses et des élévateurs sur le réseau.



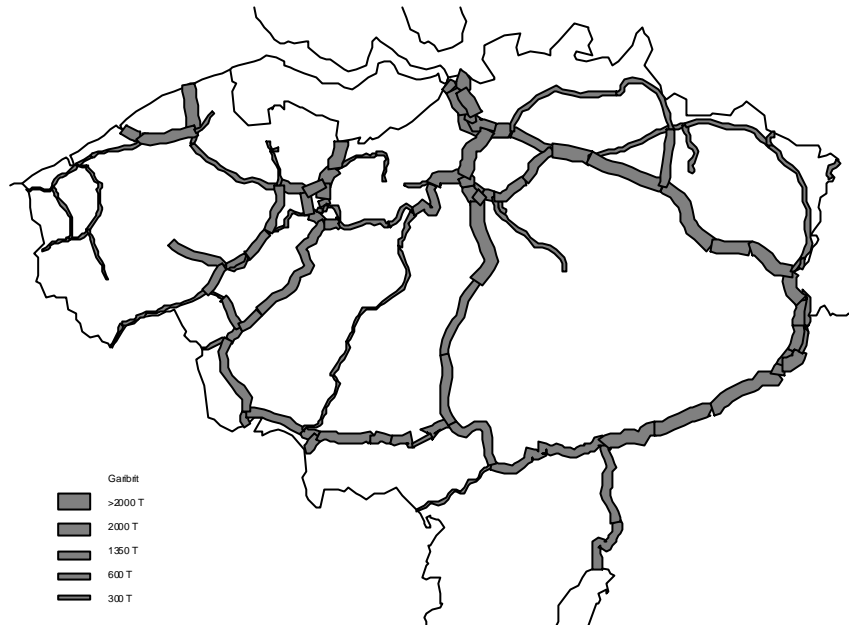
Source : Figure digitalisée “Anast-ULg” (MET –DG2)

Fig. 3.7 : Localisation des écluses et élévateurs sur le réseau

Les voies navigables belges sont bien classées dans le EMET (standard de normalisation des dimensions de voies navigables). EMET classe les voies navigables d’après leur profondeur, leur largeur et leur section transversale en tenant compte de bateaux standards. Dans la pratique, il y a six classes de voies navigables en Belgique.

La figure 3.8 illustre la situation belge.

Alors que 389 ports étaient répertoriés en 1992 ; 445 ports existent actuellement. En pratique, un port intérieur est défini par un ensemble cohérent de postes d’amarrage situés sur un certain segment de la voie d’eau.



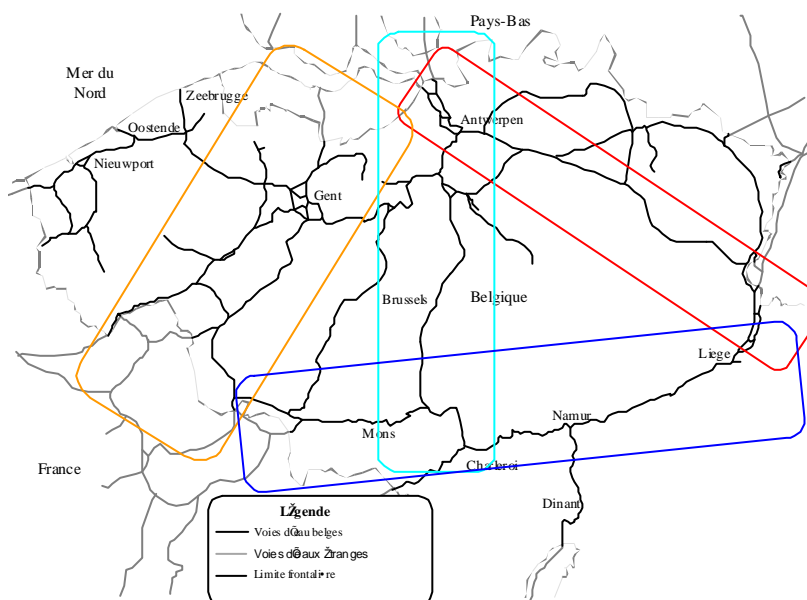
Source : Figure digitalisée « Anast-ULg » (MET-DG2)

Figure 3.8 : Classes de voies navigables

Quatre grands corridors peuvent être identifiés, à savoir :

- Axe Nord-Est (Canal Albert)
- Axe Sud-Est (Meuse, Sambre)
- Axe Nord-Sud 1 (Escaut)
- Axe Nord-Sud 2 (Bruxelles-Charleroi, Rupel)

Ils sont représentés à la figure 3.9.



Source : Figure digitalisée « Anast-ULg » (MET-DG2)

Figure 3.9 : Corridors principaux des voies navigables

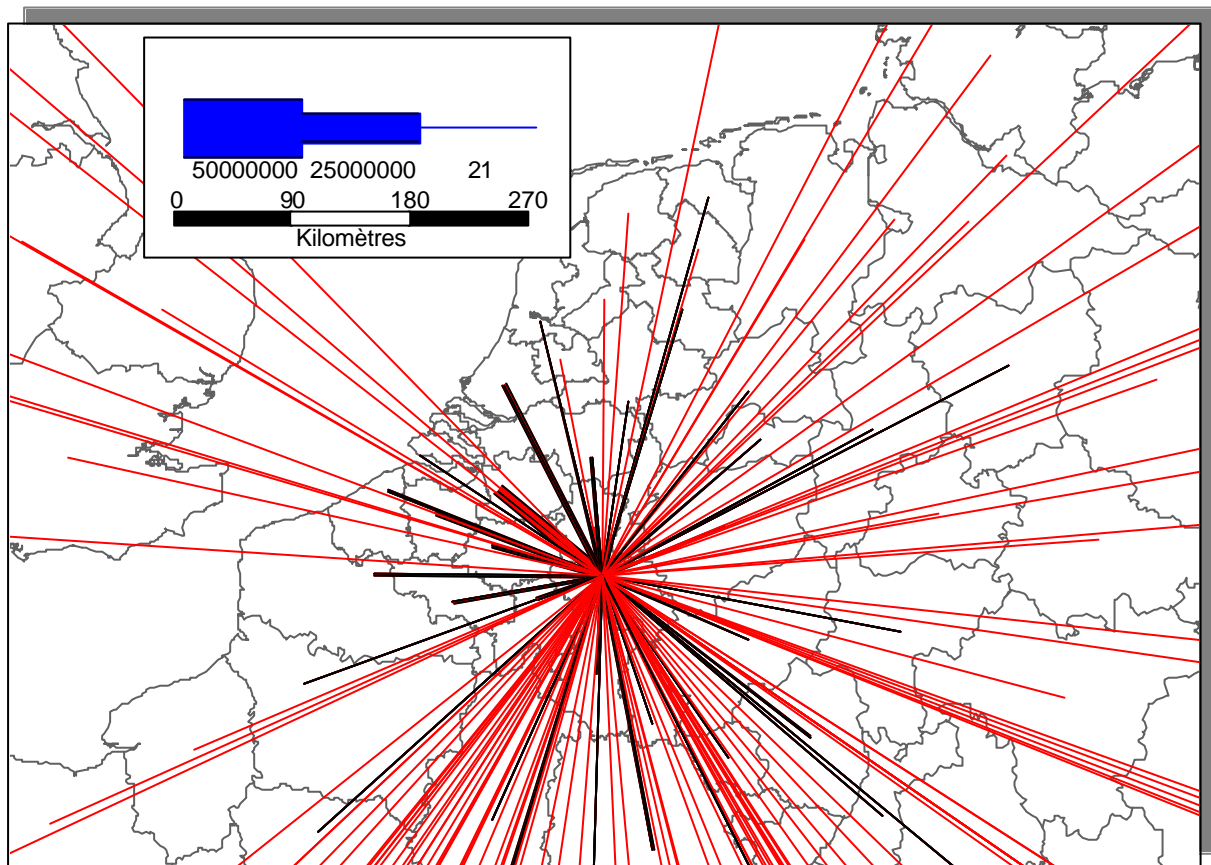
3.1.2 La demande en transport

La demande est le facteur influençant principalement les services de transport et le développement de ce secteur. La demande en transport se concrétise par des matrices O-D.

La demande en transport est analysée ci-après sur base des données O-D, confiées par la CEE, au niveau du NUT02.

L'espace de marché

La figure 3.10 illustre les relations d'échange entre la province de Liège et les autres régions.

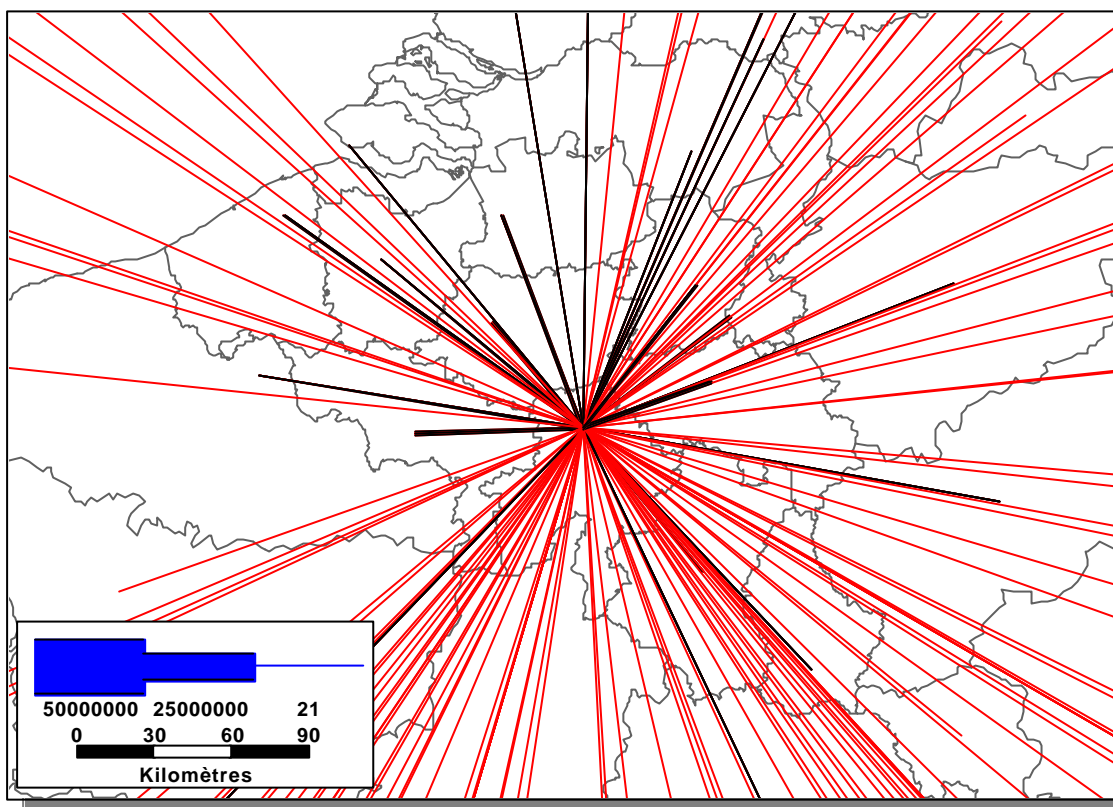


Source : Présentation sur Matrices O-D (NEA,1997)

Figure 3.10 : Relations d'échange de la Province de Liège

La majeure partie du volume de transport de marchandises vers/hors de la Province de Liège concerne principalement deux régions : Anvers et Rotterdam.

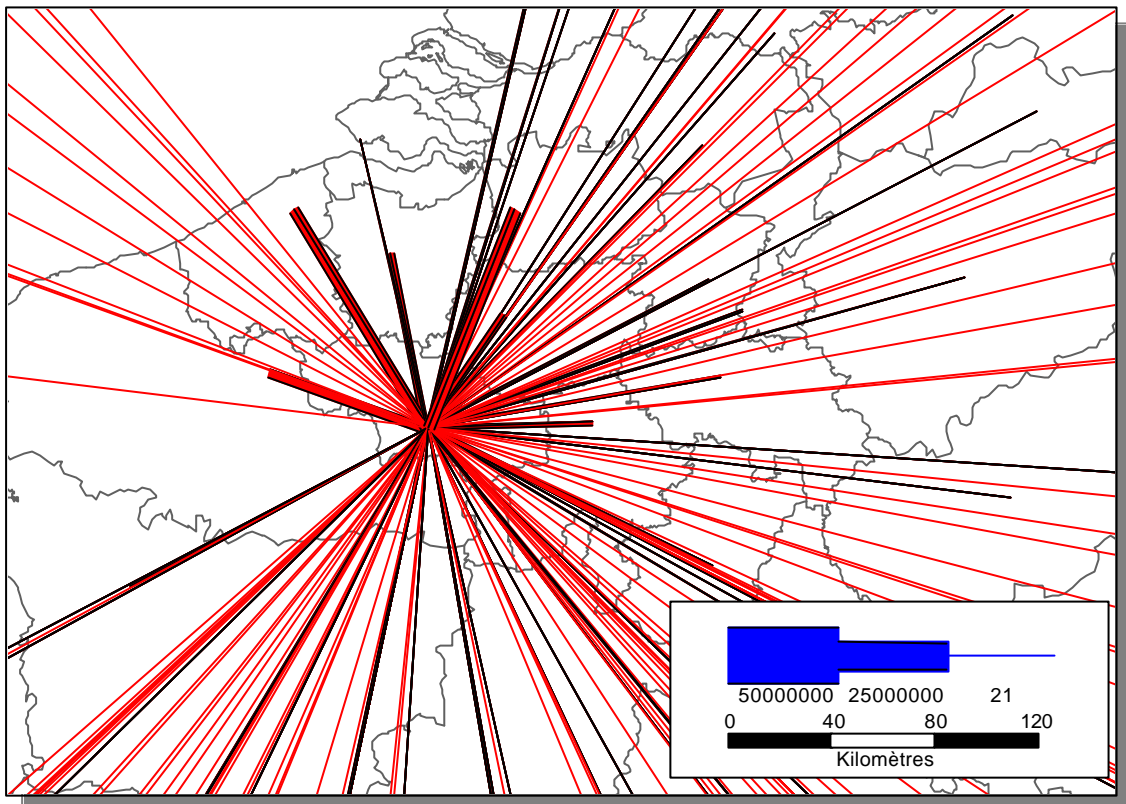
Le flux de marchandises relatif à la Province de Namur est quelque peu différent de celui de Liège. Le volume de transport est en effet largement distribué (figure 3.11).



Source : Présentation sur Matrices O-D (NEA,1997)

Figure 3.11 : Relations d'échange de la Province de Namur

En ce qui concerne la Province du Hainaut, les industries ont de très bonnes liaisons avec leurs régions voisines, tel Anvers, Pas de Calais, les Flandres (est et ouest) et le Brabant (figure 3.12).



Source : Présentation sur Matrice O-D (NEA, 1997)

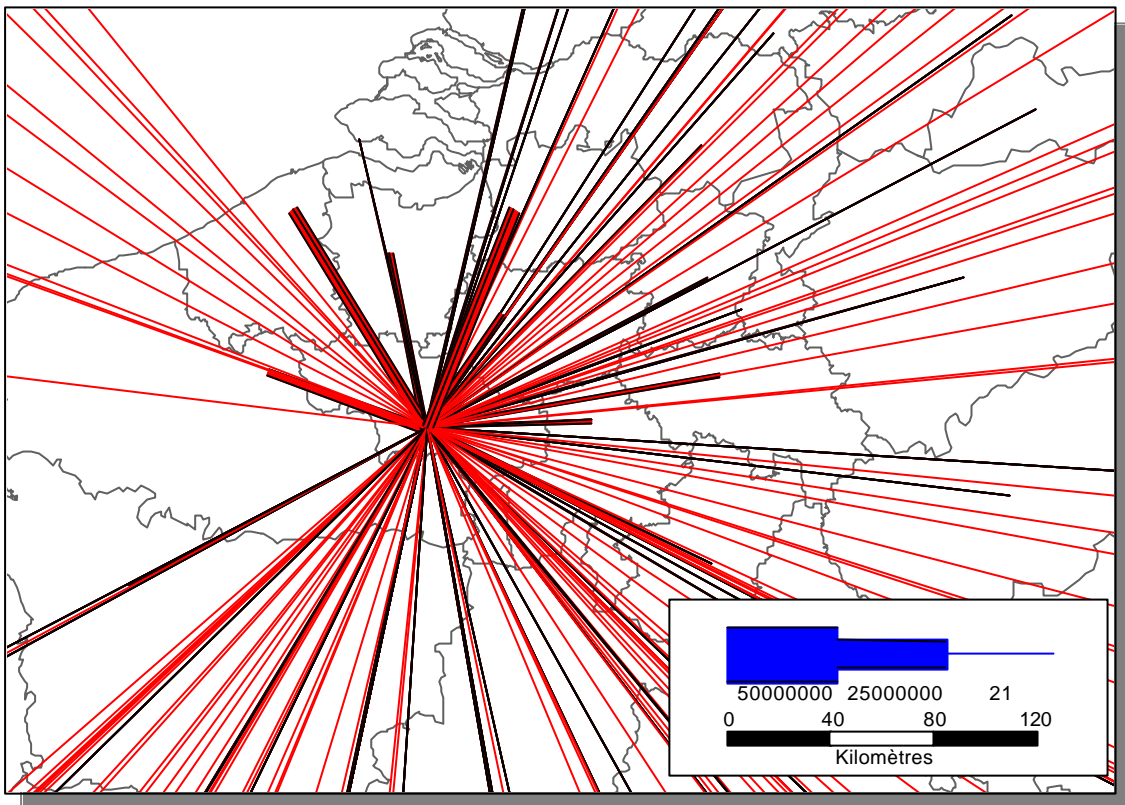
Figure 3.12 : Relations d'échange de la Province du Hainaut.

Comparaison entre régions

Les dynamiques économiques régionales peuvent être comparées à l'aide de différents indices économiques. Avec les matrices O-D, il est possible de comparer les volumes de transport échangés par catégorie de produit.

La figure 3.13 présente le tonnage total sortant des régions. La figure montre clairement qu'Anvers possède un large volume sortant. La Province de Liège a des tonnages plus importants que celle de Namur. La province du Luxembourg se classe en dernière position.

La figure 3.14 montre le tonnage total entrant dans une région. Il apparaît qu'Anvers reçoit le plus de marchandises. En région wallonne, la Province de Liège a un tonnage entrant plus important que les autres provinces.



Source : Présentation sur Matrice O-D (NEA , 1997)

Figure 3.12 : Relations d'échange de la Province du Hainaut.
Comparaison entre régions

Les dynamiques économiques régionales peuvent être comparées à l'aide de différents indices économiques. Avec les matrices O-D, il est possible de comparer les volumes de transport échangés par catégorie de produit.

La figure 3.13 présente le tonnage total sortant des régions. La figure montre clairement qu'Anvers possède un large volume sortant. La Province de Liège a des tonnages plus importants que celle de Namur. La province du Luxembourg se classe en dernière position.

La figure 3.14 montre le tonnage total entrant dans une région. Il apparaît qu'Anvers reçoit le plus de marchandises. En région wallonne, la Province de Liège a un tonnage entrant plus important que les autres provinces.

Figure 3.13 : Comparaison du volume sortant des régions

Figure 3.14 : Comparaison du volume entrant dans les régions

Le trafic de marchandises à l'intérieur d'une zone est aussi un facteur important pour les industries. La figure 3.15 illustre les trafics relatifs à différentes zones.

Figure 3.15 : Comparaison des trafic intérieurs à différentes zones (en tonnes)

Du fait de la grande dimension de la région du Nord Pas de Calais, son transport interne est très élevé. En Belgique, le tonnage transporté à l'intérieur de chaque zone est relativement bas.

3.1.3 Résultats statistiques

La figure 3-16 représente respectivement l'évolution temporelle des tonnages et tonnages-kilomètres relatifs aux trois modes.

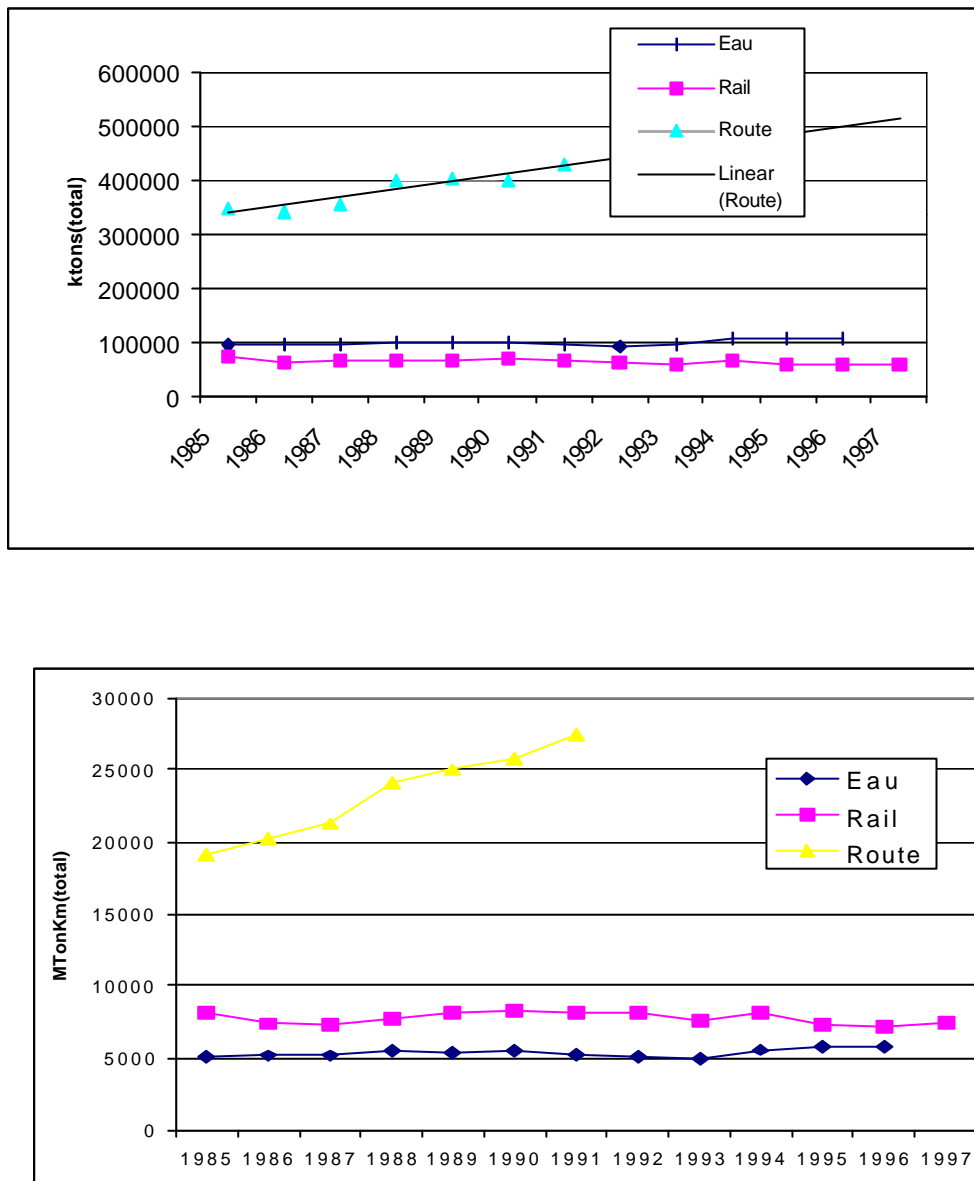


Fig. 3.16 : Evolution des tonnages et tonnages-kilomètres relatifs à chacun des modes

Elle compare 10 ans d'évolution du trafic sur le réseau belge en tonnes transportées et en tonnes-km. On peut observer que le volume de transport routier ne cesse d'augmenter. Le taux moyen d'augmentation est de 14487 Mtonne (volume transporté) et 1430 Mtonne-km (performance de transport).

Le rail et les voies navigables gardent pratiquement le même niveau dans la dernière décennie.

En ce qui concerne le trafic domestique, les tendances évolutives sont similaires (figure 3.17).

Toutes ces observations et tendances évolutives restent valables jusqu'à nos jours.

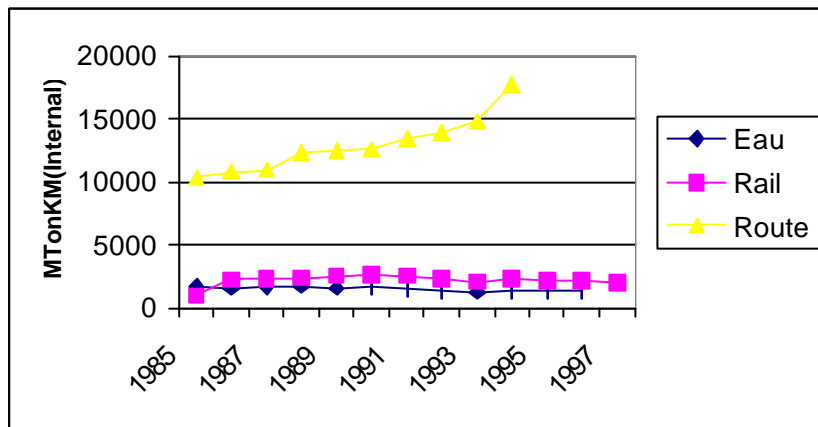
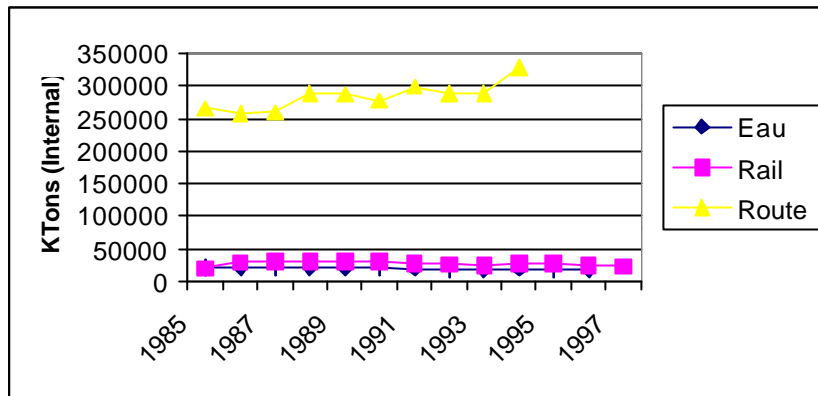


Figure 3.17 : Evolution de trafic de transport domestique

En ce qui concerne les tonnages importés et exportés, la voie navigable occupe une bonne place en terme de tonnes transportées mais beaucoup moins en terme de tonne-km. la Figure 3.18 compare les performances entre modes.

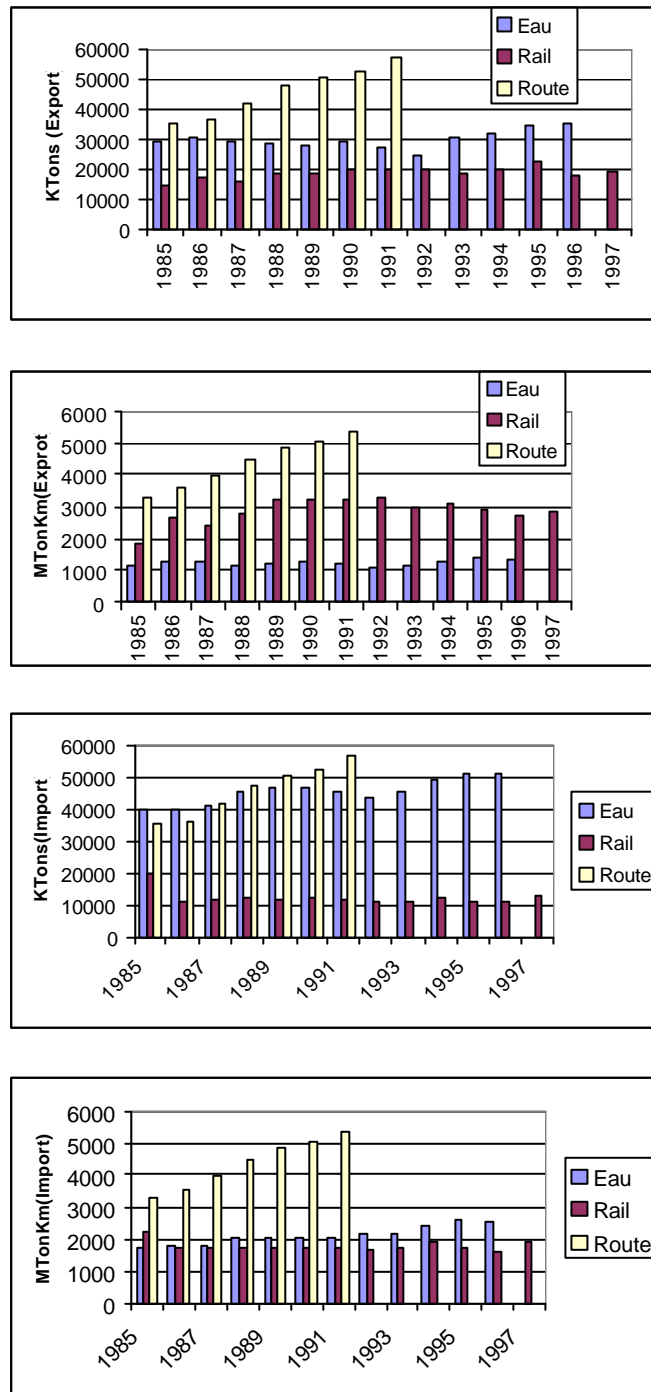


Figure 3.18 : Comparaison entre modes des évolutions de tonnages importés et exportés

Le transport de transit concerne les marchandises qui traversent la Belgique sans chargement ou déchargement. La figure 3.19 illustre l'évolution du transport de transit durant la dernière décennie.

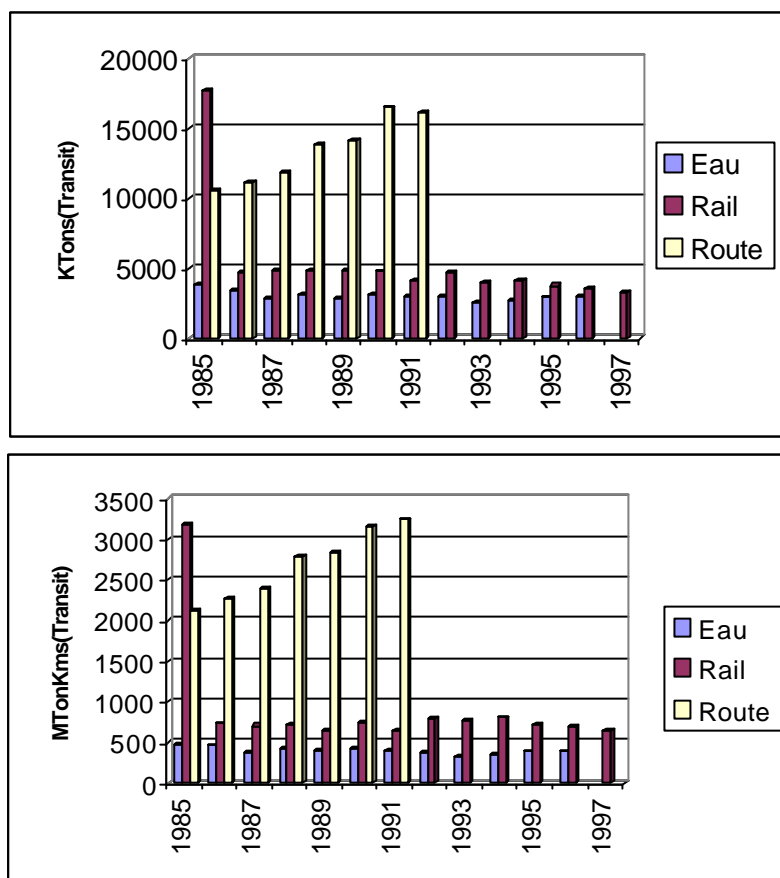


Figure 3.19 : Evolution du transport de transit durant la dernière décennie

La figure montre clairement que le transport routier contribue de façon majeure au transport de transit et que cette contribution ne cesse de croître.

3.1.4 Perspectives

Considérant la dernière décennie, les indices de trafic montrent un développement déséquilibré entre les différents modes de transport. Le volume de transport par voies ferroviaires et voies navigables n'a pratiquement pas changé alors que le transport routier a absorbé la presque totalité des nouvelles demandes de transport.

La figure 3.20 présente les prévisions de trafic pour chaque mode à l'horizon 2010 : la croissance moyenne du trafic routier de marchandises est estimée à 30 %.

Source: SESO, Séminaire (24-25/03/1994), Programme "Transport & Mobilité"

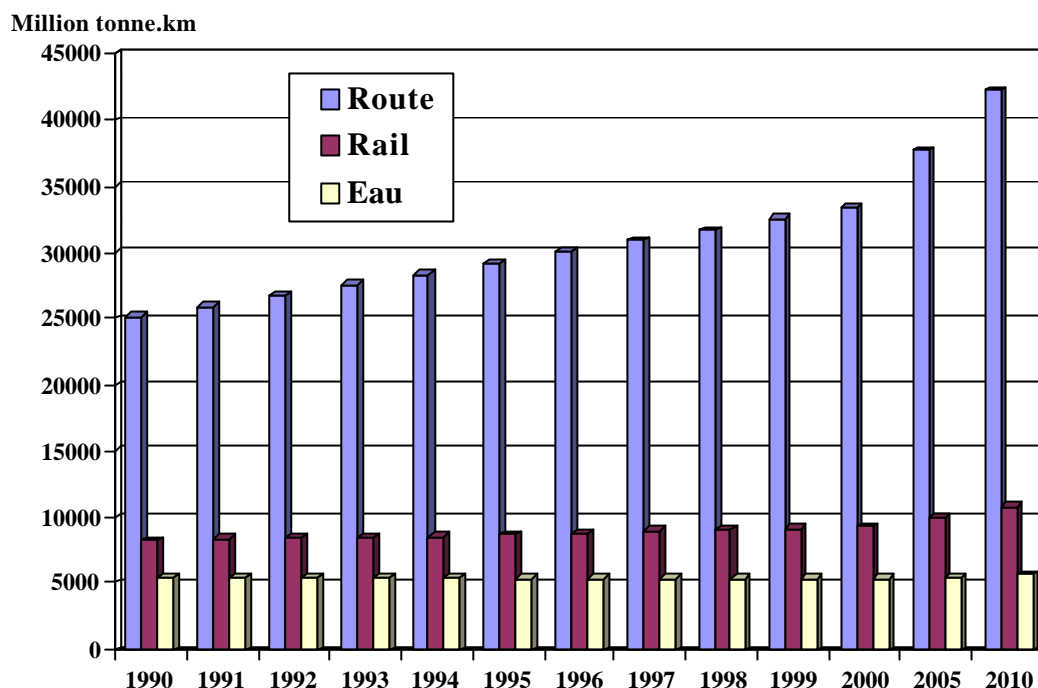


Figure 3.20 : Prévisions de transport par mode

Il s'agit seulement d'un indice moyen. Pour certains segments de route, où la densité de trafic est déjà très élevée (comme le ring de Bruxelles, Anvers, Charleroi, etc.), les problèmes de congestion seront plus importants.

Comme indiqué précédemment, la densité du réseau routier belge est déjà très élevée en comparaison avec les autres pays européens. La construction de nouvelles routes et l'élargissement de certaines infrastructures existantes rencontrent de nombreuses contraintes. Toutefois, le réseau ferroviaire et les voies navigables possèdent une grande capacité. Comment régler le problème ?

Il devient donc urgent de mieux répartir le trafic global entre les trois modes et donc de faire glisser d'importants volumes vers la voie d'eau et le chemin de fer qui possèdent de grandes réserves capacitaires (au niveau ferroviaire, si les capacités excédentaires sont significatives, par contre un accroissement important de parts de marché peut poser des problèmes d'exploitation).

Le schéma repris à la figure 3.21, illustre bien les interactions et enjeux d'une approche globale assurant une mobilité durable.

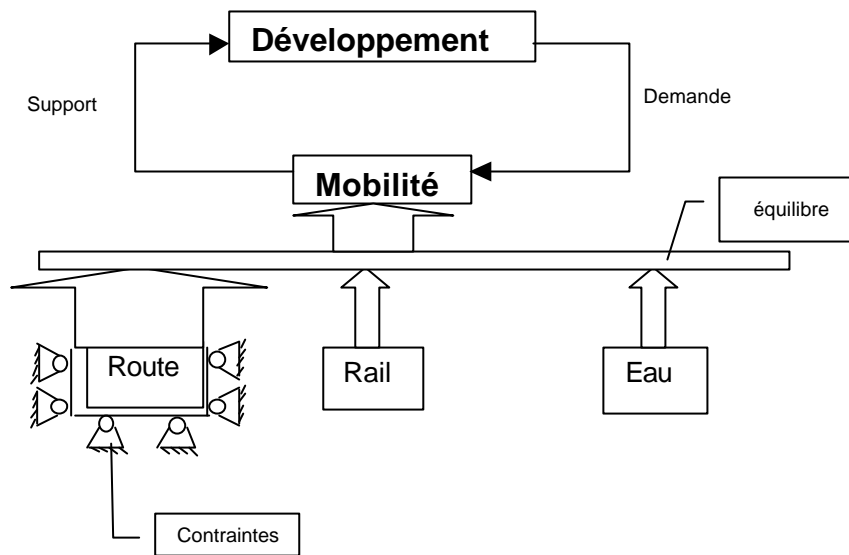


Fig. 3.21 : Relations entre le développement et la répartition modale

3.2 Identification des critères et paramètres de choix modal

3.2.1 La population étudiée

Les questionnaires ont principalement été réalisés auprès de chargeurs. Leurs opinions s'avèrent particulièrement importantes dans le cadre de cette étude puisqu'ils représentent la demande en transport. Ils sont donc amenés à faire des choix à ce niveau de façon à optimiser la relation entre les opportunités et contraintes de l'offre d'une part et leurs besoins et préférences d'autre part.

550 questionnaires ont été envoyés dans une proportion qui garantit la représentativité des différents secteurs d'activité. Le nombre de réponses utilisables est d'environ 10 %, ce qui est un taux acceptable et ce qui permet un traitement très valable sur le plan de la représentativité.

Nombre de copies envoyées	Nombre de réponses obtenues	Nombre de réponses utilisables	Return	Taux d'utilisation
550	66	50	0.12	0.09

Tableau 3.1 : Statistiques générales concernant les questionnaires

Les réponses aux questionnaires concernent plus de 35 Mio de T. et couvrent la majorité des catégories de marchandises. Les demandes de transport concernées par le sondage sont reproduites au tableau suivant :

Produits	Vol. de transport (tonnes)	Ventes (tonnes)	Achats (tonnes)	Pourcentage
Nst0	691000	466000	225000	0.019678
Nst1	2600110	800000	1800110	0.074044
Nst2	3104000	3054000	50000	0.088393
Nst3	607579	480711	126868	0.017302
Nst4	878000	878000	0	0.025003
Nst5	2348002	724001	1624001	0.066865
Nst6	17097000	1955000	15142000	0.486876
Nst7	1013577	80000	933577	0.028864
Nst8	4537640	2080126	2457514	0.12922
Nst9	265100	100	265000	0.007549
Autres	1973712	969000	1004712	0.056206

Tableau 3.2 : Caractérisation des demandes de transport concernées par le sondage

Les catégories de fret reproduites dans le tableau sont les suivantes :

- Nst0: Produits agricoles et animaux
- Nst1: Denrées alimentaires et fourrages
- Nst2: Combustibles et minéraux solides
- Nst3: Produits pétroliers
- Nst4: Minéraux et déchets pour la métallurgie
- Nst5: Produits métallurgiques
- Nst6: Minéraux bruts ou manufac. Et mat. de construction
- Nst7: Engrais
- Nst8: Produits chimiques
- Nst9: Machines, véhicules, transactions spéciales
- Autres: Tout autre produit n'étant pas repris par les autres catégories

Ces catégories seront conservées dans l'analyse statistique.

De ce tableau, il apparaît que 48 % des marchandises concernées sont des produits en vrac et que les produits chimiques représentent le second taux en importance, fret utilement transportable par le mode fluvial.

La figure 3.22 illustre plus clairement ces résultats.

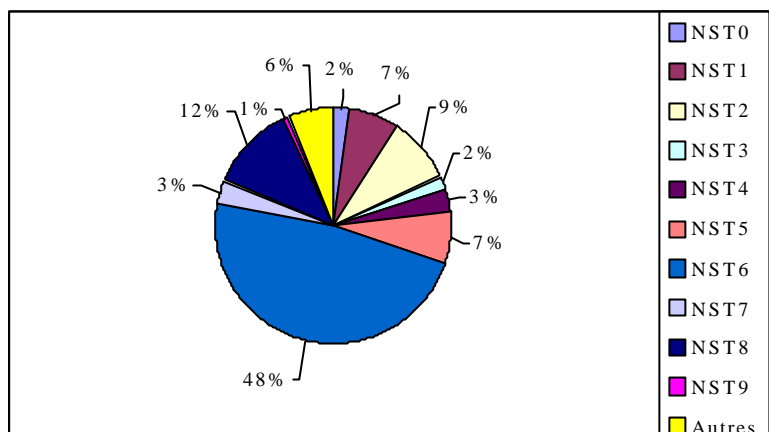


Figure 3.22 : Pourcentage des catégories de marchandises concernées par le sondage

Aussi bien du point de vue du volume de marchandises transportées que de l'éventail de leur nature, les réponses aux questionnaires satisfont aux critères principaux qu'un sondage doit rencontrer. Les informations ainsi recueillies sont donc représentatives et sont ainsi une garantie d'objectivité dans l'analyse des caractéristiques de la demande proposée au point suivant.

3.1.2 Présentation des tendances

Dans les dernières années, des changements sont apparus dans le marché du transport. Les raisons de ces changements proviennent principalement des aspects suivants :

- Les impositions de la politique commune de la CE.
- La globalisation de l'économie et la compétition internationale.
- Les innovations technologiques.

Les nouvelles caractéristiques de la demande en transport fluvial sont les suivantes :

Changement des volumes à transporter

Avec le développement de la logistique, répondant à une demande plus dynamique, les entreprises modernes développent de nouveaux concepts et stratégies comme le JIT, ce qui influence le niveau des volumes transportés.

La figure 3.23 illustre les pourcentages de tonnage transporté (tous modes confondus) en fonction des catégories de volume de transport à réaliser par opération. Apparemment, environ 65 % du volume des quantités sont inférieures à 100 Tonnes (par opération de transport). Cependant, il est également important de constater que les volumes importants (plus de 800 tonnes) représentent un pourcentage supérieur aux volumes moyens (100 à 800 tonnes).

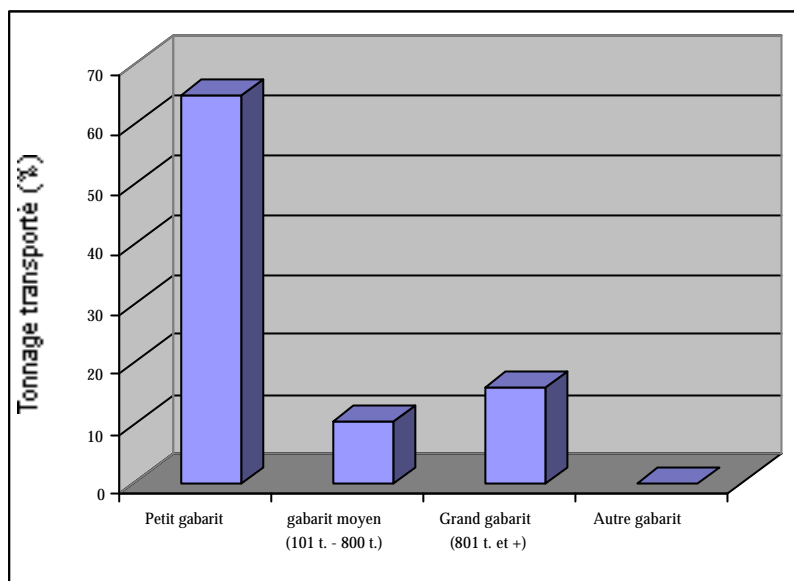


Figure 3.23 : Répartition du tonnage total transporté sur les différentes catégories de gabarit
 Certaines catégories de fret sont transportées en volumes importants alors que d'autres sont transférées en quantités plus petites. Les résultats sont repris à la figure 3.24.

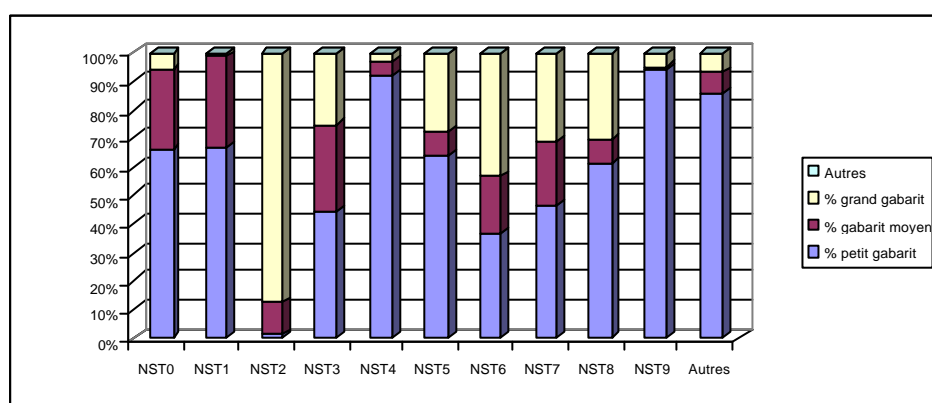


Figure 3.24 : Relations entre le volume de transport et le type de fret

De cette figure, il est évident de constater que les parts de marché du transport fluvial dépendent des volumes transportés par trajet. Si le marché de ce mode se situe principalement au niveau des grands volumes à transporter, la compétition avec les autres modes se situe pour la demande de volumes moyens.

Distance de transport

La distribution géographique du marché pourrait être identifiée en tenant compte de la distance parcourue. Au niveau du marché belge, grâce à l'enquête par questionnaires, la relation volume-distance a été diagnostiquée (Figure 3.25).

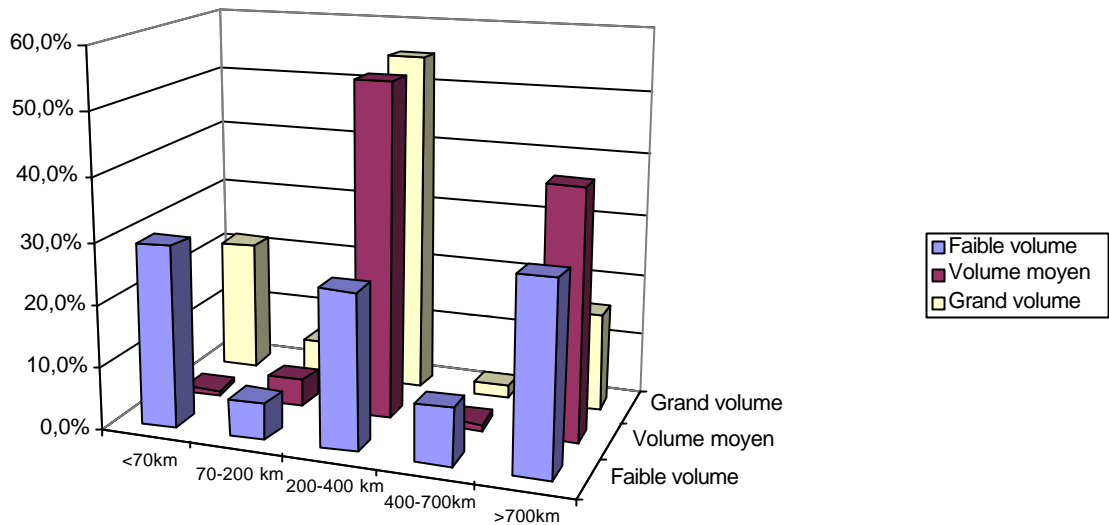


Figure 3.25 : Relations entre les volumes de fret et la distance de transport (pourcentage du tonnage transporté)

Il apparaît que les demandes importantes de transport se situent sur des distances soit inférieures à 70 km, soit entre 200 et 400 km ou alors au delà de 700 km. Les demandes relatives à des distances comprises entre 200 et 400 km semblent moins dépendre du volume transporté. Il est utile de préciser à ce stade que cela ne concerne pratiquement pas les marchandises conteneurisées.

Temps de transport

Le temps de transport est un critère de choix modal. Les résultats statistiques sont repris aux figures 3.26 et 3.27.

A la figure 3.26, les résultats sont relatifs à des services qui ont une logistique poussée, contrairement à ceux de la figure 3.27 qui correspondent davantage à des transports à la demande.

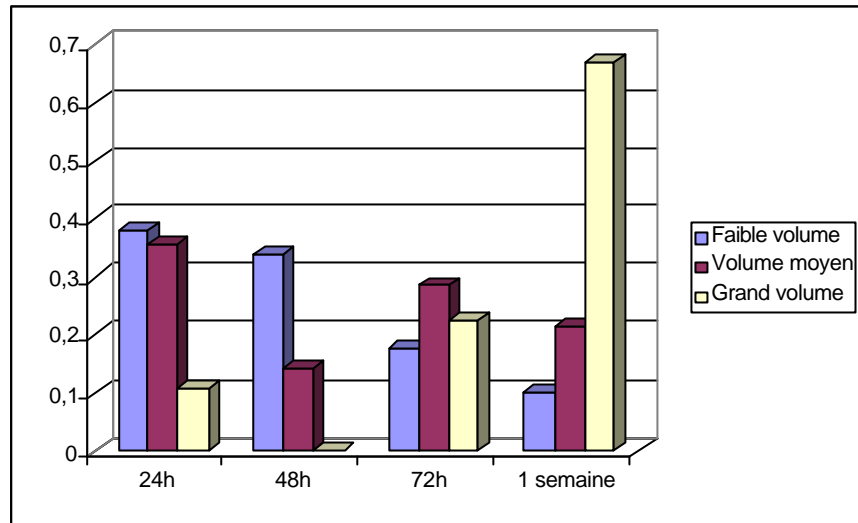


Figure 3.26 : Nombre de réponses (en %) relatives au temps de transport

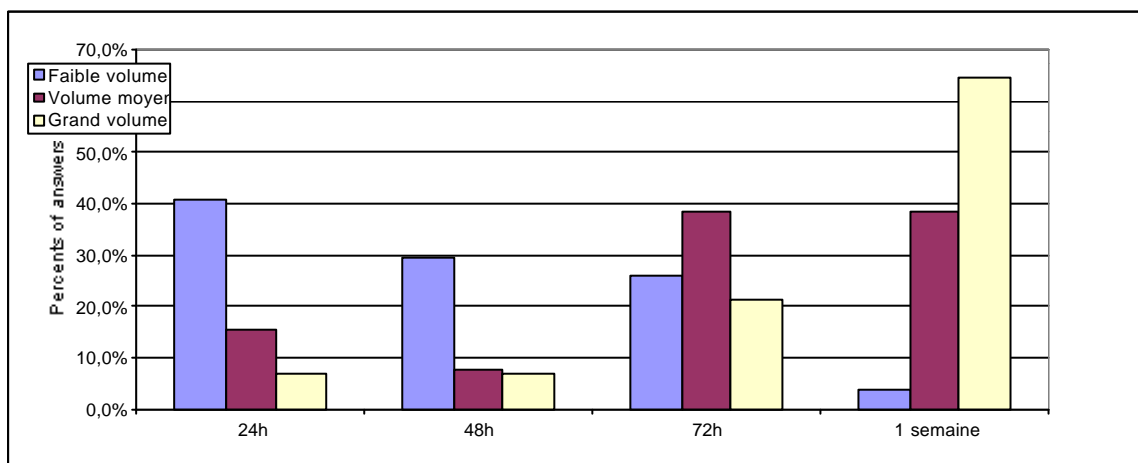


Figure 3.27 : Nombre de réponses (en %) relatives au temps de transport

Quelle que soit la situation considérée, les résultats reflètent une même tendance. Il semble que les grands volumes de transport se réalisent sur une durée d'au moins une semaine. Par contre, la demande pour des volumes faibles nécessite un transport réalisé en un temps plus réduit (24 à 48 h).

Critères de choix modal

Différents facteurs doivent être considérés : ils sont principalement en relation avec des caractéristiques logistiques et des stratégies de marketing de la demande. La question est de savoir quels sont les facteurs primordiaux qui expliquent la faible part de marché du mode fluvial.

Les réponses aux questionnaires ont clarifié ces critères : les résultats de leur analyse statistique sont reproduits au tableau 3.3 et à la figure 3.28.

Critère	Très important	Important	Normal	Faible importance	Très faible importance
Coût transport	75.5%	24.5%	0.0%	0.0%	0.0%
Temps transport	56.3%	22.9%	14.6%	4.2%	2.1%
Ponctualité du transport	62.5%	29.2%	8.3%	0.0%	0.0%
Sûreté du transport	23.5%	8.8%	14.7%	32.4%	20.6%
Caractéristiques de la marchandise	22.5%	27.5%	35.0%	10.0%	5.0%
Flexibilité du service de transport	47.7%	40.9%	6.8%	4.5%	0.0%
Qualité du service de transport	63.0%	23.9%	13.0%	0.0%	0.0%
Protection de l'environnement	22.2%	37.8%	22.2%	13.3%	4.4%
Conditionnement du produit	9.1%	54.5%	11.4%	20.5%	4.5%
Demande de le clientèle	43.5%	37.0%	13.0%	6.5%	0.0%
Promotion de la compétitivité	26.8%	41.5%	19.5%	9.8%	2.4%
Disponibilité dans les temps de l'information de transport	22.0%	41.5%	26.8%	9.8%	0.0%
Marché	22.0%	46.3%	22.0%	9.8%	0.0%
Opinion Publique et pression des médias	4.8%	26.2%	33.3%	28.6%	7.1%
Existence de bonnes conditions de transport (moyens matériels de qualité)	36.4%	47.7%	13.6%	2.3%	0.0%
Politiques du gouvernement.	7.3%	24.4%	39.0%	19.5%	9.8%

Tableau 3.3 : Résultats relatifs aux critères de choix modal

Pour définir clairement l'importance de chaque critère, un poids leur a été attribué comme suit :

Niveaux:	Très important	Important	Normal	Faible importance	Très faible importance
<i>Poids</i>	2	1	0	-1	-2

Les critères, rangés par ordre d'importance, sont les suivants (figure 3.29):

- 4 le coût du transport
- 5 la ponctualité
- 3 la qualité du service
- 4 la flexibilité
- 5 le temps de transport

Figure 3.28 : Importance des différents critères de choix modal

Figure 3.29 : Importance relative des critères

Une conclusion intéressante est de constater que la ponctualité a plus d'importance que le temps de transport. Il faut aussi observer que la qualité de service et sa flexibilité sont des critères prioritaires à rencontrer, plus importants également que le temps de transport.

Préférences déclarées pour un mode

Les résultats du sondage sont repris à la figure 3.30

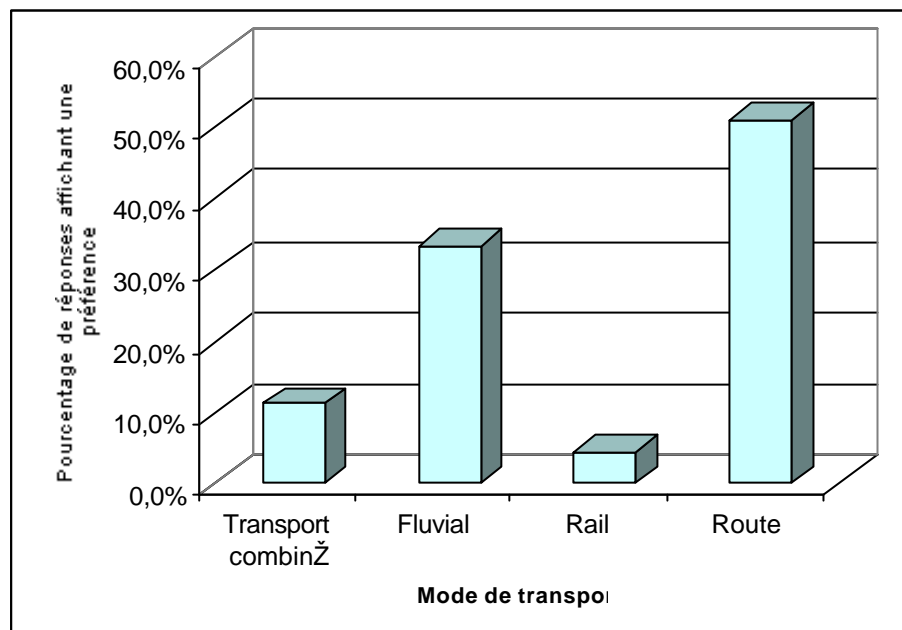


Figure 3.30 : Préférences modales

Il faut constater que le mode fluvial actuel, qui n'a pas encore développé de réelles stratégies de marché, recueille environ le tiers des préférences exprimées alors que le rail est très peu considéré et moins préféré que le transport combiné. Une analyse ultérieure des préférences pourrait être réalisée par catégorie de fret.

Localisation des entreprises

La localisation des activités industrielles par rapport à la voie d'eau peut avoir une influence sur le choix modal. Sur la figure 3.31, on peut constater que le tonnage capté par le mode fluvial est principalement celui localisé à moins de 20 km. Il apparaît donc clairement que, dans le contexte du marché actuel, le transport fluvial (s'il n'est pas intégré dans une chaîne intermodale performante) nécessite une implantation d'entreprises le long de son infrastructure.

Figure 3.31 : Volume de transport capté par le mode fluvial en fonction de la distance de l'entreprise par rapport à la voie d'eau

Intermodalité

L'intermodalité peut être bénéfique pour le mode fluvial. Pour réduire la congestion routière, le transport intermodal, intégrant le mode fluvial dans une chaîne logistique, est très certainement une solution d'avenir. Quelle est cependant la situation actuelle du transport intermodal ? La figure 3.32 donne les résultats de l'enquête à ce sujet.

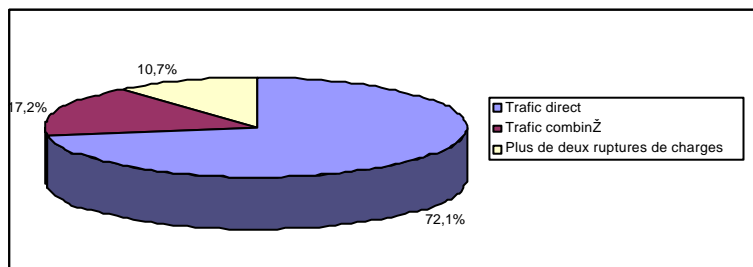


Figure 3.32 : Répartition du volume transporté en fonction du type de trafic

Actuellement, seulement 28 % du trafic est intermodal.

Répartition modale actuelle

La répartition modale obtenue par enquête est illustrée à la figure 3.33 en fonction du type de fret. Comme prévu, on constate que le transport routier capte une partie importante du marché. Le marché actuel du mode fluvial se situe dans le transport de combustibles et minéraux solides (NST2), de produits pétroliers (NST3) et d'engrais (NST7). Il existe également un potentiel captif (mais en rude concurrence) pour le transport de produits agricoles et d'animaux (NST0), de produits métallurgiques (NST5) et de minéraux bruts ou manufacturés (NST6).

Il paraît surprenant que le transport de minéraux et déchets pour la métallurgie (NST4) reste le quasi monopole du mode routier alors que le mode fluvial semble mieux adapté. Ce n'est pas le cas pour le transport de machines ou véhicules (NST9) où il est facile de comprendre l'avantage de la route.

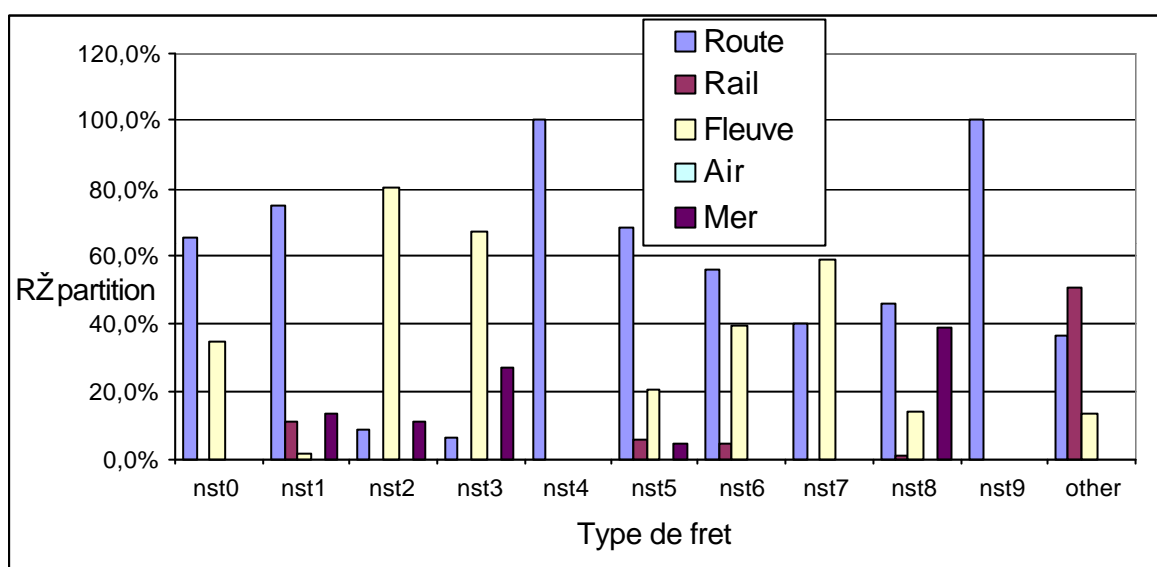


Figure 3.33 : Répartition modale en fonction du type de fret

3.2.3 Quantification des paramètres

Il est très important de quantifier les paramètres caractéristiques afin d'approfondir la compréhension des problèmes relatifs au glissement modal et au trafic.

Il est certes difficile parfois de traiter certaines réponses : l'exercice de quantification permet cependant de déceler les tendances principales.

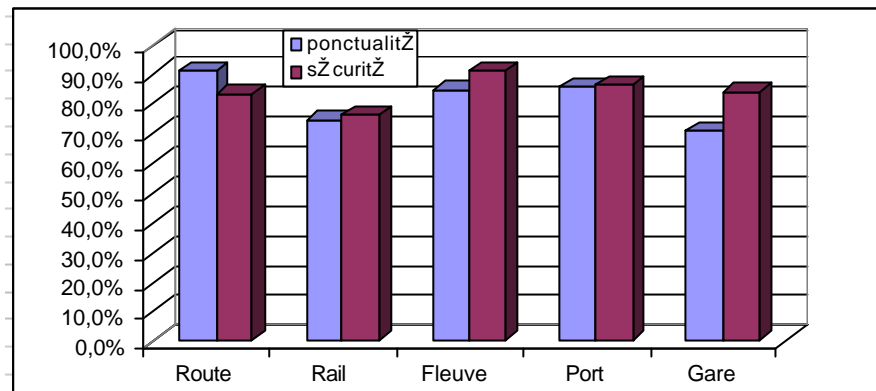
Evaluation de la fiabilité

Le coût et le temps de transport peuvent être facilement évalués. Par contre, la fiabilité du transport, qui est une qualité de service de plus en plus importante, n'est pas facilement quantifiable.

Les résultats sont reproduits à la figure 3.34. Le mode routier est le plus performant en ce qui concerne la ponctualité et la sécurité de la marchandise. Les performances du mode fluvial sont également bien appréciées, mieux, d'ailleurs que celles du chemin de fer. Au niveau des ruptures de charge, celles qui se réalisent dans des zones portuaires sont plus performantes que celles relatives aux gares ferroviaires.

Figure 3.34 : Fiabilité par mode

Coût du transport en fonction du prix de vente du produit transporté



Le pourcentage que représente le coût de transport par rapport au prix de vente d'un produit, est défini à la figure 3.35. Le coût du transport relatif à la catégorie de fret NST6 (minéraux, matériaux de construction) est le plus influant sur le prix de vente tandis que celui du NST5 (produits métallurgiques) a peu d'influence.

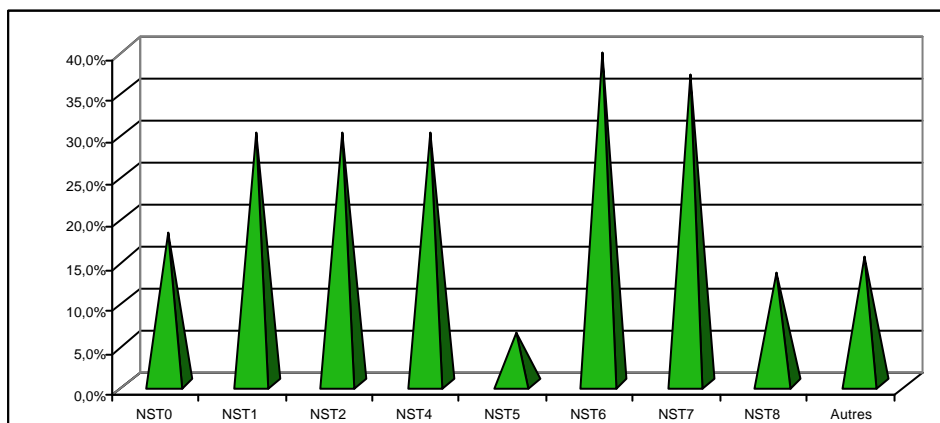


Figure 3.35 : Répercussion du coût du transport dans la valeur produit

Potentialité de glissement modal en fonction du coût de transport

Le potentiel de glissement est en relation avec les obstacles, lesquels peuvent être mesurés par des indices (ou des critères quantifiés). Si le coût du transport est retenu comme critère, le potentiel sera alors identifié par le terme « potentiel coût ». Au point de vue économique, cela peut être considéré comme l'élasticité de la demande.

Le potentiel coût peut être défini par l'expression $\frac{dSP_{tt} \frac{m_i}{m_0}}{dC}$

Où : SP_{tt} : Potentiel de glissement
 C : Coût de transport

Il apparaît que le potentiel coût diffère d'un produit à l'autre. A partir des résultats du sondage, les potentiels coût sont illustrés aux figures 3.36 à 3.39. Dans ces figures, l'axe horizontal exprime la variation de coût en pourcentage par rapport à la valeur actuelle et l'axe vertical le potentiel de glissement de marchandise d'un mode vers un autre.

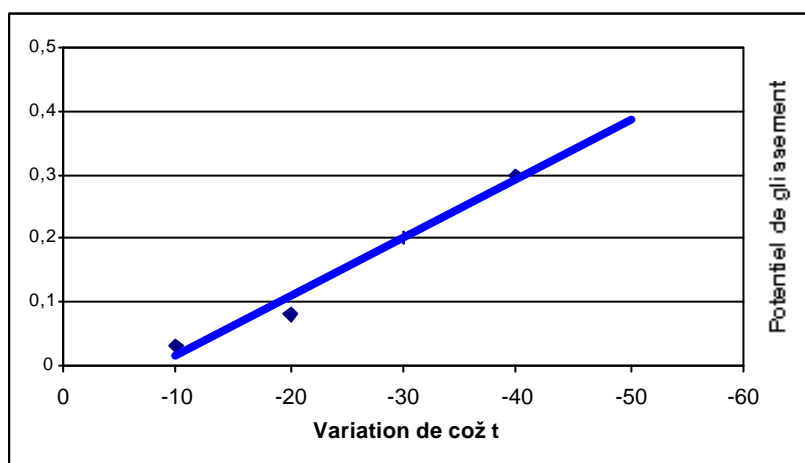


Figure 3.36 : Potentiel coût de la catégorie de fret NST0 (produits agricoles et animaux)

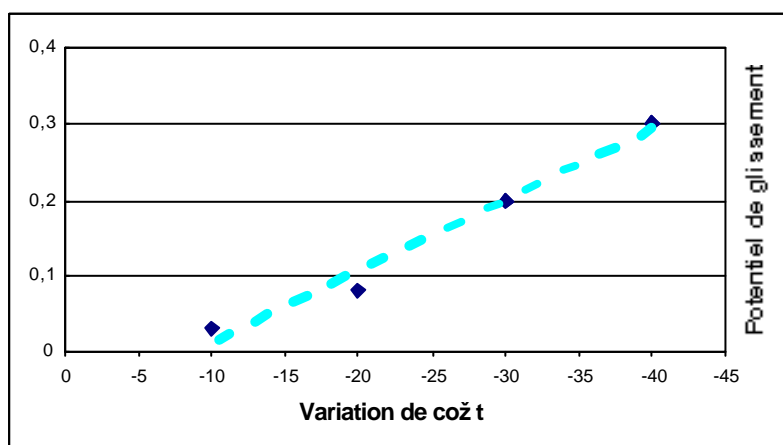


Figure 3.37 : Potentiel coût de la catégorie de fret NST5 (produits métallurgiques)

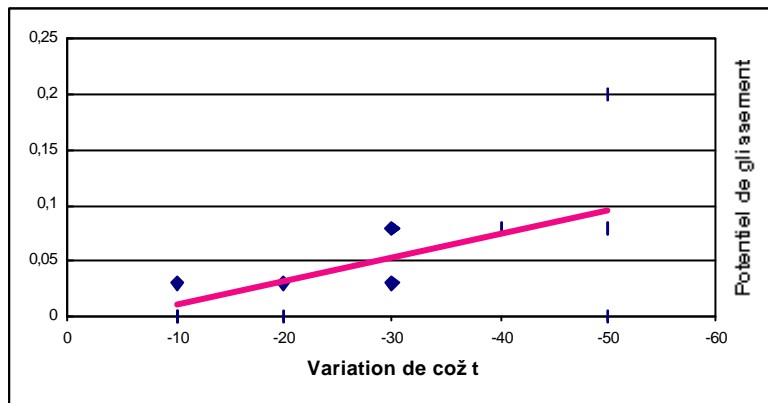


Figure 3.38 : Potentiel coût de la catégorie de fret NST6 (produits pétroliers)

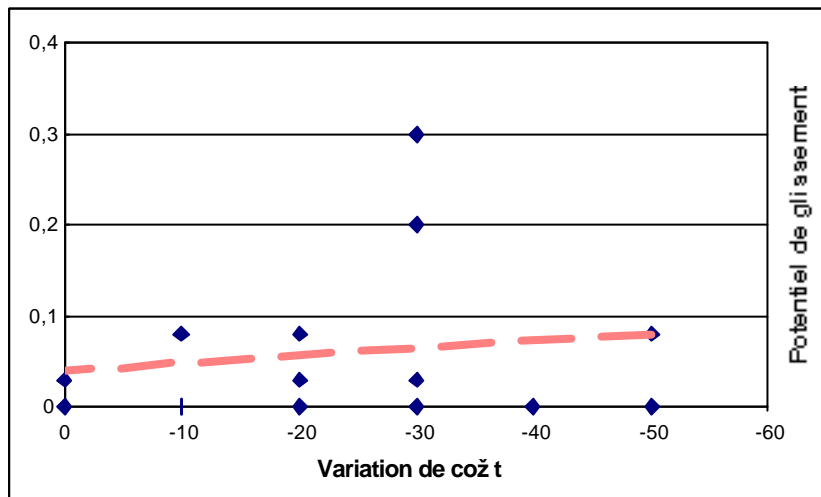


Figure 3.39 : Potentiel coût de la catégorie de fret NST8 (produits chimiques)

Potentiel de glissement en fonction du temps de transport

Les résultats obtenus démontrent qu'une règle claire ne se dégage pas (figure 3.40) : on y constate en effet une large dispersion.

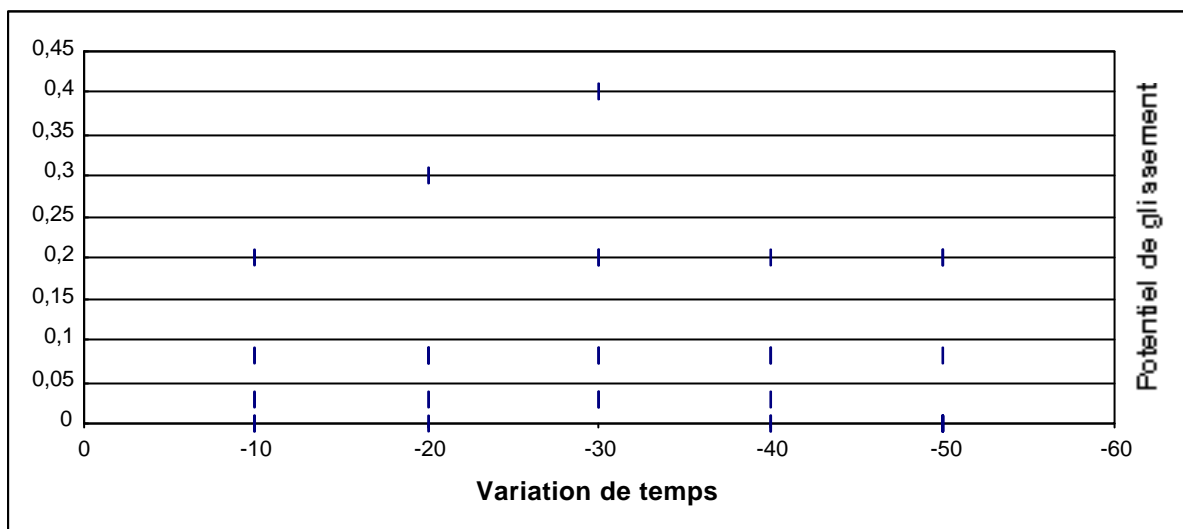


Figure 3.40 : Relation entre potentiel et temps de transport

3.2.4 Premières observations

L'analyse statistique des réponses aux questionnaires, basée sur un traitement adapté des données, génère des comportements relativement clairs. Nous en présentons ici les principales tendances.

Ces observations ne sont relatives qu'aux réponses aux questionnaires : elles devront être affinées à la suite de la campagne d'interviews.

1. La demande s'est modifiée à la suite d'un nouvel environnement économique. La modification la plus importante au niveau du mode fluvial est la dimension des capacités qui est à mettre en relation avec l'intérêt de naviguer avec des bateaux de plus grande taille. Deux autres paramètres sont également importants, à savoir le coût généralisé de transport et la ponctualité. La fiabilité est requise par le développement des techniques modernes de logistique.
2. Les paramètres de ponctualité, de fiabilité et de flexibilité sont prioritaires par rapport au temps de transport.
3. La distribution géographique des activités industrielles et l'affinité d'une catégorie de fret pour un mode de transport sont des facteurs qui influencent significativement le choix modal. Le transfert intermodal, qui est une solution pour lever des obstacles relatifs à ces deux facteurs, ne semble pas encore largement utilisé par les affréteurs. Leur demande est encore souvent orientée vers un transfert direct Origine-Destination.
4. Contrairement aux idées reçues, qui expliquent la faible part de marché du mode fluvial (vitesse lente, réseau limité, etc...), il semble plutôt que le problème majeur de ce mode est davantage dû aux difficultés du secteur sur le plan opérationnel, que ce soit au niveau technique ou organisationnel.

5. Une analyse détaillée de la nature des obstacles montre que la valeur trop élevée des coûts des opérations de transbordement est souvent mal perçue par les affréteurs. Dans une moindre mesure, la limitation du réseau fluvial et la vitesse de transport sont aussi des freins au développement du mode fluvial.
6. Plusieurs paramètres importants ont été évalués à partir du traitement des données. Les plus significatifs pour la modélisation du trafic sont d'une part la fiabilité des différentes lignes de transport et le pourcentage des coûts logistiques par rapport au coût total.
7. Les relations entre le potentiel de glissement de fret d'un mode vers l'autre et les temps et coûts de transport ont été diagnostiquées. Elles seront utilement exploitées dans les étapes ultérieures de la recherche.

Il apparaît que les mesures perçues comme étant les plus efficaces sont de deux types. Le premier est de nature opérationnelle qui nécessite également une homogénéisation de la réglementation au niveau de la CE. Le second type de mesure concerne le marché : il faut promouvoir le mode fluvial et accroître sa compétitivité.

Par contre, un résultat surprenant semble indiquer qu'une amélioration d'ordre technique est ressentie comme une mesure moins importante (manutention, télécommunication, technologie navale,...). Il faut cependant juger son impact considérable sur les critères diagnostiqués comme plus importants.

○ **Identification des obstacles au transfert de marchandises vers le mode fluvial**

- *Nécessité d'une campagne complémentaire par interviews*

Il convient de bien garder à l'esprit que l'analyse par questionnaires touche principalement une population sensible au mode fluvial en fonction de ses caractéristiques actuelles. L'analyse par interview permet de rechercher les conditions requises pour assurer à ce mode un rôle plus polyvalent dans le système de transport actuel. Les informations statistiques concernant les mesures et obstacles reflètent la perception d'une population déjà portée sur le mode fluvial ou susceptible de l'être à court terme. Dans une perspective de développement du mode fluvial sur le moyen long terme, une analyse complémentaire plus critique est indispensable : il faut essayer de percevoir la demande latente. Le fruit de cette réflexion (renforcée par une campagne d'interviews présentés en annexe) est reproduit ci-dessous.

3.3.2 Premiers constats

Actuellement, le transport par voie d'eau est toujours largement concentré sur les produits transportés en vrac. Force est de constater que le développement du transport fluvial (sans vouloir négliger l'importance que représente le « vrac ») ne trouvera un véritable développement que s'il acquiert une certaine polyvalence ; ce qui signifie d'une part une relative indépendance par rapport à la nature du produit et d'autre part une intégration optimale dans un réseau intermodal.

En Région Flamande, le mode alternatif à la route est pourtant la voie d'eau alors qu'en Wallonie, l'effort se réalise davantage vers le chemin de fer. Si ce dernier a des capacités excédentaires en terme d'infrastructure, par contre, un obstacle majeur à la croissance du trafic se situe sur le plan organisationnel et de gestion du trafic. Sur la voie d'eau, la politique volontariste de la Flandre porte ses premiers résultats puisque la part du mode fluvial s'accroît de 20 % chaque année (21).

La stratégie publique en Région Flamande constitue un exemple intéressant de développement et d'intégration de ce mode dans la chaîne logistique. Plusieurs terminaux à conteneurs servent de points nodaux entre la route (et/ou le rail) et la voie fluviale pour le transport de conteneurs à destination ou en provenance du port d'Anvers (ou de Rotterdam).

La liaison entre les ports et l'hinterland est donc réalisée par voie fluviale au moyen de ces plateformes. Parmi ces terminaux Meerhout, d'Aaldegem et celui présent au niveau de la Lys jouent un rôle particulièrement important. Une mise à niveau progressive de l'infrastructure, accompagnée d'une démarche d'information et de prospection de la part des autorités gestionnaires, expliquent ces développements. Cet exemple de développement de la voie navigable, grâce à une intégration réussie au niveau de l'ensemble de la chaîne de transport, montre clairement que la voie navigable n'est pas, par nature, un mode spécialisé orienté vers certains secteurs d'activités mais qu'elle peut être rendue polyvalente par l'usage de la conteneurisation (unité standardisée) et ce, pour autant qu'elle rencontre les niveaux d'exigence du marché en termes de fiabilité (ponctualité et sûreté), de coûts et de temps. Certains obstacles contribuent à une inadéquation persistante entre l'offre et la demande potentielle. Le point qui suit a pour objectif de mettre en évidence ces barrières.

3.3.3 Analyse des obstacles

Les différents obstacles ne permettent pas de remplir les critères requis pour un service de transport performant que sont la fiabilité (tant la ponctualité que la sûreté), l'affinité, le coût et le temps du transport (voir partie théorique). Lorsqu'un de ces critères se trouve altéré, il induit souvent des impacts en chaîne sur plusieurs autres critères.

Les problèmes qui se posent sont d'ordre opérationnel, technique et de marché. Ils sont probablement interactifs. L'analyse des réponses aux questionnaires dégage les tendances reprises au tableau 3.4.

Obstacles	Difficultés opérationnelles	Orientation du marché	Préférences personnelles	Problèmes techniques
Pourcentage de réponses	0.54	0.18	0.02	0.26

Tableau 3.4 : Aspects généraux relatifs aux obstacles

Ces résultats démontrent que l'intégration du mode fluvial dans une chaîne logistique de transport est principalement d'ordre opérationnel et technique. Cependant, les barrières au niveau de l'organisation du marché jouent également un rôle significatif.

Ces obstacles sont de nature variée et liés aux contraintes de coût, de fiabilité (ponctualité et sûreté du transport) et de temps de transport. Une analyse plus fouillée est proposée ci-après s'appuyant également sur la campagne d'interviews. Elle propose un classement des problèmes en fonction de leur nature (opérationnelle, technique et de marché). Elle présente donc logiquement les différents obstacles sériés selon leur ordre d'importance et leur nature (opérationnelle, technique et de marché) pour ensuite envisager, dans le point suivant, les mesures à entreprendre pour les lever.

Obstacles de nature opérationnelle :

1. Manque d'intégration dans une chaîne intermodale
2. Coût trop élevé des opérations de transbordement
3. Manque de souplesse au niveau de l'offre en transport
 - volumes pas assez adaptables,
 - souplesse et fréquence des liaisons entre l'hinterland et les ports maritimes insuffisantes
4. Manque de souplesse de la réglementation à différents niveaux
 - sur les profondeurs et tirants d'eau en cas de passage à certaines écluses (pour un centimètre de tirants d'eau et au delà de la norme, le déchargement d'un bateau est d'application, ce qui a pour effet de ralentir l'activité)
 - au niveau des horaires d'ouverture des écluses (problème de flexibilité)

Obstacles de nature technique :

Le terme technique revêt ici un caractère particulièrement globalisant puisqu'il intègre tant les problèmes liés aux équipements que ceux qui concernent l'infrastructure.

1. Manquement au niveau des équipements intermodaux
 - problèmes de coût en raison d'un matériel d'approche et de manutention obsolète
 - Manquement au niveau du système intermodal (nombre et localisation de plates-formes, raccordement des entreprises portées sur le transport en vrac)

-
- 2. Etat de l'infrastructure pénalisant pour le mode fluvial:
 - faiblesses au niveau de la fiabilité ou du dimensionnement de nombreuses écluses
 - problèmes d'envasement limitant le gabarit sur certains segments
 - nombreux quais mal aménagés.
- 3 Matériel de navigation parfois mal adapté à la demande

Obstacles liés au marché :

- 2 Manque de connaissance sur les possibilités offertes par ce mode
- 3 Problème d'image de marque (parallèlement à un manque d'information)
- 4 Habitudes de gestion à court terme de la part des chargeurs au niveau de leur activité de transport qui favorisent le recours au mode routier

○ **Définitions des mesures les plus efficaces à prendre en considération pour surmonter les obstacles au transfert de marchandises vers le mode fluvial**

3.4.1 Approche par questionnaires

Quelles sont les mesures les plus efficaces à prendre en considération pour surmonter les obstacles au glissement de fret vers le mode fluvial ? Tel est le type d'interrogation présentée aux chargeurs. Les résultats sont illustrés par la figure 3.41.

Comme il est difficile de dégager l'importance des mesures, un indice de pondération est utilisé comme suit :

Très important	2
Important	1
Peu important	0

Les résultats sont présentés à la figure 3.42.

3.4.2 Approche plus détaillée

Comme nous l'avons vu dans l'approche théorique traitant de la problématique du transfert de marchandises, l'augmentation des parts de marché du transport fluvial requiert la levée de tout ou partie des obstacles grâce à la mise en oeuvre d'un ensemble de mesures d'ordre technique, opérationnel et de marché. Celles-ci sont présentées ici selon le même schéma que le point traitant des obstacles (§3.3.3). (Cette approche a bénéficié d'un apport en ressource humaine de la recherche financée par le Ministre de la Région Wallonne-CPDT, intitulée « Optimisation des Grandes Infrastructures, Tome III, Transport fluvial et Intermodalité »).

Mesures de nature opérationnelle :

1. Pour que la voie d'eau puisse s'intégrer naturellement dans une chaîne logistique, cela implique qu'elle puisse être connectée de façon rapide et peu coûteuse aux autres modes de transport. L'avenir du transport fluvial ne peut s'envisager sans le développement du conteneur en raison du fait qu'il représente le mode de conditionnement le plus répandu et le mieux adapté pour promouvoir la voie d'eau en tant que maillon d'une chaîne de transport. A ce niveau, la modernisation du matériel d'approche et de manutention est indispensable à une diminution des coûts de transbordement et donc à l'efficacité d'une solution intermodale. On trouve actuellement, pour certains types de marchandises, des grues de chargement et déchargement sur pneus dont la productivité et la polyvalence sont nettement supérieures au portique fluvial traditionnel. Le développement de moyens techniques modernes à ce niveau est d'autant plus important que les coûts de transbordement d'un conteneur est trois fois moins élevé pour le rail que pour la voie d'eau.
2. Un impératif que doit rencontrer la voie d'eau pour se développer, et contribuer ainsi à une offre de transport de meilleure qualité, parce que plus diversifiée, est d'offrir une régularité et une fréquence suffisante au niveau de son service. Cette contrainte suppose des liaisons quotidiennes à partir de plates-formes portuaires sur des destinations précises (le plus souvent des ports maritimes d'envergure mondiale). Ce n'est qu'à cette condition que le transport fluvial peut être suffisamment attractif et compétitif pour attirer la demande d'entreprises et de transitaires qui utilisent les solutions modernes de transport. Cette régularité peut-être atteinte en attirant quelques gros chargeurs susceptibles de justifier, sur le plan économique, une ligne quotidienne. Cette base de fonctionnement permettrait d'attirer la demande de PME ; une véritable plate-forme de groupage portée sur la voie d'eau pourrait alors entrer en fonctionnement. Bien souvent l'offre crée la demande ; ne serait-il pas judicieux d'alimenter la dynamique par un investissement de nature publique (et éventuellement privé) sur un projet pilote (liaison Liège-Anvers par exemple) même si sa rentabilité n'est pas d'emblée acquise ? La réponse est très certainement positive.
3. Il est nécessaire de donner plus de souplesse à la réglementation : à titre d'exemple, celle relative aux profondeurs et tirants d'eau en cas de passage à certaines écluses est illustrative : pour un centimètre de tirant d'eau au delà de la norme, le déchargement du bateau est d'application ; en outre, cette réglementation décourage certains bateliers à prendre certains itinéraires. La réglementation n'est pas toujours adaptée à une utilisation souple du mode fluvial; les horaires d'ouverture au niveau des écluses participe également au manque de flexibilité de ce type de transport . Il serait souhaitable de permettre la navigation sans restriction temporelle: elle devrait être autorisée 24 heures sur 24, tous les jours de l'année. Il faut de surcroît une totale harmonisation à ce niveau sur le plan national.

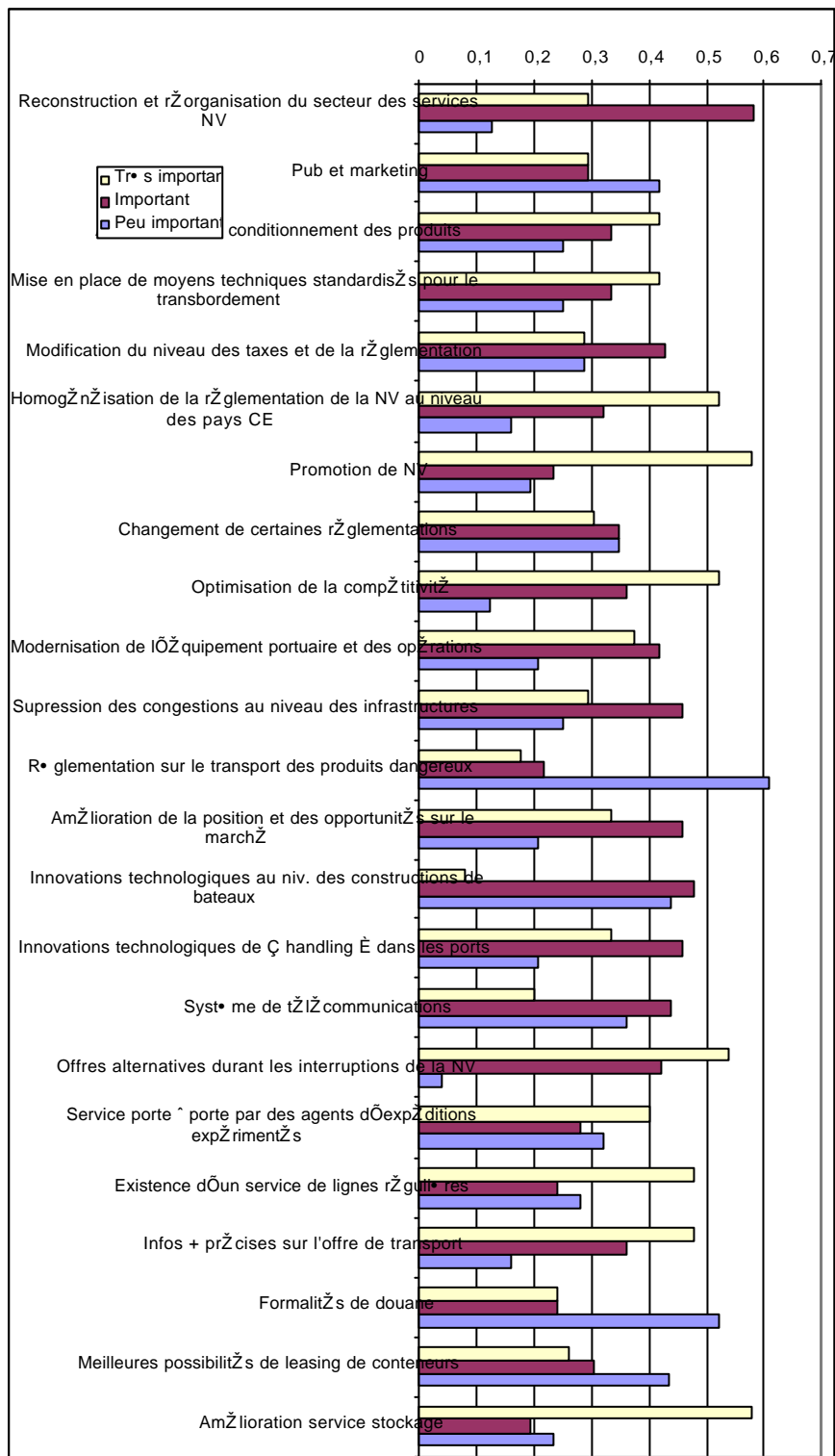


Figure 3.41 : Pourcentages de réponses concernant l'importance des mesures

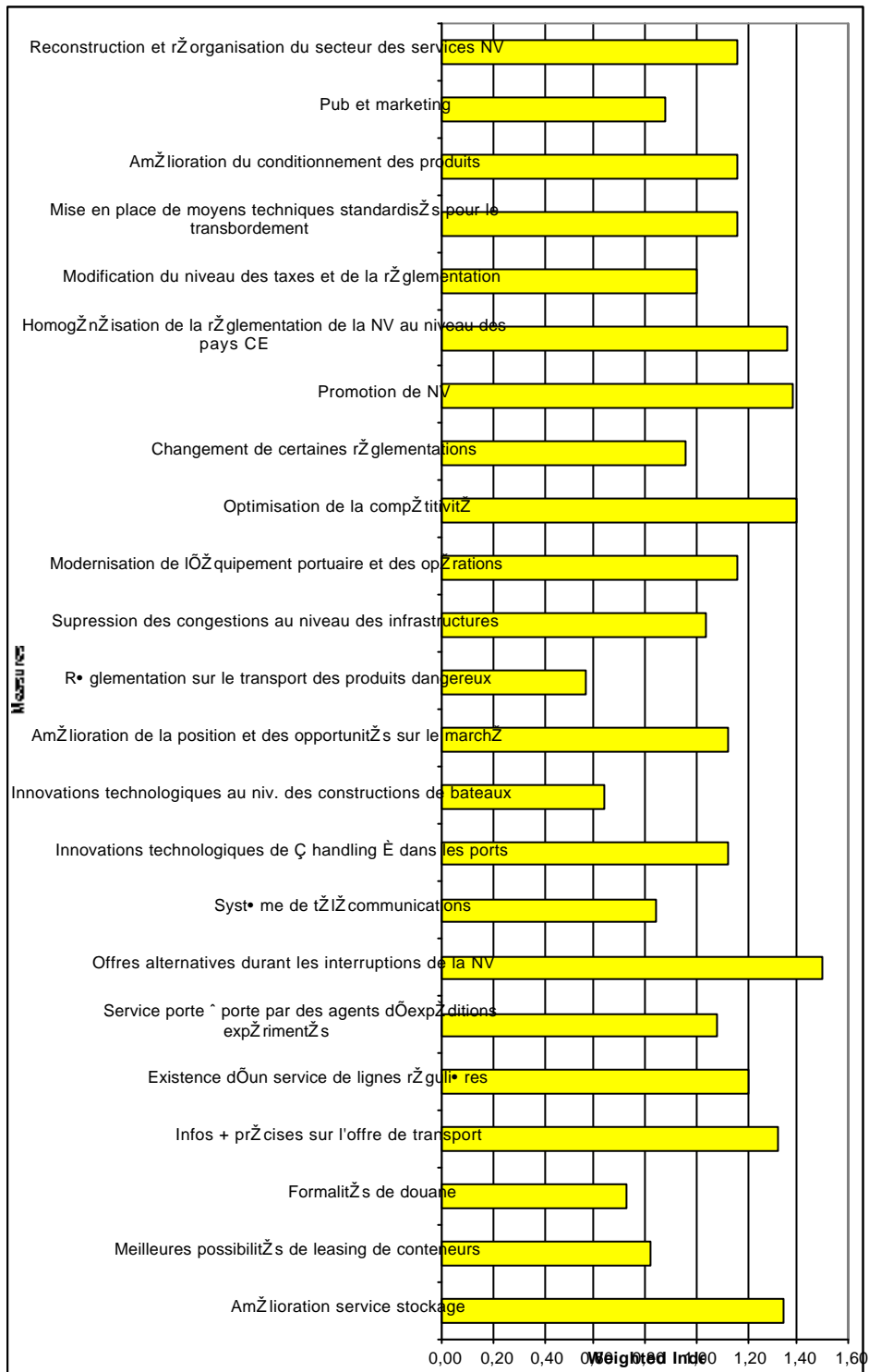


Figure 3.42 : Cotation relative de mesures

4. Dans la perspective d'une volonté d'intensifier l'activité portuaire sur la voie d'eau, il paraît également opportun de se pencher sur la question de la politique tarifaire pratiquée par les ports intérieurs. Un constat s'impose : celle-ci n'est pas toujours favorable au développement du transport fluvial. Elle peut d'ailleurs être, dans certains cas de figures, pénalisante. A titre d'exemple, l'augmentation du tarif de base de 50 % pour les chargeurs fluviaux non implantés sur le Port Autonome de Liège est assez préjudiciable. Ceci est d'autant plus vrai que cette clause n'est pas appliquée en cas d'utilisation d'autres modes de transport.

Mesures de nature technique:

1. La priorité se situe au niveau du développement du transport de conteneurs sur lequel la Région Wallonne affiche un sérieux retard. Il constitue, en raison de sa polyvalence, le mode de conditionnement le plus répandu et le mieux adapté pour promouvoir la voie d'eau en tant que maillon de la chaîne de transport. Il faut bien se rendre compte que les prévisions moyennes estiment un doublement du nombre de conteneurs (chargés et déchargés) par rapport à 97 au port d'Anvers qui est de très loin le pôle le plus développé à ce niveau en Belgique (1/3 des conteneurs sortent du port et 2/3 s'y dirigent).

2. Pour ce qui concerne le transport de produits en vrac, l'obstacle principal au transfert de marchandises vers le mode fluvial réside dans l'absence de raccordement du fournisseur ou client à la voie d'eau. Ce raccordement n'est envisageable que lorsque l'entreprise est localisée en bordure du fleuve ou du canal.

Il est important que les chargeurs puissent disposer de leur propre quai de chargement avec une rampe permettant de charger par versement direct du camion vers le bateau sans manutention (ou directement de la zone de production vers le bateau). Ce procédé permet une diminution moyenne de 10% du prix de revient par rapport aux produits ayant fait l'objet d'une manutention intermédiaire (en raison des coûts liés à l'utilisation d'un engin ainsi que d'une surface de stockage).

En outre il convient de veiller au maintien d'une adéquation entre la capacité de production unitaire et la capacité de transbordement au départ et à l'arrivée (et/ou en cours de chaîne de transport lorsque c'est le cas) afin d'éviter des transferts vers le transport par route.

3. L'état des infrastructures (certaines voies navigables à faible gabarit et à forte densité d'écluses) peut allonger de façon excessive les délais de transport. Dans ce cas, si l'élasticité des flux de transport n'est pas suffisante, il n'y a pas de recours possible au mode fluvial. Les chantiers en cours ou en projets (ascenseur de Strepv, écluse de Lanaye, canal Pommeroel-Conde, dragage des segments stratégiques les plus envasés,...) doivent être entamés ou finalisés (pour ceux en cours) dans les plus brefs délais tout en en

respectant les exigences nécessaires au développement du fluvial (ex: dimensionnement de l'écluse de Lanaye à 25 mètres).

Pour ce qui est des grands travaux il est important d'en privilégier certains :

- L'élargissement de la Lys au gabarit de 1350 tonnes ainsi que la suppression de l'étranglement de comines;
- La quatrième écluse de lanaye au gabarit de 25 mètres;
- La liaison Seine-nord au gabarit de 4000 tonnes;
- L'élargissement de la liaison entre le port d'Anvers et le canal Albert;
- L'élargissement de Sarre jusqu'à Sarrebruck au gabarit de 1350 tonnes.

Il convient de porter également une attention toute particulière au mauvais état actuel de nombreuses petites infrastructures qui handicapent le mode fluvial sur le plan du temps et de la fiabilité du transport. L'état de l'infrastructure constitue un facteur pénalisant dans le cas d'une utilisation plus intensive de la voie d'eau : de nombreux quais ne sont absolument pas aménagés (ce qui complique l'arrimage) et certaines écluses (par exemple celle d'Yvoz Ramez) sont peu fonctionnelles (notamment au niveau des portes). Cet état limite le gabarit des bateaux (dans l'exemple précité, à environ 800 tonnes alors qu'en réalité il peut être de 1350 tonnes).

L'établissement d'un calendrier pour une politique d'investissement intégrant une vision stratégique sur le court, moyen et long terme semble donc essentielle.

Il est donc important de créer au plus vite une cellule de coordination interministérielle par région afin d'obtenir un consensus sur les stratégies à adopter pour renforcer le secteur du transport fluvial par une approche dans le moyen et long terme.

4. Le matériel de navigation est parfois mal adapté à la demande. Il est suggéré de maintenir une flotte de petit tonnage (200 à 250 T) pour les volumes de transport correspondants. En effet, la politique de déchirage précédente a particulièrement réduit le nombre de bateaux d'une capacité maximale de 250 tonnes. Ce phénomène risque de provoquer une pénurie de l'offre de transport pour ce type de gabarit.

Certains bateaux spécialisés (par exemple des bateaux adaptés au transport de ciment en vrac) doivent présenter certaines caractéristiques techniques (comme par exemple des cuves arrondies) ce qui génère des coûts d'achats par bateau de 30 à 40% plus élevés que ceux des bateaux traditionnels ; c'est pour cette raison que des subventions publiques peuvent s'avérer judicieuses. Des partenariats de longue durée avec un affréteur fiable sont également nécessaires.

5. Il faut encourager les bateliers à s'équiper d'outils d'aide à la navigation. Un outil est en cours de développement et un projet pilote existe (projet « Indris » de la CE (19)).

Mesures liées au marché (marketing) :

1. Faute d'information et de promotion commerciale de la part de représentants du secteur, les utilisateurs potentiels ne connaissent pas suffisamment les possibilités offertes par ce mode et n'ont donc pas tendance à y recourir. Il convient de développer une démarche pro-active de promotion de la voie d'eau auprès des industriels (organisation de campagne de prospection à partir d'une offre de service avantageuse) situés dans une zone de chalandise de 20 à 30 kilomètres maximum. Pour mener ce type de politique, il convient de renforcer les moyens des Offices de Promotion des Voies Navigables en vue de mener une campagne d'information approfondie au niveau des entreprises et utilisateurs potentiels.
2. Il est indispensable de mettre un système d'informations performant (banque de données) à la disposition des acteurs concernés par le mode fluvial. Un outil est en cours de développement (Projet « INDRIS de la CE (19)).

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La présente recherche s'inscrit dans la deuxième partie du programme "Plan d'appui scientifique à une politique de développement durable", "Pressures". Elle a comme objectif d'identifier en profondeur les facteurs déterminants, et l'ampleur de leur influence, relatifs à une utilisation plus intensive du mode de transport fluvial et au concept de développement durable.

Il est bien connu que la navigation intérieure génère moins d'impacts négatifs en terme de congestion, de sécurité et au niveau de la pollution de l'environnement que la route. Il est donc important de comprendre quelles sont les barrières qui empêchent le glissement de marchandises de la route vers la voie d'eau sur le réseau belge où des conditions spécifiques économiques, administratives, organisationnelles, politiques et d'infrastructure existent.

Une analyse détaillée a donc été réalisée à ces différents niveaux. Une attention particulière a été portée sur les facteurs relatifs à la capacité du mode fluvial à s'intégrer dans des chaînes de transport intermodales. Elle est subdivisée en trois tâches interactives, à savoir :

- 6 Diagnostiquer les possibilités de glissement de marchandises sur les corridors fluviaux belges
- 7 Identifier les obstacles au glissement
- 8 Définir les conditions préalables au glissement et les exigences nécessaires pour une pleine intégration de la navigation intérieure dans les chaînes intermodales de transport afin d'énumérer des propositions de mesures concrètes.

Cette recherche s'est focalisée sur les problèmes spécifiques de la navigation intérieure belge, en tenant compte aussi des facteurs qui influencent les trafics à l'exportation, à l'importation et de transit en provenance ou vers les pays limitrophes.

En vue d'une utilisation envisagée plus intense des voies navigables, il a été important de préciser l'importance de la contribution en volume de la navigation intérieure. Une quantification de cette contribution a nécessité d'abord une évaluation du volume de marchandises qui est prioritairement "captable" par les bateaux d'intérieur. L'objectif d'identifier la contribution potentielle des voies navigables a ainsi été atteint.

Les facteurs décisifs, pour une plus grande utilisation de la navigation intérieure, sont en relation avec la situation actuelle non satisfaisante, tributaire de l'acceptation par le marché. Les affréteurs et les agents d'expédition sont ceux qui décident du mode de transport ou de combinaisons entre modes. Pour clarifier la question de l'acceptation par le marché du transport fluvial, toute information de tout acteur significatif doit être analysée. Dès lors, les deux approches, basées respectivement sur des interviews et questionnaires qualifiés, se sont avérées adéquates. Par cette procédure, les raisons réelles, qui expliquent l'intégration actuelle limitée du mode fluvial, ont été identifiées. C'est seulement par une telle méthode explicative et comparative que des aspects spécifiques ont été mis en évidence et pondérés. Par cette approche, couvrant un grand nombre d'échantillons, des résultats représentatifs ont été obtenus. Le deuxième objectif fixé a été rencontré, à savoir celui d'identifier des différents obstacles au glissement de marchandises vers les voies navigables.

Comme la navigation intérieure est naturellement confrontée à certaines difficultés liées à ses caractéristiques propres, surtout dans le domaine du transport des cargaisons générales, toute considération, relative à une meilleure intégration dans des chaînes de transport, est de toute première importance. Cette intégration a nécessité une évaluation à trois niveaux: les niveaux technique, opérationnel et commercial. Que se soit au niveau du transport modal ou intermodal, des mesures ont été proposées pour favoriser le glissement de tonnages vers le mode fluvial, ce qui a permis de rencontrer le troisième objectif de la recherche.

En ce qui concerne le marché traditionnel du mode fluvial (principalement les marchandises en vrac), une part de marché peut encore être augmentée à condition, qu'au delà des exigences déjà définies dans la présente recherche, des zones industrielles en bordure de la voie d'eau lui soit prioritairement

réservées et que les entreprises installées le long de celle-ci puissent profiter d'une accessibilité accrue au mode fluvial (quais aménagés, moyens de manutention performants, surfaces de stockage suffisantes). Principalement à cause de l'évolution du conditionnement des marchandises, il faut cependant considérer que le pourcentage du transport de vrac par les bateaux d'intérieur, dans le volume total de marchandises transporté par ceux-ci, va progressivement diminuer au bénéfice de marchandises conteneurisées.

Un important et nouveau segment de marché s'ouvre au mode fluvial, à savoir le transport de conteneurs (plus de 90% des marchandises sont conteneurisables) qui nécessite une politique volontariste de développement de plates-formes intermodales installées le long de la voie d'eau dans des zones à haut potentiel, plates-formes constituées en importants centres d'activités.

Une bonne intégration du mode fluvial, dans des chaînes intermodales de transport, doit être garantie pour assurer la participation des voies navigables à la mobilité à plus grande échelle. Le mode fluvio-maritime devrait également jouer un rôle important dans cette perspective.

REFERENCES

- 1 ANAST, *Développement d'un outil d'optimisation du choix d'une flotte fluviale en fonction du type d'infrastructure, d'un outil d'évaluation des impacts de modification d'infrastructures sur le choix optimum des itinéraires à parcourir et d'un outil de gestion à moyen terme d'un parc fluvial en fonction de nouvelles conditions économiques*, logiciel.
- 2 ANAST (1998-2001), "Fludumar", *Transport fluvial et développement durable: analyse des facteurs de croissance de son marché* - Projet de recherche financé par le SSTC, Service du Premier Ministre belge, plan d'appui scientifique à une politique durable, Mobilité durable, appel 2 .
- 3 COMMISSION EUROPEENNE DG12 (1997), *External cost of Transport, Energy Program Joule 3*.
- 4 COMMISSION EUROPEENNE (1998), programme de Recherche Termet, *New concepts of Networks and Terminals for multimodal Freight Transport*.
- 5 COMMISSION EUROPEENNE, Action COST 328, *Transport de Marchandises*, Travaux du Groupe de Travail.
- 6 COMMISSION EUROPEENNE, DG 7, *Concerted Actions in Inland Navigation* -Travaux du groupe de travail depuis 1995.
- 7 CONFERENCE EUROPEENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS (CEMT) (1997), *Sea port and Maritime Infrastructure*.
- 8 CONFERENCE EUROPEENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS (CEMT) (1999), *Statistical Trends in Transport*.
- 9 CONFERENCE EUROPEENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS (CEMT) (1999), *Evolution des Transports 1970-1997*.
- 10 CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL, NATIONS UNIES (1993), *Etude de la création d'une liaison Danube-Oder-Elbe*.
- 11 DUTCH GOVERNMENT (1997), *Second Transport Structure Plan*, Part de : Gouvernement Decision, (second chamber of the States-General).
- 12 ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, United Nations (1997), *Protocol on Combinated Transport on inland Waterways to the European Agreement on Important International combined transport Lines and related Instalations (AGTC) of 1991*.

- 13 GROUPE DE TRAVAIL (1995-1996), “Invite”, *étude des conditions d’applicabilité de la télématique relative à la gestion de la voie navigable et du trafic sur l’axe RHIN-MAIN-DANUBE* -étude financée par la Communauté Européenne dans le cadre du programme COPERNICUS, impliquant des centres de recherche belge, tchèque, roumain et bulgare.
- 14 GROUPE DE TRAVAIL (1996-1997), “Incarnation”-Vessel Traffic Management System including inland waterways and the impacts on capacity, safety and environment - recherche financée par la DGVII de la Communauté Européenne, Transport RTD programme, 4ème programme cadre, “Waterborne Transport”, impliquant des partenaires belge, allemand, hollandais et français.
- 15 GROUPE DE TRAVAIL (1996-1997), “Shifting cargo” on inland waterways -recherche financée par la DGVII de la Communauté Européenne, Transport RTD programme, 4ème programme cadre, “Waterborne Transport”, impliquant des partenaires belge, allemand et autrichien.
- 16 GROUPE DE TRAVAIL (1997-1998), “Intraseas”, Integrated Management of Multimodal Traffic in Ports - recherche financée par la DGVII de la Communauté Européenne, Transport RTD programme, 4ème programme cadre, impliquant des partenaires belge, anglais, grec, italien, irlandais, français, portugais et suédois, (1997-1998).
- 17 GROUPE DE TRAVAIL (1998-1999), “Immunity”, *Impacts of increased and multiple use of inland navigation and identification of methods and tools to reduce negative impacts* - recherche financée par la DGVII de la Communauté Européenne, Transport RTD programme, 4ème programme cadre, impliquant des partenaires belge, néerlandais, allemand et français.
- 18 GROUPE DE TRAVAIL (1998-1999), “Cativ”, *Conceptual analysis for transportation on rivers in urban areas* - recherche financée par la DGVII de la Communauté Européenne, Transport RTD programme, 4ème programme cadre, impliquant des partenaires belge, néerlandais, allemand, français, italien, portugais et anglais.
- 19 GROUPE DE TRAVAIL (1998-1999), “Indris”, Inland navigation demonstrator of river information system - recherche financée par la DGVII de la Communauté Européenne, Transport RTD programme, 4ème programme cadre, impliquant des partenaires belge, néerlandais, allemand, français, italien, autrichien .
- 20 INS (1992-1998), *Statistiques du commerce intérieur et des transports*.
- 21 MACHARIS CATHY (2000), Vrij Universiteit Brussel, *Strategische modellering voor intermodale terminals, Doctor thesis*.

- 22 MARCHAL JEAN, (1987) Bulletin du BIVEC (Groupement Benelux des Economistes des Transports), *Etude comparative pour le transport de conteneurs au départ de Liège vers la Grande-Bretagne*.
- 23 MARCHAL J. (1992), *Etablissement d'un plan de transport*, Editions ANAST, Ulg.
- 24 MARCHAL J, DECLERCQ E (1998), Development of Inland Navigation through an adapted organization and the institutional framework , PIANC Congress, Den Haag.
- 25 MARCHAL J., ZHANG Z. , MARCHAL J-C. (1999), An analysis of Modal Shift Resistance of Cargo Traffic to Inland Waterways, NECTAR Conference, Delft.
- 26 MARCHAL J., *Shortsea Shipping from Hinterland Ports by Sea-River going vessels : Study of the influence of a free cagotage policy*, European Shortsea Shipping, Delft University Press.
- 27 MINISTERE DE LA REGION WALLONNE (1995), *Etat de l'environnement wallon*.
- 28 MINISTERE DU TRANSPORT ET DES VOIES NAVIGABLES (1998), Pays-Bas.
- 29 MINISTRY VAN VERKEER EN WATERSTRAAT (1998), *The Netherlands, Meerjarenprogram infrastructuur en Transport 1997-2001*.
- 30 MORT TOMOYA (1997), *Transport Development and Location of Industrial Activities, Wallonie et Bruxelles, Evaluations et perspectives*.
- 31 NEA (1996), Koers op Kansen – een onderzoek naar het toekomstperspektief van de binnenvartachtergrondrapport.
- 32 PIANC (1990, PTC1, Working Group 11, *Analysis of cost of operating vessels on inland waterways*.
- 33 PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE (1996), « *Transport et Mobilité* » - financé par le SSTC .
- 34 SESO (1994), Semaine de Programme, *Transport et Mobilité*, Part I, SSTC, Module B2.
- 35 SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES (SNCB) (1995), *Annuaire Statistique de la SNCB*.
- 36 SSTC (2000), *Avant-projet de plan fédéral pour un développement durable (2000-2003)*.
- 37 UNION NATIONALE DES SOCIETES DE TRANSPORTS COMBINES RAIL-ROUTE (1998), *Statistiques Annuelles*.
- 38 VANGUESTAINE ERIC (1998), *Comparaison des coûts externes entre les modes de transport fluvial et routier*, Travail de fin d'études, Ulg.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Sondage par questionnaire

Annexe 2 : Sondage par interviews