

La voie navigable Anvers-Dusseldorf pour une liaison Meuse-Rhin

LIAISON MEUSE-RHIN

par

N.M. DEHOUSSE,

Professeur à l'Université de Liège,

et

Ph. RIGO,

Chercheur Qualifié du FNRS, Université de Liège,

LHCN, 6 quai Banning, 4000 Liège

(Belgique)

SOMMAIRE

Une étude montre qu'un canal Meuse-Rhin accueilleraient un trafic de plus de 40 millions de tonnes.

Sur les 49,2 millions de tonnes du trafic total du port d'Anvers (1991) assuré par la navigation fluviale, environ 17,5 M. (millions) de tonnes correspondent à du trafic rhénan. Une jonction Meuse-Rhin engendrerait donc, en Belgique, un trafic nouveau de 18,5 M. de tonnes ayant des retombées économiques importantes au niveau du port d'Anvers.

La rencontre avec le canal Albert se ferait en aval de Liège, vers Visé, contournerait Aix-la-Chapelle puis se dirigerait vers Duisbourg. En Belgique, il faut passer de la cote 54,3 m à celle de 215 m et ce, en une bonne dizaine de kilomètres seulement ! La proposition est la construction de deux écluses dont la chute devrait être de 80 mètres.

La valeur actualisée (francs 1987) des dépenses serait de l'ordre de 50 milliards de FB.

Par contre, le total des économies et des retombées économiques devrait atteindre plus de 100 milliards de FB, celles-ci étant essentiellement dues aux retombées que le pays retirerait de l'accroissement du trafic fluvial.

ABSTRACT

An earlier traffic investigation showed that the traffic on a Meuse-Rhine river junction should reach 40 Mln tons. In 1991, the total inland navigation traffic in Antwerp reached 49.2 Mln tons of which 17.5 Mln tons pertain to Rhine navigation.

A new junction between the Meuse river (connected to Antwerp by the 9000-t-capacity Albert Canal) and Rhine river would, at least, create a new traffic of 19 Mln tons. This traffic will have an important economic impact on Antwerp harbor and on the entire Belgian economy.

The embranchment of the junction with the Albert Canal is planned downstream of Liege, near Visé. Then, the canal should skirt around Aachen and finally reach Duisburg. In Belgium it is necessary to "jump" from the Meuse level (54.3 m) to the top level of 215 m within a distance of only about ten kilometers. Our proposal (Chapt. 3) is the construction of two high-rise navigation locks with a head of 80 m each [3].

The actualized value of the required investment is about 50 billion BEF (1987 value). On the other hand, the benefits (over 100 billion BEF) should mainly result from the economic impact of the new traffic. The benefit/cost ratio is estimated at about two.

MOTS-CLEFS

Voie navigable, ouvrage hydraulique, étude économique, canal de jonction.

KEYWORDS

Waterway, hydraulic structure, economic study, junction canal.

L'article proposé est une réactualisation de l'étude économique présentée en 1988 [2]; le but étant de tenir compte de la nouvelle jonction Rhin-Main-Danube, des travaux d'élargissement du Canal Juliana, d'une nouvelle écluse à Lanaye, de l'avis de la Direction Générale des Transports (DG VII), etc.

Dans cet article les aspects techniques n'ont pas été développés (écluse de haute chute, bassins d'épargne, etc.); ces aspects ayant déjà fait l'objet d'une publication antérieure [3].

I. Les enseignements de l'Histoire

En s'approchant de la mer, la Meuse et le Rhin confondent leurs eaux et leurs trafics. La navigation de la Meuse rejoint celle du Rhin en trois points: aux Eaux Intermédiaires, à l'écluse de Sint-Andries et au canal de Mook-Nijmegen. Depuis plusieurs siècles déjà, on projete une jonction nouvelle et on en a dressé plusieurs projets.

La "Fossa Eugenia" fut entamée en 1626, sur la base d'un projet dont la gouvernante des Pays-Bas, Isabelle d'Autriche, fille de Philippe II, aurait été l'inspiratrice. Ce plan prévoyait une liaison Rhin-Meuse fortifiée se prolongeant jusqu'à l'Escaut et Anvers. L'embranchement au Rhin devait se faire à Rheinberg en aval de Duisbourg pour s'orienter vers Venloo et ensuite prendre la direction de Bocholt-Hasselt et le Demer. Il existe encore actuellement des tronçons de cette liaison.

Le grand canal du nord fut le second projet établi sur ordre de l'empereur Napoléon 1^{er} en 1803. Il devait joindre Venloo à Neuss (Duisbourg) et constituer ainsi un des éléments de la grande liaison projetée entre Paris et la Baltique. Seul le tronçon Est partant de Neuss et passant par Viersen fut exécuté.

Un troisième projet dont l'exécution fut conduite plus avant est celui établi par de Puyvelde qui débuta en 1828 avec l'apport de capitaux hollandais et notamment ceux du roi Guillaume. Le tracé retenu était beaucoup plus méridional, puisqu'il devait joindre Liège à la Moselle en traversant les Ardennes auxquelles les Hollandais attribuaient de grandes ressources minérales. Les travaux furent arrêtés en 1831 alors qu'un tronçon de canal pour baquets de 40 tonnes était exécuté au départ de Liège et qu'un tunnel devant assurer le passage de la crête de partage Ourthe-Sûre était en très bonne voie d'achè-

vement. Un très grand nombre d'autres projets ont existé.

En 1959, le Comité Européen pour l'Aménagement de la Meuse et des Liaisons Meuse-Rhin retient dans son rapport deux projets de liaison (Figure 1). Il s'agissait de canaux qui, partant de la vallée de la Meuse, soit à Visé (Belgique), sur le canal Albert, soit à Born (Pays-Bas), sur le canal Juliana, côtoient ensuite le bassin houiller d'Aix-la-Chapelle pour aboutir au Rhin à Neuss en face de Dusseldorf. L'une des raisons de construire cette nouvelle voie d'eau est de relier à la Meuse la région industrielle d'Aix-la-Chapelle. Cette jonction desservira non seulement le district d'Aix-la-Chapelle, mais encore les importants centres industriels allemands de Rheydt, Mönchengladbach et Neuss. Cette région est peuplée et riche en ressources naturelles, il ne lui manque qu'une bonne voie d'eau. Aussi le canal Meuse-Rhin, qui la traversera, y éveillera de nouvelles activités et y fera naître du trafic dont le chemin de fer lui-même profitera...

Notre avis est qu'aujourd'hui, des deux solutions préconisées, seule celle allant de Visé à Neuss est à retenir. Indépendamment des arguments qui vont être évoqués ci-après, l'intérêt de la région d'Aix-la-Chapelle ne peut être escompté, vis-à-vis du tracé Born-Neuss, que si un bras complémentaire d'accès à cette ville est réalisé.

II. L'enjeu

L'extension considérable des centres industriels d'Europe Occidentale et leur interdépendance de plus en plus étroite, ainsi que l'importance économique acquise par les voies navigables du fait de cette évolution, donnent une importance internationale considérable à une liaison Meuse-Rhin. Analysons quelques données:

a. Le trafic total (entrées-sorties) du port d'Anvers assuré par la navigation fluviale était de 44 millions de tonnes en 1984 et atteignait 49,2 millions de tonnes en 1991 dont la répartition est reprise aux Figures 2.a et 2.c.

Des 19,3 millions de tonnes qui entrent, $\pm$ 8,3 millions de tonnes proviennent (via le Rhin et le canal Escaut-Rhin) de RFA, de Suisse et de France (via la Moselle). Inversement, des 29,6 millions de tonnes sortantes, $\pm$ 9,2 millions de tonnes sont à destination des mêmes pays (Figures 2.b et 2.d).

Ainsi donc 17,5 millions de tonnes naviguent sur le Rhin en provenance ou à destination d'Anvers. Ce

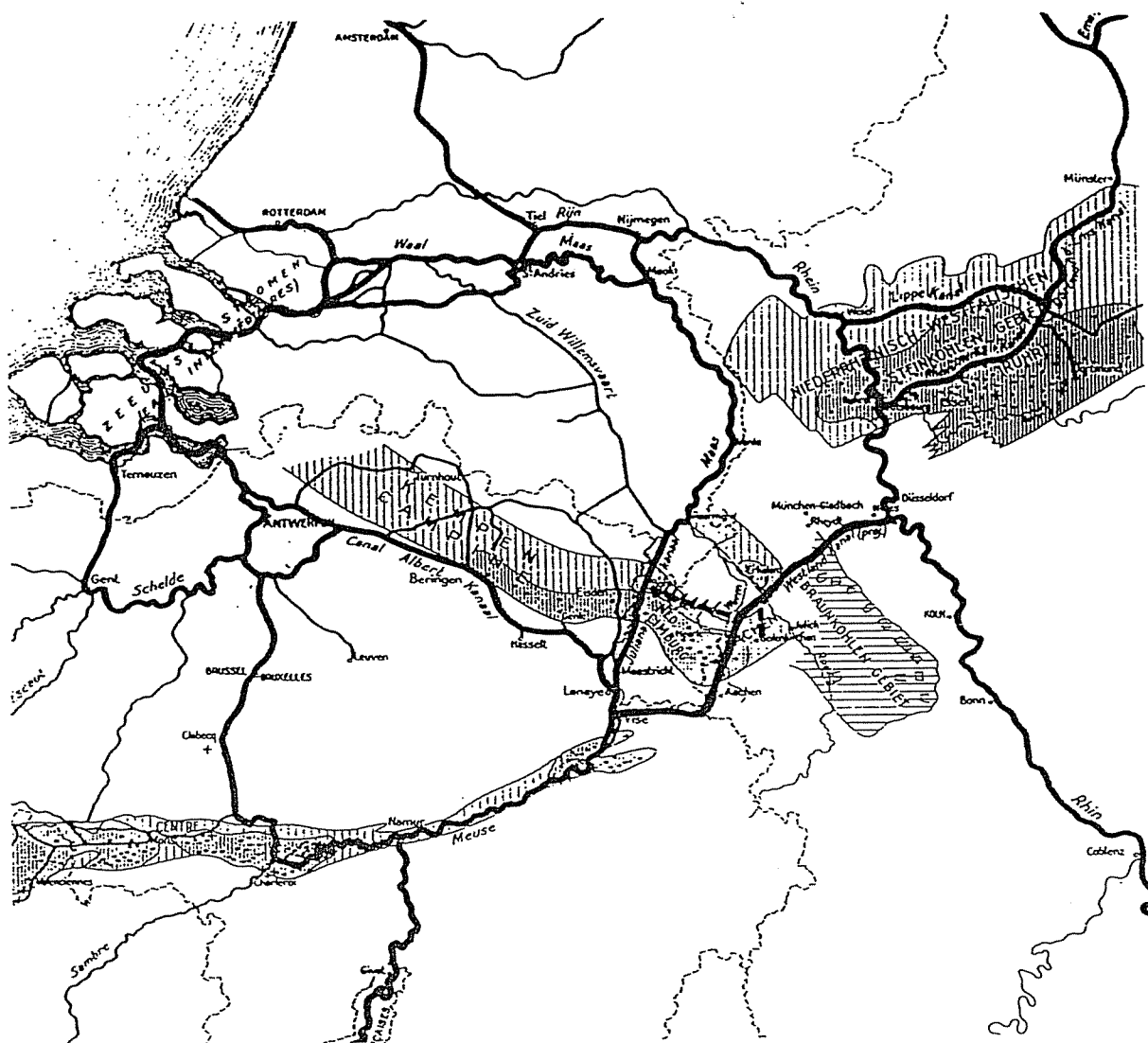


Figure 1

Carte des voies navigables actuelles et projetées

Existing and projected waterways

tonnage fluvial correspond approximativement à 2/3 du trafic total en provenance ou à destination de la RFA alors que 1/5 sont écoulés par la route et 1/8 par la voie ferrée. Les produits concernés sont métallurgiques, chimiques, agricoles, alimentaires et finis.



Figure 2.a.

Le trafic fluvial total à Anvers (1984).

- Total Antwerp Inland Navigation (1984).

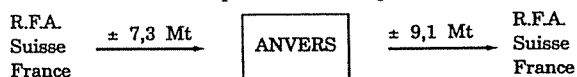


Figure 2.b.

Le trafic fluvial en 1984 à Anvers en provenance ou à destination du Rhin (RFA).

- Antwerp inland navigation in 1984 to and from the river Rhine (FRG).

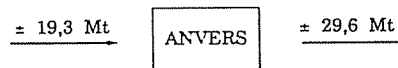


Figure 2.c.

Le trafic fluvial total à Anvers (1991).

- Total Antwerp Inland Navigation (1991).

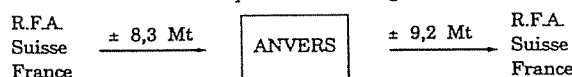


Figure 2.d.

Le trafic fluvial en 1991 à Anvers en provenance ou à destination du Rhin (RFA).

- Antwerp inland navigation in 1991 to and from the river Rhine (FRG).

b. La navigation sur le Rhin aux approches de la mer du Nord est voisine de la saturation. Sur le Waal (Pays-Bas) elle atteint plus de 130.10^6 tkm, (soit, à titre de comparaison, plus de 220 bateaux de 2000 tonnes par jour) alors que sur le Rhin moyen (Mannheim-Bingen), elle n'atteint qu'environ 47.10^6 tkm.

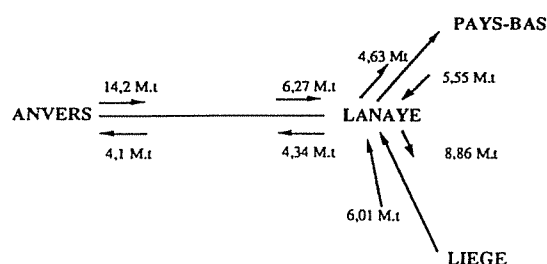


Figure 3

Répartition du trafic fluvial sur le canal Albert
Inland navigation traffic components on the Albert canal

- c. La mise au gabarit de 9000 tonnes du canal Albert s'achève, en dépit des lenteurs mises à atteindre l'objectif. Combinant les statistiques de l'Office de la Navigation [9] et du "Dienst voor de Scheepvaart" [10], on obtient pour 1991 un trafic annuel global de 30 M. de tonnes. La répartition du trafic fluvial sur le Canal Albert entre Anvers et Liège est schématisée à la Figure 3.
- d. L'analyse des capacités de flux aux écluses, compte tenu de l'existence du grand sas de 200 m x 24 m, de deux sas de 136 m x 16 m et des chutes de 10 m conduit actuellement à une capacité théorique de 65,7 M. de tonnes pouvant atteindre, si nécessaire, 100 M. de tonnes.
- e. L'aménagement de la Basse Meuse auquel doit s'ajouter la création d'un grand sas de poussage (200 m x 24 m) donnent corps au projet de développement économique Axe 9000 du canal Albert, lequel s'inscrit très logiquement sur un tracé Meuse-Rhin.
- f. En 1983 et 1984, la Sobemap [8] a effectué pour le compte des autorités de la Communauté Economique Européenne une étude des aménagements fluviaux communautaires. Les neuf voies retenues pour l'étude sont reprises à la Figure 4. Il en résulte que quatre projets sont nettement moins intéressants: Saône-Rhin, Seine-Moselle, Seine-Meuse, Seine-Saône. Les cinq autres concernent deux projets de liaison Meuse-Rhin, un tracé Nord (nord de Duisbourg), un tracé que nous appellerons intermédiaire (Born-Neuss), un projet concernant l'Escaut et un relatif à la Lys.

Le document (Tableau 1) fait clairement apparaître qu'une liaison Meuse-Rhin recevrait un trafic important de plus de 40 M. de tonnes (2 sens de navigation) à l'horizon 2000 (valeur confirmée par le trafic actuel du port d'Anvers), que cette liaison serait particulièrement rentable (voir ci-après), qu'elle contribuerait fortement au délestage d'itinéraires saturés (le Waal), et qu'elle contribuerait à l'interconnexion des réseaux européens. Qui en douterait à l'examen des nouvelles dispositions européennes qui s'inscrivent de nos jours en matière

de transport: la jonction Main-Danube en est le meilleur exemple.

	SEINE-ESCAUT	HAUT-ESCAUT	LYS	MEUSE-RHIN NORD	MEUSE-RHIN INTER-MEDIAIRE
Trafic en l'an 2000 (M. de tonnes)	20,4	9,3	7,9	44,3	44,3
Trafic international (%)	50	88	81	100	100
Coût/Bénéfice annuel	76	13	8,2	5,7	6,6
Répartition des avantages (%)					
Belgique	26,7	31,3	27,4	41	43,6
France	50	50,1	50	11,1	10,7
Luxembourg	0,4	0	0	1,6	2,2
Pays-Bas	17,4	12,7	13,6	8,5	1,9
R.F.A.	5,5	5,7	8,9	35,7	38,5
Autres	0	0,2	0,2	2,1	2,1

Tableau 1

Analyse coût/bénéfice réalisé par la Sobemap en 1983 pour la CEE [8].

Cost/benefit analysis made by Sobemap (1983) for the EEC [8].

La conclusion du rapport de la Sobemap est qu'une liaison Meuse-Rhin doit faire partie du réseau d'intérêts communautaires et que les bénéfices à en attendre se situent à parts quasi égales en Belgique et en RFA et sont peu importants pour les Pays-Bas.

- g. Il apparaît dès lors qu'il est vain d'espérer de nos voisins du Nord un intérêt majeur pour une liaison sur leur territoire national entre Meuse et Rhin. L'expansion portuaire néerlandaise s'y oppose ! Plusieurs éléments montrent à souhait que les Pays-Bas n'ont pas l'intention de construire une nouvelle liaison Meuse-Rhin, bien que leurs voies fluviales les plus importantes posent des problèmes (saturation).
- h. Il apparaît aussi tout l'intérêt qu'il y a pour le port d'Anvers, le canal Albert, et la région liégeoise et leurs hinterlands respectifs à organiser le transit rhénan sur le territoire belge.
- i. Une liaison fluviale passant dans la banlieue d'Aix-la-Chapelle vers le Rhin ne peut être que bienvenue en RFA, car elle ne nuit en rien aux intérêts portuaires allemands qui sont ailleurs (Figure 1). Il faut rappeler que les premières études sérieuses de liaison de la fin du 19ème siècle émanaient d'ailleurs de concepteurs allemands.

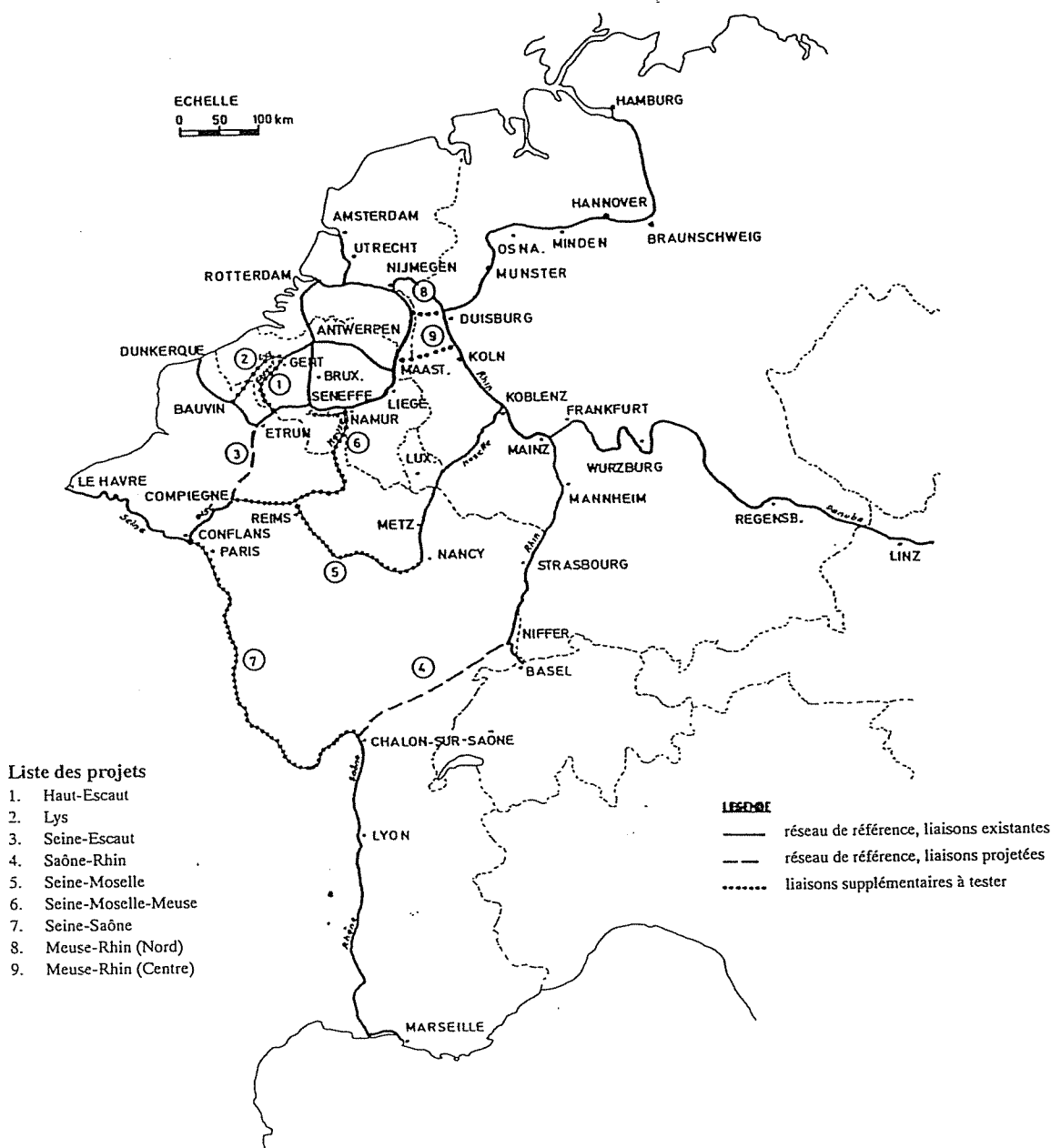


Figure 4
Les projets de jonction étudiés par la Sobemap pour la CEE
Waterway projects studied by Sobemap for the EEC

j. Acquis à l'idée que la liaison Meuse-Rhin ne pourra se réaliser qu'en territoire belge, la seule possibilité logique qui s'offre est de la localiser le plus au nord possible de notre pays. Plusieurs tracés ont été envisagés. Ils suivent approximativement le trajet Visé (B) - Mouland (B) - Fouron-St-Martin (B) - Gemmenich (B) - Aachen (RFA), - Geilenkirchen (RFA) - Stürzelberg (Neuss-RFA).

Nous ne pouvons pas préciser le tracé en RFA qui ne nous incombe pas, mais il est clair que les difficultés techniques dues à la topographie se situent surtout en Belgique. Dans son document de 1953, Bonnet [1] signalait les données et problèmes techniques suivants:

- Prise d'eau au canal Albert (cote 60) et passage au-dessus de la vallée de la Meuse à Visé en pont-canal.
- Passage de la Meuse à la crête de partage, soit de la cote 60 à la cote 256, par trois ouvrages de 70, 70 et 56 m de rachat. Ces ouvrages étaient, selon Bonnet [1], des ascenseurs hydro-funiculaires de 105 m x 15 m x 3,5 m à sas mobile (2 sas étant prévus).
- Utilisation maximale de bateaux de 1350 tonnes pour un trafic de 10,9 M. de tonnes.
- Longueur totale du canal: 106 km, dont 28 en Belgique.

III.

Le problème technique aujourd'hui

Au stade actuel, la solution nous paraît être de réaliser la liaison en faisant appel à des sas de poussage afin de ne pas démanteler les convois, du même gabarit que ceux du Rhin et du Canal Albert (Axe 9000).

Ce qui suit est donc une analyse de faisabilité d'une écluse de 200 x 24 m dont on verra que la chute doit être de 80 m et la capacité de 9000 tonnes au moins.

L'emploi d'une écluse pour de semblables chutes dans un canal à bief de partage postule l'économie d'eau, donc l'existence de bassins d'épargne. Les considérations techniques relatives à de telles écluses de haute chute ne seront pas détaillées ci-après. En effet, ces considérations ont déjà fait l'objet d'un article antérieur dans le Bulletin de l'AIPCN [3].

Signalons simplement que:

- une écluse de ce type est une écluse-puits dans laquelle se développe une poussée hydrostatique sur le mur de masque aval.
- la poussée sur les bajoyers due au remblai des terres et à la pression intérieure et variable de l'eau du sas doivent faire l'objet de soins particuliers.
- nous suggérons de profiter de l'existence de ces bassins d'épargne pour modifier toute la construction en les disposant en forme d'anneau autour du sas, de fermer la construction sur elle-même pour que la pression hydrostatique s'exerce sur le masque aval n'ait pas de composante extérieure et de faire reposer l'ensemble sur un radier général.

L'écluse proposée a ainsi les caractéristiques suivantes:

1. Elle comporte 18 bassins d'épargne.
L'étude du temps de sasement fait en effet apparaître que le temps de remplissage ou de vidange ne croît pas très vite en fonction du nombre de bassins et qu'il est raisonnable de songer à faire une économie de 90 % de l'eau, exigeant donc 18 bassins.
2. Les bassins d'épargne sont caractérisés par un rapport $S_{\text{bassin}}/S_{\text{bas}}$ voisin de 2,5.
La surface des bassins assure la stabilité des bajoyers en augmentant la largeur de ceux-ci.
3. L'estimation du temps de franchissement pour un cycle complet conduit ainsi à environ 100 minutes.
4. Le tonnage acceptable dans les deux hypothèses de calcul (A et B) suivantes peut dès lors être estimé

sur la base d'un convoi de 9000 tonnes et un sas de 200 x 24 m comme suit:

Hypothèse A :

Soit 300 jours de navigation (150 jours à 14 heures et 150 jours à 10 heures) pour un trafic comportant 40 % de bateaux vides, ce qui est la norme sur le canal Albert. Les barges de 2000 t sont utilisées au maximum de leur capacité.

$$\frac{14 \text{ h} \times 60 \text{ min/h}}{100 \text{ min}} \times 150 \text{ j} \times 2 \times 9000 \text{ t} \times 0,6$$

$$+ \frac{10 \text{ h} \times 60 \text{ min/h}}{100 \text{ min}} \times 150 \text{ j} \times 2 \times 9000 \times 0,6$$

$$= 22,7 \text{ M. tonnes/an.}$$

Hypothèse B :

Soit 300 jours de navigation (150 jours à 20 heures et 150 jours à 16 heures) pour un trafic comportant 25 % de bateaux vides (estimation raisonnable pour une voie d'importance internationale).

$$\frac{20 \text{ h} \times 60 \text{ min/h}}{100 \text{ min}} \times 150 \text{ j} \times 2 \times 9000 \text{ t} \times 0,75$$

$$+ \frac{16 \text{ h} \times 60 \text{ min/h}}{100 \text{ min}} \times 150 \text{ j} \times 2 \times 9000 \times 0,75$$

$$= 42,3 \text{ M. tonnes/an.}$$

5. L'alimentation en eau du bief de partage peut se faire au départ d'un captage dans les rivières locales. Cependant, le débit principal devrait provenir d'un pompage en Meuse réalisé en continu dont le débit maximum est de l'ordre de

$$\frac{12 \text{ manœuvres/jour} \times (24 \text{ m} \times 200 \text{ m} \times 8 \text{ m par manœuvre})}{86 \text{ 400 s}} = 5,35 \text{ m}^3/\text{s}$$

pour un sas conçu avec 18 bassins d'épargne permettant une économie de 90 % d'eau.

Ce pompage ne nécessite, en dehors de l'alimentation de départ, qu'un faible débit d'apport de la Meuse, la Basse-Meuse entre Monsin et Lixhe étant susceptible de jouer le rôle de réservoir-tampon avec des fluctuations d'eau raisonnables. La Belgique alimenterait ses biefs au départ de Visé, la R.F.A. alimentant les siens au départ du Rhin.

6. En ce qui concerne le tracé retenu (Figure 5), nous renvoyons le lecteur au Annales des Travaux Publics de Belgique [2]. Le profil en long comprend la prise en Meuse à Visé à la cote 54,30 m. Il y a deux écluses à bassin d'épargne de 80 m à Bernau et Warsage pour atteindre la cote 215,00 m qui est le bief de partage.

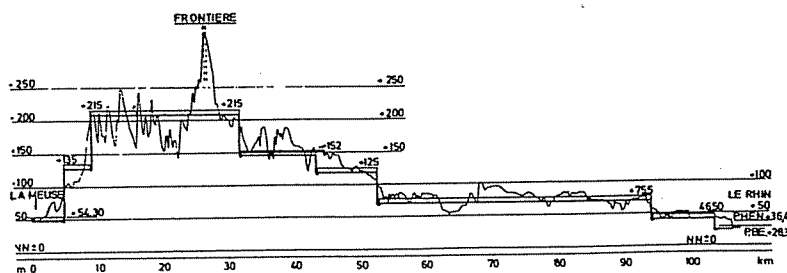


Figure 5

Le profil en long de la liaison Meuse-Rhin

Longitudinal profile of the junction canal between the Meuse et Rhine rivers

Le profil redescend ensuite vers le Rhin par 4 biefs séparés par des écluses de chute plus faible.

IV.

L'aspect économique du problème

Avant d'esquisser les aspects économiques qui peuvent être supputés quant à la liaison Meuse-Rhin, il paraît souhaitable de souligner que l'équipement par la Belgique de quelques 28 km de voie artificielle permet de faire passer à Visé et transiter au travers de tout le pays soit vers Anvers, soit vers Bruxelles, soit vers le bassin de Charleroi et au-delà vers Dunkerque, d'un tout nouveau flux de trafic estimé à plus de 40 M. de tonnes, soit très approximativement 40 % de tout le trafic fluvial belge actuel.

IV.1. LE COUT DE CONSTRUCTION

Pour l'analyse coût-bénéfice de la jonction proposée, un certain nombre de données permettant d'émettre un jugement sur le coût approximatif total de l'opération ont été nécessaires. Nous les avons extraites de l'analyse coût-bénéfice de l'extension future du réseau hydraulique belge effectué en 1982 par des économistes (Blauwens et al. [4]) à la demande du Ministère des Travaux Publics.

Résumant les coûts, sous la forme de postes majeurs, nous proposons en 1987 l'estimation suivante [2]:

- 28 km de canal en terrain vallonné avec expropriations (0,5 Md/km)	14 Md
- 2 écluses de 80 m à 8 Md	16 Md
- terrassements de $\pm 50 \text{ M. m}^3$ à 300 F/m ³	15 Md
Total	45 Md

Soit un coût de 50 Md de FB.

IV.2. LES BENEFICES

Sur la base de cette estimation, nous avons cherché à mettre en évidence les avantages inhérents à la création de la nouvelle voie navigable.

Un travail d'un groupe de l'AIPCN [5] a établi en 1984 un document intitulé "Conséquences économiques du développement des voies navigables". Le critère retenu est le rapport "Avantages/Coût" et les auteurs préconisent d'évoquer au numérateur les bénéfices qui, dans ce cas précis, se présenteraient comme suit:

- les économies de transport
- la réduction du coût en employant des engins mieux utilisés (rotation plus rapide)
- la valorisation de terrains environnants
- la sécurité du transport
- l'amélioration des voies de communication locales
- le développement économique régional
- les références de capacité pour le commerce extérieur
- les avantages pour le port terminal et les ports intermédiaires
- l'intérêt d'animer le secteur économique par la construction elle-même
- la solution de problèmes ancillaires.

IV.3. HYPOTHESES

Certains des facteurs retenus étant difficilement quantifiables, nous avons estimé préférable de comparer les postes de coûts à quelques postes de bénéfices assez aisément évaluables. Notre travail reste néanmoins grossièrement approximatif, on le comprendra.

Les hypothèses suivantes ont été retenues:

- Les montants sont évalués en francs de 1986
- La construction s'étale sur 10 ans avec un investissement annuel de 5 Md par an
- La durée de vie de l'ouvrage, sans modification, est de 25 ans.

IV.4. COÛTS D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION

Au dénominateur du rapport Avantages/Coût doit évidemment figurer le coût d'investissement accompagné du coût d'entretien et d'exploitation.

- Le trafic fluvial croît selon la loi suivante (Figure 6) et il en est de même des frais de pompage.
- Les coûts d'entretien et d'exploitation commencent à se manifester à partir de la onzième année. Ils évoluent selon le graphique suivant (Figure 7).
- Les frais de pompage de la Meuse vers le bief de partage (160 m plus haut) sont pris en compte sur la base de 4 FB/kWh.

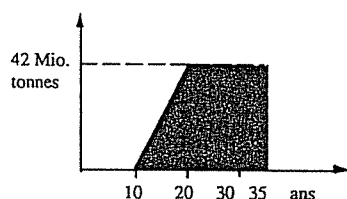


Figure 6
Evolution du trafic et des bénéfices
Evolution of traffic and benefits

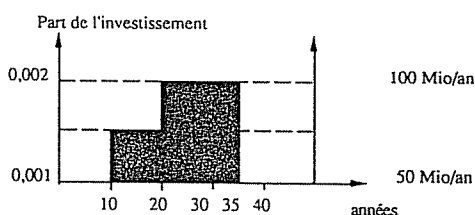


Figure 7
Evolution des coûts d'entretien et d'exploitation
Evolution of maintenance and operating costs

IV.5. L'ECONOMIE DE TRANSPORT

L'économie de transport est très importante, mais malaisée à cerner de manière précise et rapide.

Géographiquement, la liaison Visé-Neuss permet un raccourci de 125 km sur le voyage Anvers-Neuss que nous avons pris dans un souci de pessimisme comme référence. Le voyage actuel consiste à utiliser le canal Escaut-Rhin, le Hollandse Diep, le Waal et le Rhin en amont de Nijmegen. Ce voyage dure approximativement 38 heures (Fig. 1).

Divers scénarios, compte tenu du temps consommé aux écluses, donnent à penser que le gain serait de l'ordre de 6 à 7 heures de navigation et ce dans de biens meilleures conditions de sécurité.

En termes de transport, on peut donc estimer ce gain à un minimum de ± 50 km fictifs de navigation fluviale.

D'autre part, si l'on tient compte des frais totaux de transport en grand convoi, répartis sur la longueur du voyage, il semble raisonnable de retenir le chiffre de 0,75 FB/km (manutention comprise).

Sur la base d'un trafic de 42,0 M. de tonnes en 2013, il est donc possible d'estimer l'économie de transport réalisée en empruntant la nouvelle liaison.

A cette économie, qui concerne tous les pays utilisateurs, nous adapterons le facteur de réduction 0,436 pour obtenir la part revenant à la Belgique selon l'estimation de la Sobemap (Tableau 1).

Le trafic fluvial en Belgique est soumis à une redevance de 0,10 FB la tonne kilomètre (t.km). Le trafic nouveau de 42,0 M. de tonnes circulera au minimum entre Anvers et la frontière allemande, soit sur 130 km. Il en résultera donc une redevance annuelle de 42,0 M. de tonnes $\times$ 130 km $\times$ 0,1 FB/t.km, laquelle redevance atteindra cette valeur progressivement sur 10 ans après la mise en service de la voie (Figure 6).

De plus, le trafic fluvial sur la nouvelle liaison bénéficiera aux régions traversées en Belgique d'une manière que nous proposons d'approcher comme suit:

Le trafic fluvial rhénan du port d'Anvers en 1984 était de 16,4 M. de tonnes pour atteindre les 17,5 M. de tonnes en 1991, c.à.d. un accroissement de $\pm 1,5\%$ l'an.

On peut dès lors estimer qu'en l'absence de toute liaison Meuse-Rhin en l'an 2013 le trafic fluvial d'Anvers serait de l'ordre de $17,5 (1 + 0,015 \times 20) = 23,0$ M. de tonnes. De ce fait, la différence entre 42,0 M. de tonnes et 23,0 M. de tonnes serait un supplément apporté à l'économie nationale (soit 19 M. de tonnes). A ce total, nous avons appliqué l'indicateur donné dans une étude relative au développement de la région anversoise. Les responsables de cette étude [6] ont isolé du produit national brut celui de l'arrondissement d'Anvers et, dans cet arrondissement, celui relatif au poste transport. Il en résulte qu'en francs 1980, on peut estimer à un minimum de 1300 F/tonne la valeur ajoutée au produit national brut par l'activité du port d'Anvers.

Pour tenir compte de la disparité du produit national par région en Belgique, de la diversité des points d'arrivée et de départ des produits, ainsi que d'un transit vers la France, nous réduirons ce terme arbitrairement de 50 %.

A ce facteur de bénéfice, nous appliquerons également un rythme de croissance sur 10 ans après l'achèvement total du canal (Figure 6).

IV.6. CALCUL DU RAPPORT COUT/BENEFICE

Les coûts et les bénéfices doivent s'apprécier en fonction du moment où ils apparaissent. Il est bien connu qu'investir 10 Md tout de suite est plus pénible qu'investir 1 Md par an pendant 10 ans. D'autre part, un bénéfice immédiat de 1000 F est préférable à 10 bénéfices annuels de 100 F.

Pour en tenir compte, il est raisonnable de faire intervenir le facteur $1/(1+i)^t$ où i est le taux d'actualisation et t la durée de l'opération. Selon les économistes belges, notre taux, si on travaille à pouvoir d'achat constant, est voisin de 4%. Il résulte d'un ensemble de facteurs économiques et monétaires tels que le taux de croissance de la productivité, la différence entre les intérêts à long terme et le taux moyen de l'inflation.

Les calculs se présentent comme suit:

Coût d'investissement (A)

$$\sum_{t=0}^{t=9} \frac{5 \text{ Md}}{(1+0,04)^t} = 42,13 \text{ Md}$$

Coûts d'exploitation et d'entretien (B)

$$\sum_{t=10}^{t=19} \frac{50 \text{ M.}}{(1+0,04)^t} + \sum_{t=20}^{t=34} \frac{100 \text{ M.}}{(1+0,04)^t} = 811,8 \text{ M.} = 0,8118 \text{ Md}$$

Coûts de pompage (C)

$$\sum_{t=10}^{t=19} \frac{64,8 (t-9) \text{ M.}}{(1+0,04)^t} + \sum_{t=20}^{t=34} \frac{648 \text{ M.}}{(1+0,04)^t} = 5328 \text{ M.} = 5,328 \text{ Md}$$

Coût total (A+B+C) sur 25 ans de vie du canal 48,27 Md

Economie de transport (D)

$$\sum_{t=10}^{t=19} \frac{0,0686 (t-9) \text{ Md}}{(1+0,04)^t} + \sum_{t=20}^{t=34} \frac{0,686 \text{ Md}}{(1+0,04)^t} = 5,64 \text{ Md}$$

Redevances de navigation (E)

$$\sum_{t=10}^{t=19} \frac{0,0546 (t-9) \text{ Md}}{(1+0,04)^t} + \sum_{t=20}^{t=34} \frac{0,546 \text{ Md}}{(1+0,04)^t} = 4,49 \text{ Md}$$

Bénéfice du trafic (F)

$$\sum_{t=10}^{t=19} \frac{1,23 (t-9) \text{ Md}}{(1+0,04)^t} + \sum_{t=20}^{t=34} \frac{12,3 \text{ Md}}{(1+0,04)^t} = 101,1 \text{ Md}$$

Total des économies et bénéfices (D+E+F) en 25 ans de vie du canal = 111,2 Md. Le return (retour) escompté est donc de plus de 200% (108,79 Md vis-à-vis de 48,27 Md investis).

REMARQUES:

Il convient de remarquer que les options prises sont particulièrement sévères:

- prise en compte à 100 % des coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien: plusieurs auteurs s'accordent pour ne considérer que 65 % des premiers et 50 % des seconds en éliminant les coûts salariaux,
- coût élevé du kWh (pompage) pour une demande aussi importante,
- sous-estimation de l'économie des transports en ne prenant en compte que le voyage Anvers-Neuss mais que dire du bénéfice sur le tracé Liège-Neuss
- sous-estimation drastique du bénéfice du trafic
- non-prise en considération des facteurs favorables mais difficilement quantifiables a priori.

A ce stade d'affinement des données, nous nous refusons à attribuer à ces quelques considérations économiques une vertu numérique majeure. Elles confirment cependant une impression générale que l'on a de la rentabilité de cette nouvelle voie d'eau.

V.

Les facteurs nouveaux

Vis-à-vis de cette analyse réactualisée de l'étude menée en 1987 [2], il nous faut apporter un éclairage nouveau résultant des éléments suivants:

- l'ouverture de la jonction Rhin-Main-Danube,
- les travaux d'élargissement et d'approfondissement du canal Juliana, destinés à le porter au gabarit d'au moins 4500 t et le projet d'une nouvelle écluse pour convoi poussé de 9000 tonnes à Lanaye,
- le rapport de la Commission des Communautés Européennes (DG-VII) relatif au développement d'un réseau européen des voies navigables [7],
- de l'intérêt que semblent vouloir porter les dirigeants politiques à la voie d'eau comme système de

transport alternatif à un transport routier polluant et saturé,

- l'évolution du transport vers la multi-modalité (combinaison de plusieurs moyens de transport dans l'acheminement des marchandises)

Voici les conclusions de la Commission des Communautés Européennes concernant le développement d'un réseau européen des voies navigables [7].

"La voie d'eau constitue une alternative pertinente aux transports routiers et ferroviaires menacés de congestion sur un certain nombre d'axes en Europe, et dont l'utilisation croissante ne peut qu'entraîner des inconvénients de plus en plus importants sur le plan de l'environnement et des coûts de transport.

En vue de conférer au transport par voie navigable une bonne attractivité et de le doter d'une meilleure efficacité économique, il convient de mettre en place un réseau européen plus homogène par **la réalisation des chaînons manquants** et la suppression des principaux goulets d'étranglement actuellement existants.

Un tel objectif doit se concrétiser dans le cadre du schéma directeur des voies navigables d'intérêt communautaire qui prend en compte la situation actuelle et les évolutions probables des différents flux de trafic interrégionaux, ainsi que les possibilités de transfert depuis d'autres modes terrestres. ...

Afin de favoriser la complémentarité avec les autres modes de transport, il convient de tenir compte des possibilités offertes par les techniques du transport combiné, notamment pour le pré- ou le post-acheminement des marchandises, et de développer de façon optimale certains ports intérieurs en tant que plates-formes intermodales pour ce type de transport. ...

Pour la mise en oeuvre des projets prévus par le schéma directeur, on devra tenir compte non seulement des effets sur l'environnement des travaux de construction eux-mêmes, mais aussi de **l'impact de leur non-réalisation**, eu égard aux coûts écologiques inhérents à la croissance des autres modes dans les zones concernées.

Il convient d'examiner de façon approfondie les **techniques de financement** (faisant appel à des fonds publics ou privés) des infrastructures de transport par voie navigable."

On peut également y lire les constatations suivantes [7]:

"Le réseau existant est caractérisé par une grande hétérogénéité et souffre de l'absence d'un certain nombre de liaisons entre différents bassins.

D'autre part, la navigation intérieure n'est pas un moyen de transport dont l'utilisation entrave la circulation des personnes en causant des encombrements. Il faut également noter que la navigation intérieure est un moyen de transport qui ne porte guère atteinte à l'environnement. Elle ne cause ni pollution de l'air, ni nuisances acoustiques dignes de ce nom. La pollution des fleuves n'est due que dans une très faible mesure au transport par eau.

Enfin, la navigation intérieure n'est pas non plus un secteur qui fait parler de lui à cause de déficits d'exploitation. Si l'on prend en considération les prestations exprimées en tonnes-kilomètres, la navigation intérieure requiert, par rapport aux autres secteurs, **les coûts d'infrastructure les moins élevés en moyenne et consomme le moins d'énergie.**

Il est donc clair que des solutions ne peuvent pas être complètement trouvées dans le développement et l'optimisation du transport par route ou la création de nouvelles lignes de chemin de fer. Des tentatives en vue de renforcer le rôle du transport par navigation intérieure apparaissent inévitables, ce qui signifie promouvoir l'usage d'une technique à faible coût, avec un faible impact sur l'environnement, faible consommation d'énergie, et disposant de capacités de réserve tant en infrastructure qu'en matériel de transport.

Dans la perspective d'un accroissement du trafic fluvial en Europe, qui semble attesté d'une part par les prévisions des flux liés à l'évolution économique générale et, d'autre part, par la nécessité réaffirmée de modifier le "modal split" existant en faveur de la navigation intérieure, l'infrastructure actuelle paraît inadaptée. "

Les critères retenus par la Commission pour déterminer les priorités au niveau des aménagements sont les suivants [7].

- L'importance actuelle et future de la voie navigable concernée pour les transports internationaux intra-communautaires, le transit et les échanges avec les pays tiers.
- Les possibilités offertes par la voie navigable en vue de transferts de trafic d'autres modes terrestres pour décongestionner la route et le rail.
- L'utilité économique du projet de construction ou d'aménagement de la voie navigable: les avantages retirés de son utilisation doivent être supérieurs à la somme des coûts relatifs à l'entretien, à la maintenance et aux frais d'exploitation (rapport avantages/coût > 1).
- L'intérêt du projet pour la cohérence d'ensemble du réseau: les voies navigables nouvellement construites ou aménagées doivent permettre, de façon satisfaisante, le passage des bateaux porte-conteneurs là où un trafic de conteneurs est susceptible de se développer.

En ce qui concerne une jonction Meuse-Rhin, la Commission écrit :

"Le bassin du Rhin et le réseau des voies d'eau scaldomossanes sont uniquement reliés en aval par le canal Waal-Meuse aux Pays-Bas. Une liaison navigable à partir du Rhin près de Neuss en Allemagne par Aix-la-Chapelle vers la Meuse belge aux environs de Liège a été dessinée, mais n'a jamais été mise en oeuvre. Ce nouveau canal offrirait une route supplémentaire dans une région fortement industrialisée."

VI. Conclusions

En résumé, la liaison Meuse-Rhin à laquelle on songe depuis bien avant l'idée de joindre France et Angleterre, n'a un sens que réalisée pour des tonnages élevés (42,0 M. de tonnes).

A cet égard, deux articles ont retenu notre attention.

En 1970, dans la Revue de la Navigation Intérieure et Rhénane [11], on pouvait lire, dans un article intitulé "Selon les Allemands, la liaison Rhin-Meuse ne serait d'aucun intérêt", les mots suivants : *"Il ressort d'un rapport élaboré par une commission d'experts sur le schéma directeur du Land de Rhénanie du Nord-Westphalie en matière de transports, qu'une liaison fluviale Rhin-Meuse n'aurait aucun intérêt ni pour le land, ni pour la RFA, ni même pour la navigation allemande, car des voies navigables modernes ne sont rentables, selon les experts, qu'à la condition d'assurer l'acheminement d'un minimum de 10 M. de tonnes/an"*.

Plus récemment, un rapport de la Commission Européenne [7] se concluait par : *"Du côté allemand, une telle liaison n'apparaît toutefois pas envisageable sur le plan économique."*

Nous partageons entièrement ces points de vue. Il est, en effet, indispensable de penser à une liaison de 9000 tonnes de gabarit et 40 M. de tonnes de capacité.

Ce gabarit de 9000 tonnes va être réalisé sur le canal Albert. Il convient donc de poursuivre et de réaliser la jonction Visé-Neuss au même gabarit.

Depuis des décennies, la Belgique assiste à l'aménagement portuaire de Zeebruges qui profite essentiellement à son hinterland direct. La liaison Meuse-Rhin est au contraire un investissement qui profitera à tout le pays.

Ajouterons-nous que la chambre de Commerce d'Aix-la-Chapelle s'est déjà exprimée dans le même sens depuis des décennies, que Maestricht sera mieux desservi au départ de Visé qu'au départ de Born, que le Limbourg belge ne pourra lui aussi qu'en tirer avantage. Le projet est bien entendu d'une ampleur considérable, ... à la mesure du bénéfice qui doit en résulter.

BIBLIOGRAPHIE

1. BONNET L., 1953 : " Le Canal Meuse-Rhin ", A.T.P.B., tomes 1 et 2.
2. DEHOUSSE N.M., 1988 : "La liaison Navigable entre Meuse et Rhin", Annales des Travaux publics de Belgique, n°1, p 69-90.
3. DEHOUSSE N.M., 1989 : "Very High Rise Navigation Locks - Part 1", AIPCN, Bulletin n° 67.
4. BLAUWENS, TULKENS, THYS-CLEMENT, ANSELLIN, 1982 : "Analyse coût-bénéfice de l'extension future du réseau hydraulique belge", Ministère des Travaux Publics, (document de travail).
5. A.I.P.C.N., 1984 : "Conséquences économiques du développement des voies navigables", Supplément au Bulletin n° 47.
6. GEWESTELIJKE ONTWIKKELINGSMAATSCHAPPIJ, 1981 : Antwerpen Groeipool, D/1981/2609/3.
7. COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, DIRECTION GÉNÉRALE DES TRANSPORTS - VII, 1992 : "Rapport relatif au développement d'un réseau européen des voies navigables", 3 février 1992.
8. SOBEMAP, 1983 : Rapport pour le compte de la C.E.E.
9. OFFICE DE LA NAVIGATION, Liege, 1992 : "Rapport sur l'exercice 1991".
10. DIENST VOOR DE SCHEEPVAART, Hasselt, 1992 : "Trafiek en Statistiek 1991".
11. REVUE DE LA NAVIGATION INTÉRIEURE ET RHÉNANE, 1970 : "Selon les Allemands, la liaison Rhin-Meuse ne serait d'aucun intérêt".
12. FOULON A., 1991 : "Port d'Anvers", Hinterland, n°150F (2/1992), Anvers.
13. GERARD J., 1982 : "Les Belges qui firent 1830", Editions Collet.
14. COMITÉ EUROPÉEN POUR L'AMÉNAGEMENT DE LA MEUSE, 1953 : "Le destin Européen de la Meuse".
15. MEDEDELINGEN N° 107, 1983 : "Studie voor de Expansie van Antwerpen".
16. C.E.M.T., Sous-Comité n° 3, sous-groupe n° 4, 1962 : "Liaison Meuse-Rhin avec desserte d'Aix-la-Chapelle".
17. MERENNE E., 1984 : "Le Benelux dans l'espace rhénan", Géo 16.

RESUME

La jonction entre Meuse et Rhin (Figure 1) n'est assurément pas un sujet récent de préoccupations.

Déjà en 1626, un plan prévoyait une relation Rhin-Meuse se prolongeant jusqu'à l'Escaut et Anvers. L'embranchement du Rhin devait se faire en aval de Duisbourg et la jonction avec la Meuse à Venloo en territoire néerlandais. Un second projet, établi par Napoléon, suivait le même tracé mais seul un petit tronçon partant du Rhin a été construit. L'exécution d'un troisième projet débute en 1828 avec des capitaux hollandais. Le tracé est cette fois beaucoup plus méridional puisqu'il devait joindre Liège à la Moselle en traversant les Ardennes.

Après cela, plus rien n'a été exécuté (les oppositions entre les trois pays concernés étaient trop violentes) mais les ingénieurs n'ont cessé d'étudier le problème. On a recensé pas moins de 36 études dont la majorité ne concerne que les Pays-Bas et l'Allemagne.

Un simple coup d'oeil sur la carte suffit pour comprendre le peu d'enthousiasme de nos voisins du Nord. L'absence de liaison entre Anvers et la Ruhr (par eau ou par rail d'ailleurs) est tout bénéfique pour les ports des Pays-Bas. L'enjeu est en effet important.

40 millions de tonnes

Les données sur le trafic montrent très clairement l'intérêt d'une telle liaison (Figures 2 et 3).

Sur les 49,2 millions de tonnes du trafic total du port d'Anvers (1991) assuré par la navigation fluviale, environ 17,5 M. de tonnes correspondent à du trafic rhénan, malgré la longueur actuelle du trajet et la quasi saturation de la navigation sur le Rhin aux approches de la mer du Nord. L'équivalent de 220 bateaux de 2000 tonnes transitent en effet chaque jour sur le Waal.

En outre, la Belgique a consenti un gros effort en portant au gabarit de 9000 tonnes le Canal Albert et la Basse-Meuse.

Une étude [8] montre qu'un canal Meuse-Rhin accueillerait un trafic de plus de 40 millions de tonnes et qu'il contribuerait à l'interconnexion des réseaux européens (Figure 4). L'étude conclut donc qu'il s'agirait là d'une réalisation d'un intérêt communautaire. Mais comme les Pays-Bas n'en retireraient aucun bénéfice ou presque aucun, il est vain d'attendre d'eux la construction d'une liaison sur leur territoire (Tableau 1).

C'est donc entre la Belgique et l'Allemagne que la partie doit se jouer (Figure 5). Dans ce cas, la seule possibilité logique est de localiser la liaison le plus au nord possible de notre pays.

La rencontre avec le canal Albert se ferait en aval de Liège, vers Visé, contournerait Aix-la-Chapelle puis se dirigerait vers Duisbourg. C'est surtout en Belgique que se situeraient les difficultés techniques dues à la topographie. Il faut en effet passer de la cote 54,3 m à celle de 215 m et ce en une bonne dizaine de kilomètres seulement !

80 mètres de chute

Comment faire franchir une telle dénivellation à un trafic estimé à 40 millions de tonnes ? C'est évidemment là qu'est le problème technique. La proposition est la construction de deux écluses dont la chute devrait être de 80 mètres [3].

A quel prix cette jonction Meuse-Rhin peut-elle être estimée ?

Se basant sur des études antérieures [2], en supposant une durée de construction de dix ans, et compte tenu des frais de pompage et d'exploitation, la valeur actualisée des dépenses serait de l'ordre de 50 milliards de FB (Figure 7).

Pendant ce temps, le total des économies devrait atteindre plus de 100 milliards de FB, celles-ci étant essentiellement dues au bénéfice que le pays retirerait du trafic. Il s'agit en effet d'un projet qui devrait profiter à l'ensemble du pays.

Réussir cela à l'aide d'une voie artificielle qui n'aurait que 28 kilomètres de long dans notre pays, il faut avouer que c'est tentant. Il faut évidemment convaincre la R.F.A. de la rentabilité du projet mais on sait que

la chambre de commerce d'Aix-la-Chapelle y est favorable car ce canal répond à une de leurs aspirations de longue date.

Un projet séduisant, colossal ... à la mesure du bénéfice qui doit en résulter !

Les conclusions sont :

- qu'une liaison Meuse-Rhin serait extrêmement profitable à tout le pays et à la métropole anversoise en premier lieu,
- qu'elle n'a de chance d'exister qu'en territoire belge et allemand et selon le tracé reconnu et proposé par Bonnet (Figure 1),
- que ces ouvrages doivent être d'un type nouveau : écluses à bassins d'épargne incorporés dans les maçonneries,
- que la dépense estimée pour les investissements en Belgique serait de l'ordre de 50 milliards,
- que les recettes estimées seraient très notablement supérieures.

SUMMARY

THE ANTWERP-DUSSELDORF WATERWAY AND THE MEUSE-RHINE RIVER JUNCTION

The Meuse-Rhine river junction is not a new topic of investigation (Figure 1).

In 1626, such a junction was already planned and should be continued to the Scheldt and Antwerp. The embranchment with the Rhine river was supposed to be located downstream of Duisburg and the junction canal to reach the Meuse river in Venloo in the Netherlands. A second project, planned by Napoleon, followed the same route but only a short section was built, starting from the Rhine. The realization of a third project started in 1828 with some Dutch capital. The route was this time located much more to the south. This canal intended to join Liege in Belgium to the Moselle river through the Ardennes.

From then on, nothing was implemented any more (the tension between the three countries concerned being too strong). Even then the engineers never relaxed their interest in this junction. At least 36 studies were produced, most of which involved the region between the Meuse river in the Netherlands and the Rhine river in Germany.

A simple glance at the European waterways map explains why the Netherlands are not much interested in such a junction. The present situation benefits the Dutch harbors (i.e. Rotterdam). The economic stake is quite huge !

A traffic of 40 million tons

However, the available traffic data show clearly the interest of such junction (Figures 2 and 3).

In 1991, the total inland navigation traffic arriving and leaving Antwerp reached 49.2 mln tons, of which 17.5 mln tons related to Rhine navigation despite the length of the voyage and the crowded waterways in the Netherlands. For instance, the daily traffic on the Waal river corresponds roughly to 220 barges of 2000 tons each.

Moreover, for 20 years Belgium made great efforts to improve her waterway network, widening and deepening the Albert Canal and the Lower the Meuse to the 9000-ton gauge.

A recent investigation [8] shows clearly that the traffic on a Meuse-Rhine canal would reach 40 mln tons and would greatly improve the European waterway network (Figure 4). The main concluding remark was that : *" The project is of common interest to all EEC inland navigation "*. Unfortunately, as the Netherlands (Table 1) would not derive any (or few) benefits, it would be useless to expect them to build a junction starting in their own country.

It is therefore between Belgium and Germany that the project should be planned (Figure 5). The only remaining alternative for the junction is a location as near as possible to the Netherlands. The embranchment of the junction with the Albert Canal is planned downstream of Liege, near Visé. Further, the canal should skirt around Aachen and finally reach Duisburg. It is mainly in Belgium that topographical technical difficulties arise. A "jump" from the Meuse level (54.3 m) to the top level (215 m) must be made over a distance of only ten kilometers.

A 80-m water head.

Which are the available means to cross such high water head for a 40-mln-ton traffic? This is of course the main technical difficulty. Our proposal (Fig. 5) is the construction of two high-rise navigation locks of 80 m head each [3].

What about the cost of the proposed Meuse-Rhine river junction? Based on earlier studies [2], assuming a duration of construction of ten years and taking into account the pumping and operating charges, the actualized value (BEF 1987) of the investment should turn around 50 billion BEF (Belgian francs, 34 BEF = 1 \$US (Figure 7)).

On the other hand, the total estimated benefits should attain more than 100 billion BEF. The benefits mainly result from the positive impact on the Belgian economy (particularly in Antwerp) of the new traffic.

Achieving such result with a waterway only 28 km long seems quite tempting.

It remains, of course, to convince Germany of the profitability of the project. Luckily, the Chamber of Commerce of Aachen is since a very long time in favour of this project.

This is an attractive and huge project..... as huge as the benefits which should be derived.

The conclusions are:

- The Meuse-Rhine river junction would be extremely profitable to the Belgian economy and particularly to Antwerp.
- The junction (Figure 1) could only be planned between Belgium and Germany following the route proposed and studied by Bonnet [1].
- It is necessary to investigate new systems of locking such as high-rise navigation locks with saving basins located in the reinforced concrete side walls.
- The Belgian investment is evaluated at 50 billion BEF.
- The estimated benefits would be twice that amount !

ZUSAMMENFASSUNG

DER ANTWERPEN-DÜSSELDORF-WASSERWEG UND DIE RHEIN-MAAS-VERBINDUNG

Die Verbindung von Maas und Rhein ist wahrlich kein neues Thema für Studien.

Bereits 1626 sah ein Plan eine Rhein-Maas-Verbindung vor, die noch bis zur Schelde und bis nach Antwerpen verlängert werden sollte. Sie sollte am Rhein unterhalb von Duisburg beginnen und die Maas in Venlo erreichen, auf niederländischem Gebiet also. Ein zweites, von Napoleon veranlaßtes Vorhaben sah dieselbe Linienführung vor, es wurde allerdings nur ein kurzer, am Rhein beginnender Abschnitt realisiert. 1828 begann die Umsetzung eines drittes Vorhabens, finanziert von den Niederlanden. Diesmal verlief der Kanal südlicher, da er Lüttich durch die Ardennen hindurch mit der Mosel verbinden sollte.

Danach wurden keine weiteren Arbeiten durchgeführt; die Gegensätze zwischen den drei betroffenen Ländern waren einfach zu groß. Trotzdem beschäftigten sich die Ingenieure auch weiterhin mit diesem Problem, so daß es inzwischen mindestens 36 Studien hierzu gibt, von denen die Mehrzahl jedoch nur den Abschnitt zwischen der Maas in den Niederlanden und dem Rhein in Deutschland betreffen.

Ein kurzer Blick auf das europäische Wasserstraßennetz reicht aus, um zu verstehen, warum die Niederlande an einer solchen Verbindung nicht besonders interessiert sind. Das Fehlen einer Verbindung zwischen Antwerpen und dem Ruhrgebiet auf dem Wasser oder der Schiene kommt den niederländischen Häfen, besonders Rotterdam, sehr zugute. Die Auswirkung ist in der Tat recht bedeutend.

Verkehr in Höhe von 40 Mio tonnen

Die Verkehrsdaten zeigen deutlich das Interesse an einer solchen Verbindung (Bilder 2 und 3).

Der zum und vom Hafen Antwerpen gehende Binnenschiffahrtsverkehr betrug 1991 49,2 Mio Tonnen. Hiervon waren 17,5 Mio t Transporte zum und vom Rhein, obwohl die Strecke sehr lang ist, und die Rheinschiffahrt

nahe der Nordseemündung bereits nahezu ausgelastet ist. Auf dem Waal verkehren beispielsweise täglich etwa 220 Schiffe von je 2.000 t Tragfähigkeit.

Außerdem bemüht sich Belgien seit 20 Jahren um die Verbesserung seines Wasserstraßennetzes, weshalb es den Albertkanal und die untere Maas für Schiffe von 9.000 t verbreitert und vertieft hat.

Eine Untersuchung [8] zeigt, daß auf dem Maas-Rhein-Kanal Verkehr in Höhe von über 40 Mio t abgewickelt werden könnte, und daß er wichtig für die Verbindung der europäischen Wasserstraßennetze wäre (Bild 4). Seine Realisierung wäre also nach der Schlußfolgerung dieser Studie auch für die Europäische Gemeinschaft von Interesse. Da er für die Niederlande jedoch keinen oder fast keinen Gewinn bedeutete, darf mit seinem Bau auf niederländischem Boden nicht gerechnet werden (Tafel 1).

Der Kanal sollte daher also auf belgischem und deutschem Gebiet gebaut werden (Bild 5). In diesem Fall liegt es nahe, ihn möglichst weit in den Norden Belgiens zu legen.

Der Kanal sollte unterhalb von Lüttich, etwa bei Visé, den Albertkanal verlassen, um Aachen herumführen und dann auf Duisburg zulaufen. Auf Grund der Topographie ist vor allem in Belgien mit technischen Problemen zu rechnen. Es muß nämlich der Übergang von einer Höhe von 54,3 m auf eine Höhe von 215 m gewährleistet werden, und zwar auf eine Entfernung von nur etwa zehn Kilometern.

Höhenunterschied von 80 Metern

Wie läßt sich ein derartiger Höhenunterschied bei auf 40 Mio t veranschlagtem Verkehr überwinden? Es ist einleuchtend, daß dieses das wesentliche technische Problem ist. Ein Vorschlag ist der Bau von zwei Schleusen mit jeweils einer Hubhöhe von 80 Metern [3].

Welche Kosten werden für die Maas-Rhein-Verbindung geschätzt?

Ausgehend von früheren Studien [2], von einer zehnjährigen Bauzeit und unter Berücksichtigung der Pump- und Betriebskosten wird mit Ausgaben in Höhe von etwa 50 Mia. Belgischen Franc (Stand 1987) gerechnet (Bild 7).

Insgesamt erwartet man jedoch Einsparungen von über 100 Mia. BF, vor allem auf Grund der Gewinne, die der Verkehr für die belgische Wirtschaft, besonders für Antwerpen, bedeuten wird. Somit würde das Vorhaben dem ganzen Land zugute kommen.

Dies durch eine künstliche Wasserstraße von nur 28 km Länge in unserem Land (d.h. in Belgien) zu erreichen, ist wahrlich verlockend. Es muß nun nur noch die Bundesrepublik Deutschland von der Wirtschaftlichkeit des Vorhabens überzeugt werden. Doch bekanntlich ist die Aachener Handelskammer nicht abgeneigt, da der Kanal einem ihrer langjährigen Anliegen entspricht.

Ein verlockendes Großvorhaben - mit ebenso großem Nutzen !

Folgende Schlußfolgerungen lassen sich ziehen :

- Eine Maas-Rhein-Verbindung wäre für die ganze belgische Wirtschaft, in erster Linie jedoch für Antwerpen, ein großer Gewinn
- Sie ist nur auf belgischem und deutschem Boden mit der von Bonnet [1] vorgeschlagenen und untersuchten Linienführung realisierbar (Bild 1)
- Neue Bauwerkstypen müssen Anwendung finden, nämlich Schleusen mit in den Kammerwänden angeordneten Sparbecken
- Mit Investitionen in Höhe von etwa 50 Mia. BF wird in Belgien gerechnet.
- Die geschätzten Gewinne werden insgesamt jedoch um einiges höher sein.

RESUMEN

LA VIA NAVEGABLE AMBERES-DUSSELDORF PARA UN ENLACE MOSA-RIN

El enlace entre los ríos Mosa y Rin (Fig. 1) evidentemente no es un tema de interés reciente.

Ya en 1626, existía un proyecto que preveía un enlace Rin-Mosa que se prolongara hasta el Escalda y Amberes. La unión con el Rin debía hacerse aguas abajo de Duisburg y con la Mosa en Venloo, en territorio holandés. Un segundo proyecto, establecido por Napoleón seguía el mismo trazado pero sólo se construyó un pequeño tramo saliendo del Rin. Se inició la ejecución de un tercer proyecto en 1828, con capital holandés. Esta vez, el trazado estaba mucho más al sur, ya que debía enlazar Lieja con la Mosela, cruzando las Ardenas.

Después de esto, no se realizó nada más (la tensión entre los tres países afectados siendo demasiado violenta), pero los ingenieros no han dejado de estudiar el problema. Se han censado no menos de 36 estudios, de los cuales la mayoría se refieren únicamente a los Países Bajos y Alemania.

Un simple vistazo sobre el mapa basta para comprender el poco entusiasmo de nuestros vecinos del norte. La ausencia de un enlace entre Amberes y la región de la Ruhr (por agua o incluso por ferrocarril) favorece los puertos de los Países Bajos. Lo que está en juego es realmente importante.

40 Millones de toneladas

Los datos sobre el tráfico demuestran con toda claridad el interés de un enlace de esta clase (Fig. 2 y 3). De los 49,2 millones de toneladas del tráfico total del puerto de Amberes (1991) procedente de la navegación fluvial, unos 17,5 millones de toneladas corresponden al tráfico renano, a pesar de lo largo del trayecto actual y de la casi saturación de la navegación en el Rin en las cercanías del Mar del Norte. En efecto, transitan cada día en el Waal el equivalente de 220 barcos de 2.000 toneladas.

Además, Bélgica ha realizado un gran esfuerzo para mejorar su red fluvial, adaptando el Canal Albert y la Baja Mosa para barcos de 9.000 toneladas.

Un estudio (8) demuestra que un canal Mosa-Rin tendría un tráfico de más de 40 millones de toneladas, y que contribuiría a la interconexión de las redes europeas (Fig. 4). El estudio llega a la conclusión de que la realización del proyecto es de interés para la CEE. Pero, ya que los Países Bajos no obtendrían ningún beneficio o casi ninguno, es inútil esperar que construyan un enlace sobre su territorio (Tabla 1).

Por lo tanto, son Bélgica y Alemania los que tienen que intervenir en el proyecto (Figura 5). En tal caso, la única solución lógica es situar el enlace lo más al norte posible en Bélgica.

La nueva vía tendría su entronque con el Canal Albert aguas abajo de Lieja, cerca de Visé, rodearía Aquisgrán, luego iría hacia Duisburg. Sobre todo en Bélgica es donde surgirían las dificultades técnicas debidas a la topografía. En efecto, hay que pasar de la cota 54,3 m a la de 215 m, en tan sólo una decena larga de kilómetros.

80 Metros de Caída

¿Cómo es posible hacer pasar por un desnivel tan grande un tráfico estimado en 40 millones de toneladas? Evidentemente, ahí está el problema técnico. La propuesta es la construcción de dos esclusas cuya elevación debería ser de 80 metros (3).

¿A qué precio puede estimarse este enlace?

Basándose en estudios anteriores (2), suponiendo un período de construcción de unos diez años, y teniendo en cuenta los gastos de bombeo y de explotación, el valor actualizado de los gastos sería del orden de 50.000 millones de FB (Fig. 7).

Mientras tanto, el beneficio total debería alcanzar más de 100.000 millones de FB, dicho beneficio procediendo esencialmente del efecto positivo que el tráfico tendría sobre la economía belga (especialmente en Amberes).

Conseguir tal resultado con sólo 28 kilómetros de vía navegable en nuestro país parece muy atractivo. Evidentemente, falta convencer a la República Alemana de la rentabilidad del proyecto, pero ya se sabe que la Cámara de Comercio de Aquisgrán está a favor del canal desde hace mucho tiempo.

Un proyecto atractivo, colosal... a la medida de los beneficios que reportaría !

Las conclusiones son:

- que un enlace Mosa-Rin sería de gran provecho para todo el país y en primer lugar para la ciudad de Amberes
- que sólo podrá existir en territorio belga y alemán, siguiendo el trazado estudiado y propuesto por Bonnet (Fig. 1)
- que estas obras deben utilizar una nueva tecnología: esclusas con depósitos economizadores localizados en las paredes laterales de hormigón armado
- que se estima la inversión belga en 50.000 millones de FB
- que los beneficios estimados alcanzarían dos veces dicha cantidad.