

Photo Sabepa.

Fig. 1. — Vue aérienne du barrage Monsin, du port fluvial de Liège, du canal Albert et des écluses de Monsin. L'ancien canal est actuellement remblayé.

LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DU CANAL ALBERT

par H.-N.-F. SANTILMAN, INGÉNIEUR PRINCIPAL DES PONTS ET CHAUSSÉES A LIÈGE

SECTION LIÈGE-HACCOURT

Introduction.

La justification du canal Albert et son tracé en plan entre Liège et Anvers ont été donnés ailleurs ⁽¹⁾. Nous rappellerons simplement ici que le tracé entre Liège et Lanaken (fig. 2) suit d'abord la vallée de la Meuse jusqu'au Sud de l'enclave de Maastricht à Lanaye et qu'il contourne ensuite celle-ci entre Lanaye et Lanaken (Briegden) où s'amorce au bassin de Briegden

d'une part la direction vers Anvers et d'autre part la jonction du canal Albert avec le canal de Maastricht à Bois-le-Duc (Zuid-Willemsvaart).

De là l'idée d'utiliser le canal de Liège à Maastricht depuis Liège jusqu'à la frontière, de recouper l'éperon séparant la Meuse du Geer et ensuite de suivre vers le Nord-Ouest et le Nord la frontière de l'enclave de Maastricht.

Quant au profil en long, il a été justifié en détail ailleurs également : nous rappellerons qu'il ne comporte aucun bief de partage et que le

⁽¹⁾ Le Canal Albert, par A. Delmer, 1939, G. Thone, Editeur, Liège.

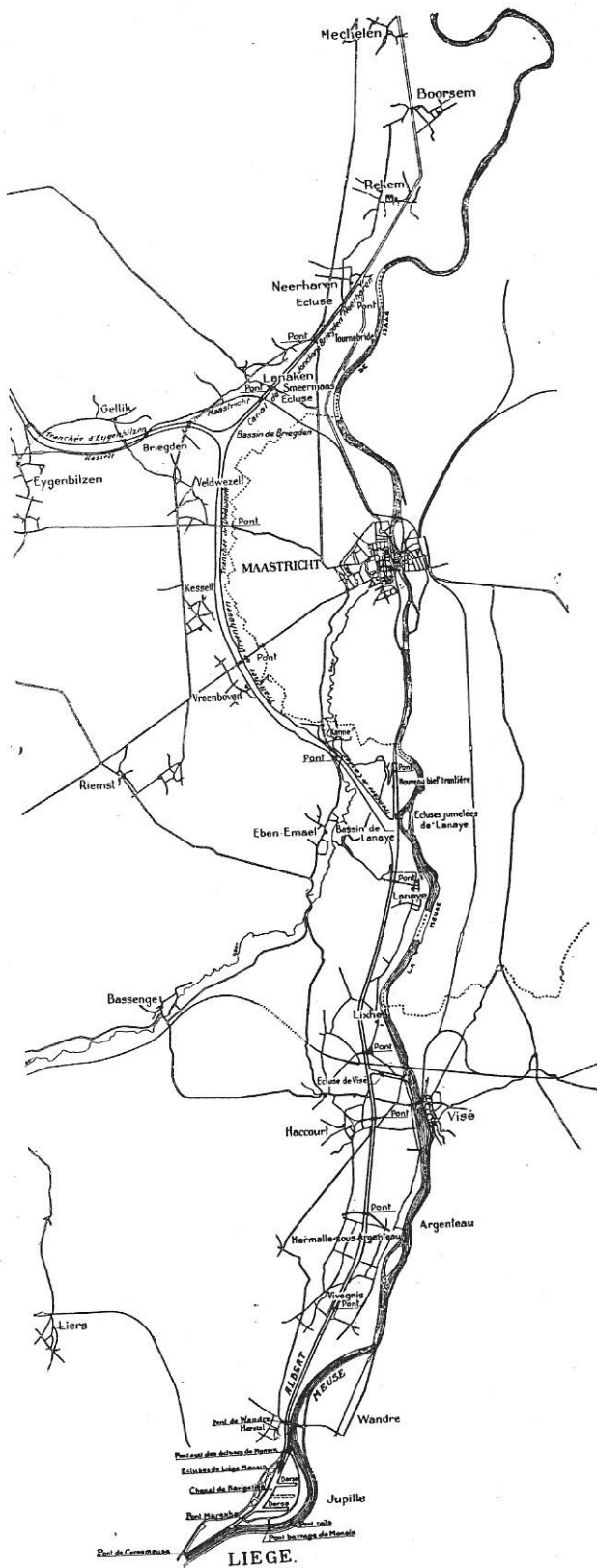


Fig. 2. — Plan du canal Albert entre Liège et Lanaken et de ses liaisons avec les voies navigables existantes.

nombre des écluses a été réduit au minimum.

Le bateau normal qui a servi de base à l'élaboration de tous les projets est le chaland rhénan type canal Rhin-Herne dont les dimensions ordinaires sont $80 \times 9^m,50$ et portant en lourd 1350 tonnes à l'enfoncement de $2^m,50$.

Ultérieurement les ouvrages ont été réalisés pour permettre le passage des chalands rhénans portant en lourd 2000 tonnes mesurant normalement $100 \times 12 \times 2^m,80$.

Il y a lieu de ne pas perdre de vue que la flotte de navigation intérieure belge comprend un grand nombre de bateaux type « Kast Campinois » mesurant $50 \times 6^m,60$ et portant en lourd 600 tonnes sous l'enfoncement de $2^m,50$.

L'origine du canal et son point d'alimentation se trouvent à la Meuse à Liège canalisée par le barrage de Monsin (fig. 3) ⁽¹⁾ qui maintient la flottaison (60,00) laquelle est portée jusque devant Genck où se trouve la première écluse.

Le chenal de navigation amont s'amorce à la pointe amont de l'île Monsin au droit du Mémorial ⁽²⁾ qui rappelle le souvenir du Roi Albert et l'intérêt qu'il a marqué à la voie navigable qui porte si dignement Son nom.

Avant de donner un aperçu des travaux de la section Liège-Lanaken du canal Albert, nous croyons intéressant de dire quelques mots du port fluvial de Monsin aménagé en bordure de rive droite du chenal de navigation amont du canal Albert dans une île formée par la boucle de la Meuse entre Jupille et Wandre et un ancien bras d'inondation transformé en chenal de navigation.

Quels étaient les objectifs du port de Monsin ?

La Ville de Liège doit, pour une bonne part, sa fondation et son développement au trafic que permet la Meuse, fleuve qui traverse des régions peuplées, riches en combustibles, en minerais, en matériaux de construction et qui constitue une liaison naturelle avec les principaux ports de la Mer du Nord et avec tout le bassin rhénan.

Cette situation naturelle si favorable a été grandement améliorée depuis une centaine d'années par soit la régularisation, soit la canalisation, soit les deux simultanément, du fleuve et de ses

⁽¹⁾ *La Technique des Travaux*, février 1931.

⁽²⁾ Une description complète de ce mémorial a paru dans *La Technique des Travaux* de novembre 1939.

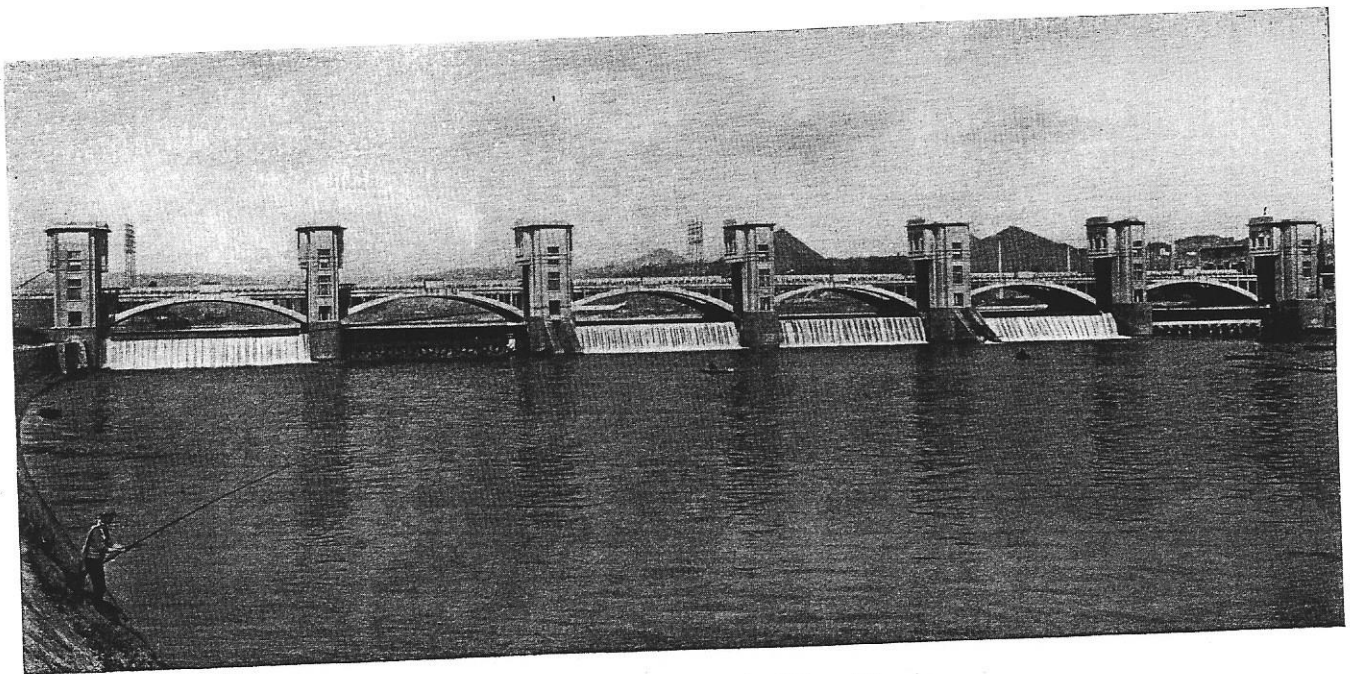


Fig. 3. — Pont-barrage de Liège-Monsin.

principaux affluents, ainsi que par le creusement de canaux. Vers l'aval, ces canaux assurent une communication plus sûre et plus rapide avec les grands ports de la Mer du Nord ; vers l'amont, ils mettent le bassin de la Meuse en communication avec la Seine, le Rhin et le Rhône.

Ces améliorations se faisaient sentir sur le développement du trafic fluvial à Liège. C'est ainsi que de 1843 à 1913 le trafic était décuplé et depuis 1913 il ne fait qu'augmenter.

Le tableau suivant est suggestif à ce sujet ; il donne le trafic des ports publics (ports bas ou longitudinaux) dans la traverse hydraulique de Liège durant ces dernières années :

1934	3782 bateaux chargés avec	756.702 T.
1935	3916 » »	782.329 T.
1936	4039 » »	1.214.846 T.
1937	4396 » »	960.977 T.
1938	4710 » »	1.112.888 T.

Le trafic total chargé, passé aux écluses situées à l'aval de Liège (Monsin sur le canal Albert et sur la Meuse et de Coronmeuse sur le canal de Liège à Maastricht avant sa désaffectation) accusait les chiffres suivants :

1935	16.001 bateaux chargés de	4.986.762 T.
1936	18.449 » »	5.534.844 T.
1937	20.423 » »	6.340.201 T.
1938	18.776 » »	5.699.390 T.

Le trafic total chargé passé à l'écluse de Jemeppe-sur-Meuse située à l'amont de Liège accuse les chiffres suivants pour la même période :

1935	12.039 bateaux chargés de	3.244.544 T.
1936	12.571 » »	3.507.159 T.
1937	13.264 » »	3.751.584 T.
1938	13.510 » »	3.823.468 T.

On peut en déduire que du point de vue des manutentions de marchandises transportées sur bateaux d'intérieur la Meuse liégeoise n'est distancée en Belgique que par l'Escaut maritime et le canal de Terneuzen.

Les possibilités du port de Monsin.

En premier lieu, il faut que l'activité d'un port souffre le moins possible d'un chômage de la navigation. Avant la construction du port de Monsin, il n'y avait qu'un seul port directement relié aux canaux de Liège à Anvers à savoir celui de Coronmeuse de sorte que le trafic de tous les autres ports, aussi bien privés que publics, était subordonné au régime de la Meuse ce qui se traduisait par une augmentation des frais de remorquage ou même un arrêt de l'exploitation à certains moments. Cela suffisait pour écarter de la voie d'eau beaucoup de marchandises dont l'acheminement devait être régulier ou qui ne se prêtaient pas à un stockage. Or, il est possible

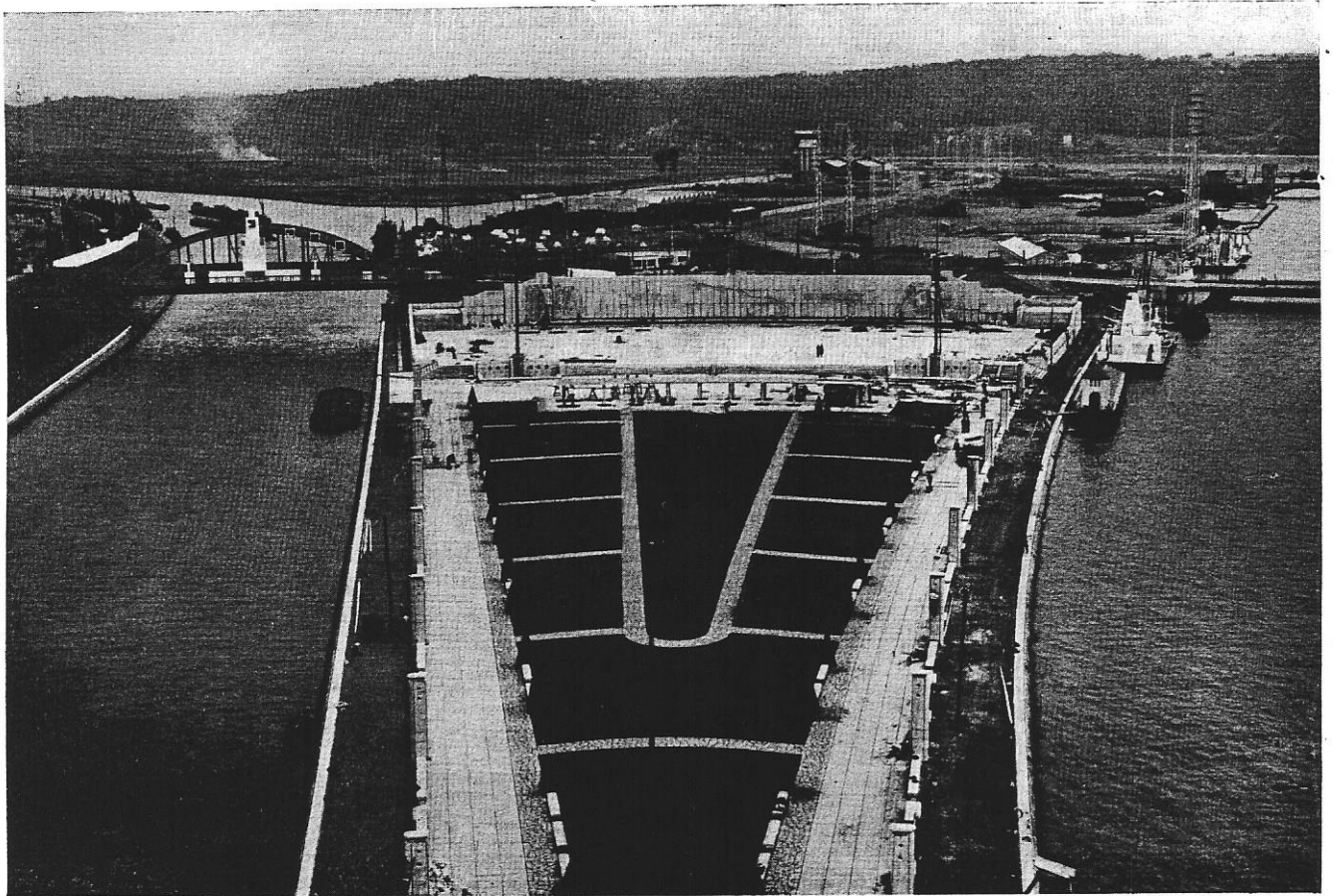


Fig. 4. — *Mémorial du Roi Albert. Esplanade et mur courbe.*

d'éviter cet inconvénient, au moins pour une grosse part du trafic du bassin de Liège avec l'aval, lequel représente au minimum 85 % du trafic global spécial à ce bassin.

C'est dans ce but qu'entre Coronmeuse et le pont de Wandre, la Meuse a été régularisée, non pas en ligne droite mais en maintenant une grande courbe au droit de l'île Monsin, ce qui laisse disponible les terrains de cette île, d'une superficie de 95 hectares environ située en bordure du canal de Liège à Maastricht en permettant le trafic entre Monsin et Anvers sans traversée de la Meuse.

Il est à remarquer que même les usines du bassin liégeois possédant déjà un port privé en bordure du fleuve bénéficieront de la régularité d'exploitation du port de Monsin pour leurs exportations par Anvers, les transports entre les usines et Monsin pouvant éventuellement s'accomplir par voie ferrée.

La mécanisation et la spécialisation des engins

de transbordement entraînent la concentration des ports afin d'atteindre un trafic assurant la rentabilité des engins. Il en est d'ailleurs de même pour l'équipement des ports en voies ferrées et lieux de dépôt.

On peut observer dans le bassin liégeois la réduction du nombre des anciens ports parallèlement à un équipement relatif. Si, actuellement, on se sert de grues mécaniques dans la plupart des ports publics liégeois, ces engins sont insuffisants sauf au port de Renory, de construction récente, et qui est pourvu d'engins modernes (pont transbordeur de 10 tonnes et de grues de 3 à 7 tonnes).

On enregistre à ce port les chiffres de trafic suivants :

1934	1818	bateaux	chargés	avec	437.207 T.
1935	1820	»	»		446.283 T.
1936	2070	»	»		521.018 T.
1937	2378	»	»		611.747 T.
1938	2630	»	»		704.861 T.

Examinons maintenant les divers genres de transbordement de marchandises du point de vue des installations qu'ils exigent et en commençant par les plus simples.

Si, actuellement sur la Meuse liégeoise, il ne se pratique pas de transbordements entre bateaux, la mise en service du canal Albert et du canal Juliana changera cette situation. En effet, sur ces canaux navigueront des bateaux de fort tonnage (2000 tonnes) provenant, ou à destination de ports maritimes et du bassin rhénan mais dont le tonnage pourra excéder les besoins individuels des usines mosanes. D'où l'utilité de pouvoir grouper ou décomposer les charges en un port situé sur la Meuse liégeoise. Il est vraisemblable que cette utilité se manifesterait même avec le matériel fluvial actuel lorsqu'on disposera d'installations adéquates et que la mise en service prochaine du canal Albert assurera la régularité du trafic avec Anvers.

En tout cas, les prévisions nécessaires doivent être faites au port fluvial de Liège, à défaut de quoi cette source de trafic lui sera enlevée par Maastricht qui a été amenée à y pourvoir parce que cette ville se trouve au point de jonction de navigation par bateaux de 2000 et 600 tonnes et en dessous.

La concentration des ports entraînant une augmentation des distances de transport par axe, il importe que les ports disposent de routes d'accès se prêtant à un trafic intense et rapide. Tel sera le cas pour le port de Monsin auquel on accèdera par trois ponts : celui du barrage de

Monsin, celui dit Pont de Marexhe (fig. 5) construit sur le chenal navigable à la pointe amont de l'île Monsin et celui construit à la pointe aval de l'île (fig. 6). Ces trois ponts conduiront directement aux nouvelles grandes routes qui borderont chaque rive de la Meuse dans presque toute l'étendue du bassin industriel liégeois. Ces routes, conçues en vue d'un trafic rapide et massif ne présenteront aucun passage à niveau. Elles se prêteront donc au transport par camions automobiles qui, pour de courtes distances, suppléent à un raccordement direct par voie ferrée.

Les routes d'accès au port de Monsin permettront le cas échéant, la liaison avec les réseaux de chemins de fer vicinaux existant sur les deux rives.

La situation du port de Monsin aux confins de la ville de Liège et d'une région semi-agricole facilitera le recrutement d'une main-d'œuvre pouvant être transportée rapidement par tram ou autobus grâce à un bon réseau de routes.

Un port, à trafic intense, doit non seulement posséder des voies de quai en nombre suffisant, mais des faisceaux de garage et de triage fort étendus, sans quoi les engins de transbordement ne pourraient travailler à plein rendement. L'île Monsin se prête à semblable aménagement dont l'importance est mise en évidence notamment au port de Renory où, grâce aux récents travaux, le trafic progresse de la façon décrite ci-dessus.

Le port de Monsin sera favorisé par le fait

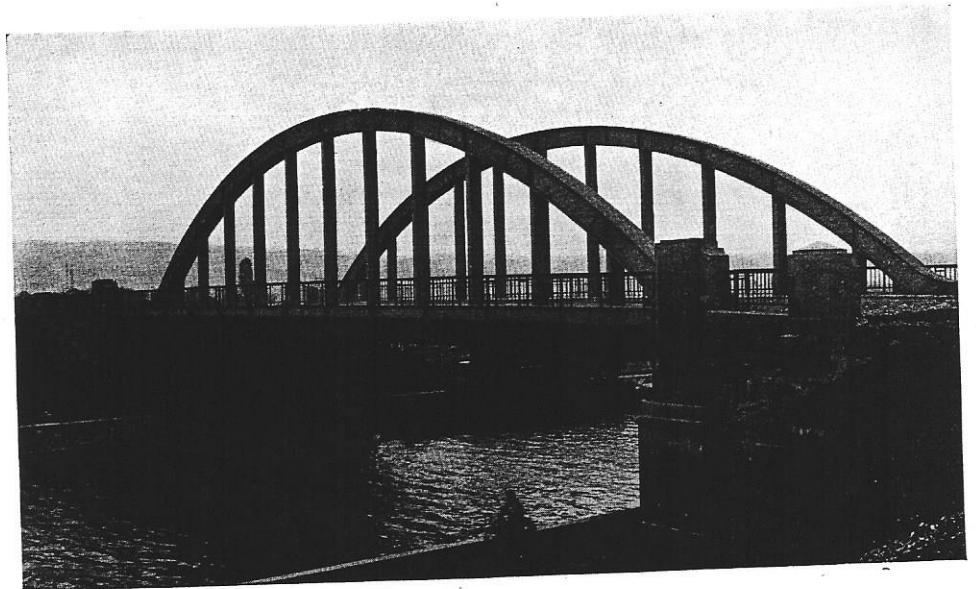


Fig. 5. — Pont de Marexhe.

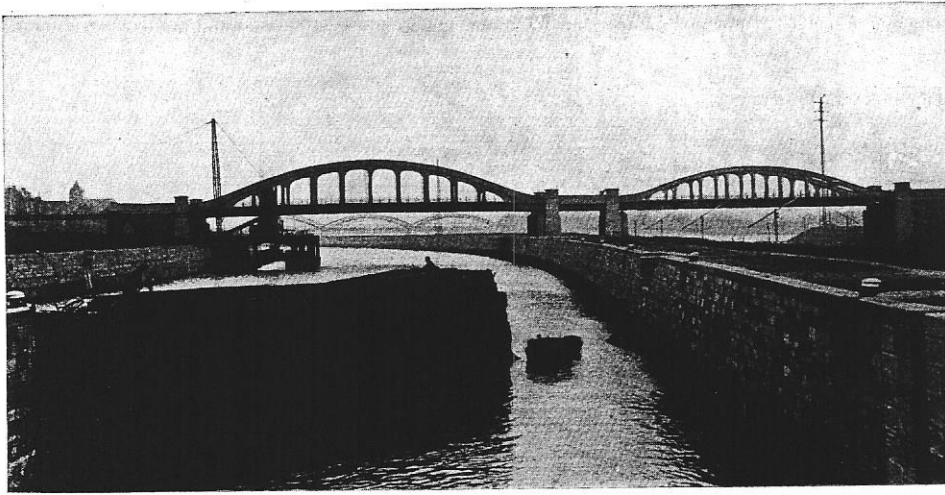


Fig. 6. — Ponts franchissant la Meuse et le canal Albert en aval des écluses de Monsin.

qu'il est situé à proximité immédiate de la nouvelle gare de marchandises de Bressoux, avec laquelle il est relié par un pont-rails (fig. 7) construit en aval du barrage de Monsin.

Il pourra également bénéficier de la proximité de la nouvelle ligne ferrée Aix-la-Chapelle-Visé-Tongres du fait que cette voie a été spécialement étudiée pour les transports pondéreux. Ces divers facteurs favorables permettront sans doute de reconquérir, certains trafics (charbons) qui se sont détournés de Liège suite aux arrangements ferroviaires et de transbordement réalisés par nos voisins.

Le port de Monsin pouvant escompter un

trafic important en combustibles, minerais, matériaux de construction, notamment le gravier et les bois devra disposer de vastes terre-pleins.

Nous avons rappelé déjà ⁽¹⁾ qu'il importait que la surface des terre-pleins doit être en rapport avec la surface d'eau du port. On admet généralement un rapport de 8 entre les deux surfaces. Or, au port de Monsin, après construction des trois darses prévues, la surface d'eau occupera 12 ha. 50 a. en chiffres ronds.

Rapportée à la surface des terre-pleins qui mesurera 80 ha. en chiffres ronds, le rapport

⁽¹⁾ XIV^e Congrès International de la Navigation, Le Caire 1926, 2^e Section - Navigation maritime, Rapport 43.

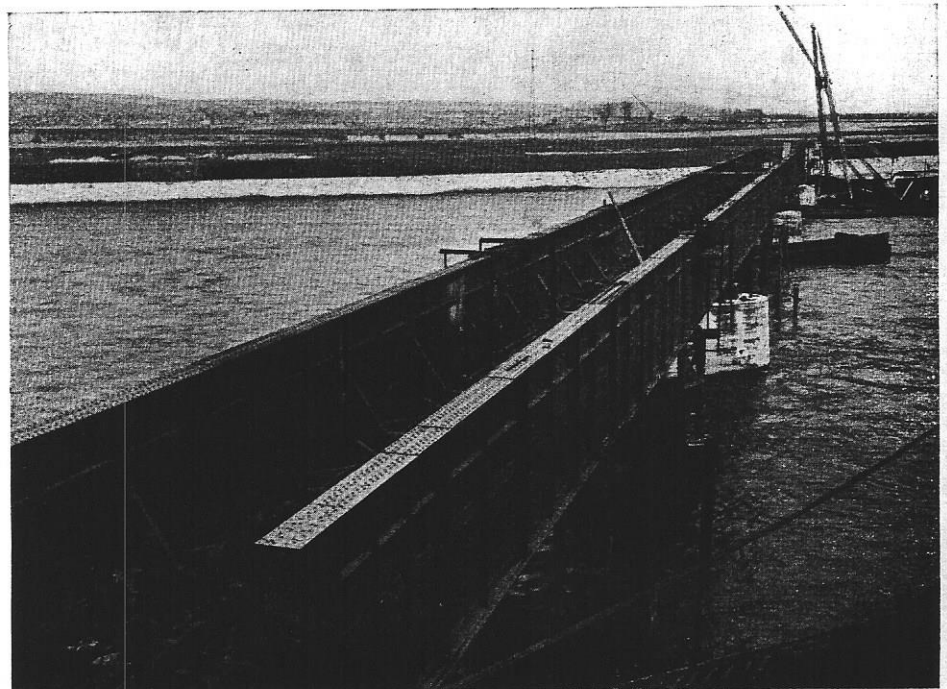


Fig. 7. — Pont-rails de Monsin au-dessus de la Meuse.

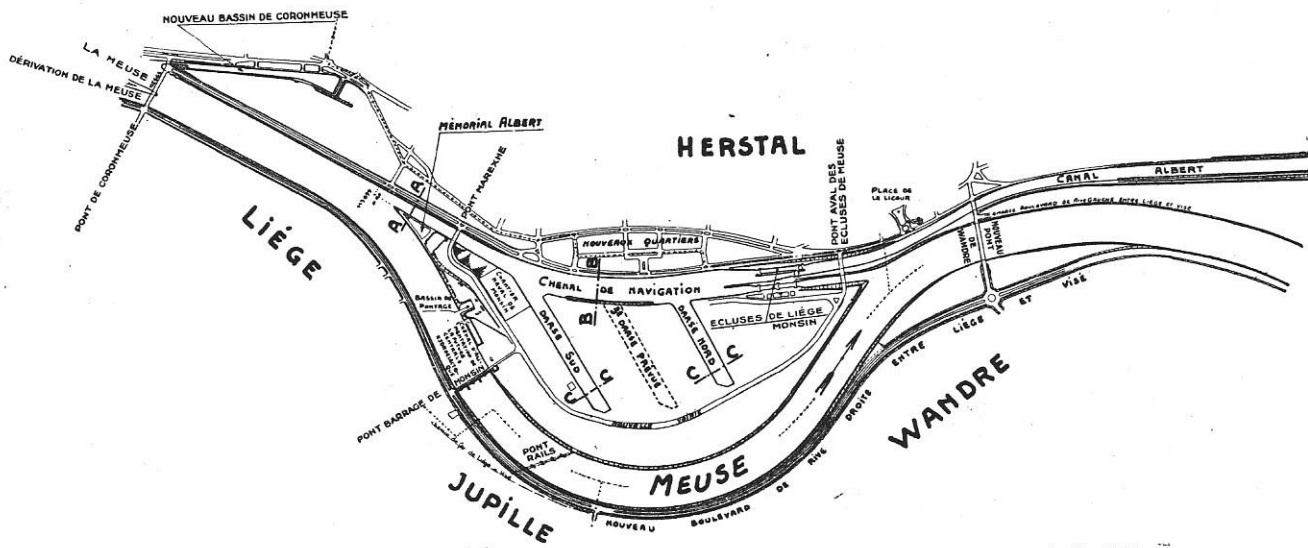


Fig. 8. — Plan général de situation de l'aménagement de la Meuse en aval de Liège.

atteint 6,4 qui est encore un rapport fort convenable.

Enfin la création du port de Monsin fournira l'occasion de créer un entrepôt rémunérateur.

L'entrepôt actuel est devenu insuffisant et devrait être déplacé en raison du transfert de la gare des marchandises de Liège à Bressoux.

Un des derniers objectifs du port de Liège sera de constituer un bassin de refuge pour les bateaux naviguant en Meuse et qui viendront s'y mettre à l'abri des crues et des glaces.

Dans le même ordre d'idées, les bateaux venant de la direction d'Anvers pourront y attendre non seulement la reprise de la navigation après un chômage en Meuse mais le moment où les frais de remorquage, excessifs en raison de la forte demande après crue seront devenus abordables. Enfin, en période de crise, il convient que les bateaux attendant du frêt, ne soient pas obligés de stationner en un point quelconque des canaux reliant Liège à Anvers où ils gênent d'ailleurs la navigation mais qu'ils puissent se remiser à proximité des centres industriels et des ports.

Le port fluvial de Monsin comporte actuellement deux darses (fig. 8), la darse Sud et la darse Nord, larges chacune de 70 m. et occupant respectivement 5 ha. 20 a. et 4 ha. 15 a. Une troisième darse sera creusée ultérieurement entre les deux darses existantes lorsque les besoins en seront reconnus; cette troisième darse occupera une superficie de 3 ha. 15 a. ce qui donnera au total un plan d'eau de 12 ha. 50 a. déjà cité.

Les deux darses actuellement creusées ménagent 2156 m. courants de quai pour l'accostage des bateaux.

Les darses sont délimitées par des murs de quai en béton d'un type très économique (voir fig. 9 et 10).

Dans le fond de chaque darse est aménagé une prise d'eau en vue de pratiquer des chasses d'eau dans le réseau des égouts à construire pour la desserte du port et subsidiairement pour renouveler la couche d'eau supérieure du fond des darses aux périodes de forte chaleur.

Actuellement, seul le quai Sud de la darse Sud est utilisé, en ligne principale, pour les manipulations diverses de matériaux de construction. Une puissante Société — la S. A. Magémon (Magasins Généraux de Monsin) — réplique de la S. A. Socatra d'Anvers qui a tant contribué au développement du trafic au port d'Anvers, est en voie de s'équiper à la partie extrême du mur Sud de la darse Sud pour la manipulation et l'entreposage en ordre principal des grains et des laines.

Sur cette même rive est aménagé, à l'entrée de la darse, le chantier naval de Monsin. Semblable installation présente un intérêt spécial pour la batellerie en raison du grand nombre de bateaux qui passeront à l'entrée du canal Albert, y seront en attente ou pourront y décharger en prévision de réparations. Il est également indiqué pour un chantier naval de s'établir à proximité d'un centre métallurgique.

Le nouveau chantier naval de Liège-Monsin

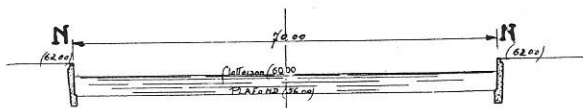


Fig. 9. — Coupe C. C. dans les darses.

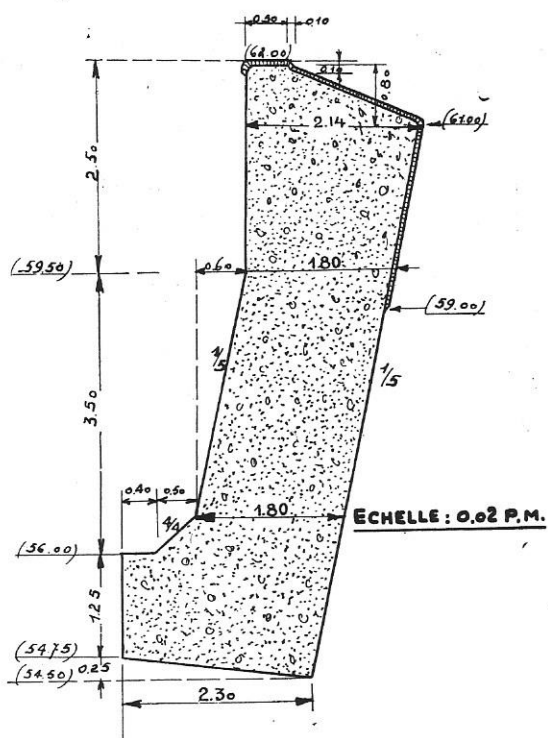


Fig. 10. — Détail du mur de quai N des darses.

(fig. 11) est pourvu de slipways ou cales de lancement transversaux pour les réparations et longitudinaux pour les constructions nouvelles.

Le port de Monsin est raccordé au réseau

général des chemins de fer par un pont rails à simple voie qui est construit sur la Meuse en aval du pont barrage. Ce pont (fig. 7) est à poutres à âme pleine, la portée entre appuis est de l'ordre de 50 m., il est en acier laminé rivé.

Pour la desserte du port un réseau de routes intérieures est en voie de construction. Des bâtiments tels que bureaux d'administration et d'affrètement, réfectoires, etc. suffiront à occuper dans un avenir très rapproché les terrains disponibles dans l'île Monsin en dehors de la centrale hydroélectrique à accoler au barrage de Monsin et du polygone de pontage pour les besoins de l'Armée.

Cependant il faut noter que la faible valeur du rapport terrain à la surface d'eau signalée ci-dessus montre que l'on ne pourra pas admettre la construction dans le port même, d'usines étendues. Celles-ci devront chercher leur terrain d'installation en dehors du port : de ce point de vue, des possibilités très grandes existent dans les environs médiats ou immédiats sur les rives de la Meuse et du canal Albert.

Il est permis de conclure que le site de Monsin et ses liaisons par routes et par fer satisferont économiquement aux divers objectifs assignés au port fluvial de Liège.

D'autre part, les ressources industrielles et commerciales du bassin de Liège peuvent faire bien augurer de l'activité de ce port pour autant qu'une saine politique de tarifs soit appliquée.

Nous dirons encore que les installations portuaires de Liège sont exploitées par un organisme créé par la loi du 21 juin 1937 sous le nom du

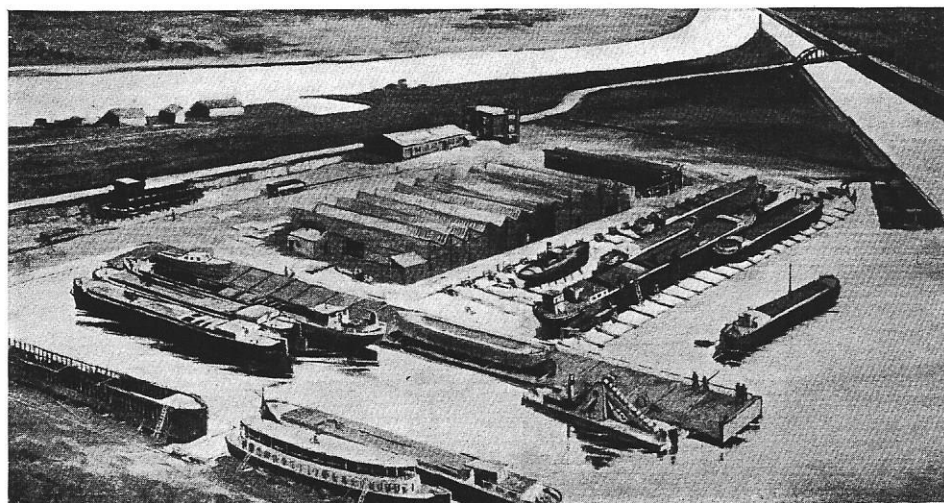
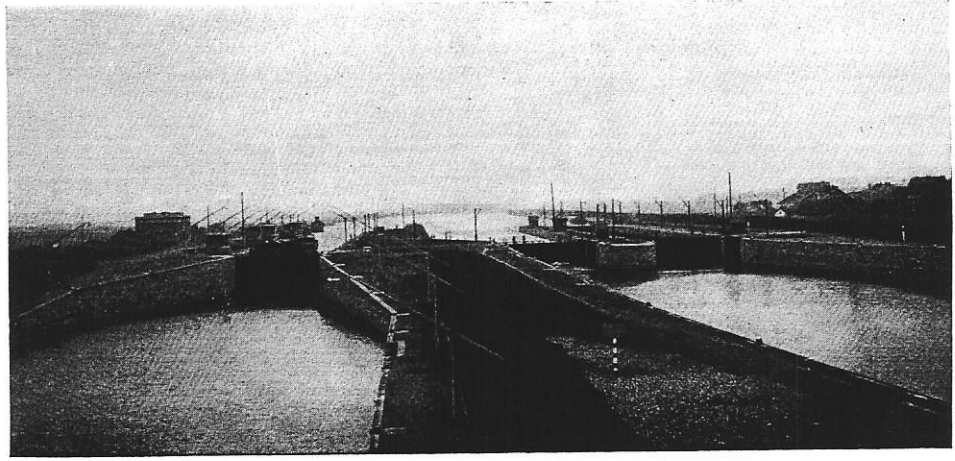


Fig. 11. — Chantier naval de Liège-Monsin.

Fig. 12. — *Ecluses de Monsin.*



Port autonome de Liège. Cet organisme est chargé d'exploiter outre le port de Monsin qui fut construit de toutes pièces par et aux frais de l'Etat (Administration des Ponts et Chaussées), tous les autres ports ou rivages de l'agglomération liégeoise que l'Etat, les Communes ou des particuliers lui concéderaient dans l'avenir.

Le chenal de navigation amont après le port

de Monsin donne accès (fig. 12) au complexe des écluses de Monsin qui conduisent à deux directions différentes. A l'Est, direction de la Meuse liégeoise, canalisée à l'aval du barrage de Monsin. Cette écluse rachète normalement une chute de 5 m., mesure 136×16 m. de dimensions utiles — bateaux de 2000 tonnes — avec 4 m. d'eau sur le busc. L'écluse est fermée à l'amont et à l'aval par des portes busquées métalliques; des portes intermédiaires sont prévues pour hâter l'éclusage des bateaux isolés.

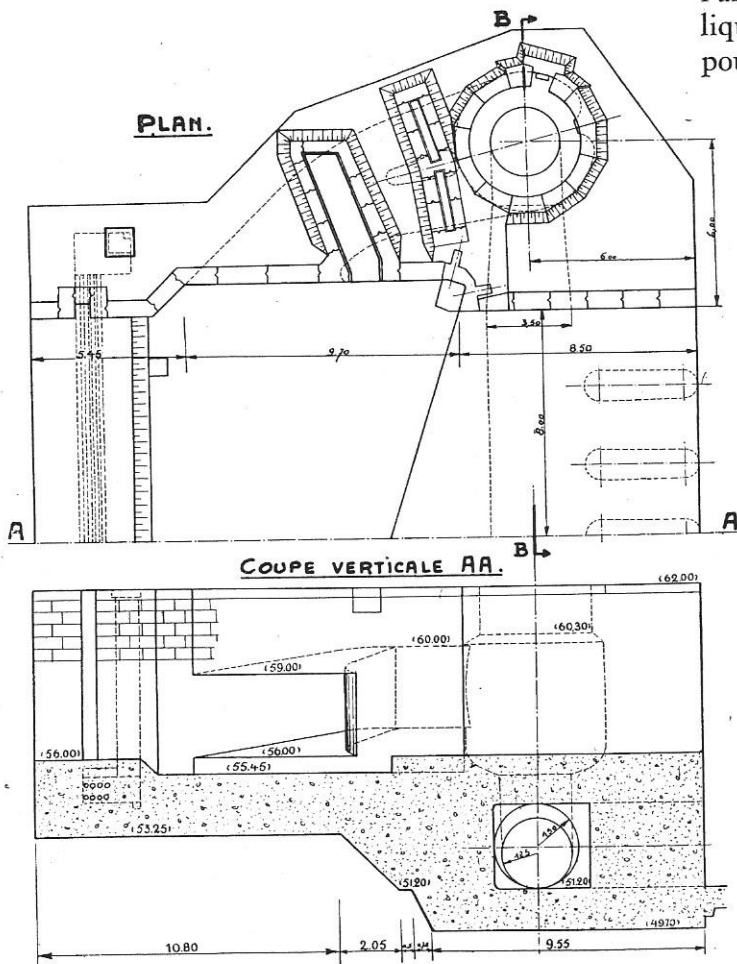
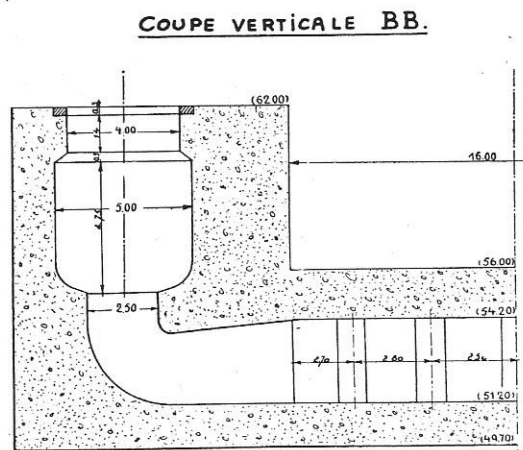


Fig. 13. — *Tête amont de l'écluse de Meuse.*



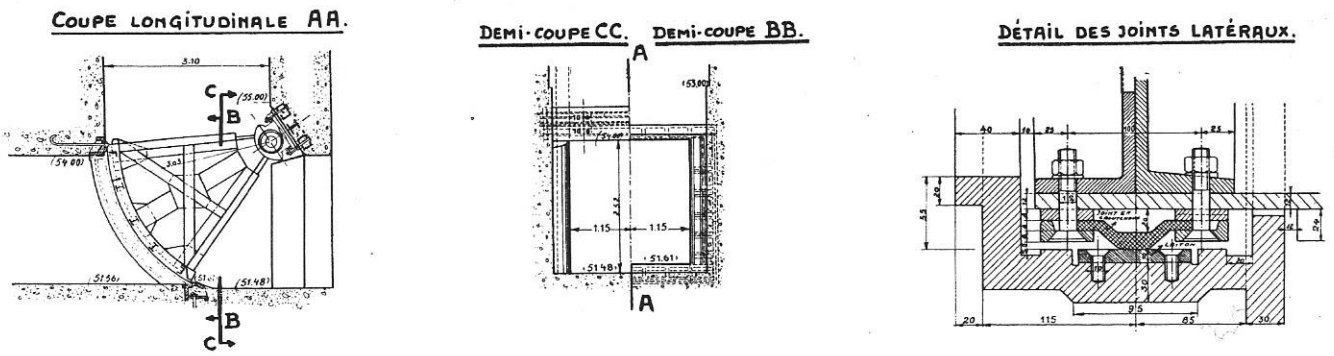


Fig. 14. — Vanne à segment.

Le dispositif de sasement comporte à l'amont des aqueducs débouchant sous le mur de chute (fig. 13) avec chambre d'amortissement ; les aqueducs sont fermés par des vannes cylindriques hautes (fig. 15).

A l'aval, des aqueducs courts, contournant les têtes, sont fermés par des vannes à segment (fig. 14).

Toute la manœuvre se fait électriquement, la commande est faite de cabines placées au droit des têtes sur la rive Est.

A l'Ouest, nous trouvons les ouvrages de garde du canal qui doivent normalement le protéger contre l'irruption des eaux de la Meuse en période de crues. Ces ouvrages comportent une

écluse à sas de 136×16 m. de dimensions utiles capable d'écluser des bateaux de 2000 tonnes et une tête de garde de 16 m. de largeur utile.

Pendant plusieurs années alors que l'on exécutait les travaux d'aménagement du canal Albert, à l'aval des ouvrages de garde, l'écluse de garde a fonctionné comme écluse avec une chute de $2^m,30$. Cette écluse est fermée à l'amont et à l'aval par des portes busquées métalliques, le buscage des portes aval est orienté tant vers la Meuse que contre le canal ; les portes amont sont uniquement busquées contre la Meuse.

Le dispositif de sasement ne comporte à l'amont et à l'aval que des vantelles à jalousies placées dans les portes, ce qui est justifiée par le

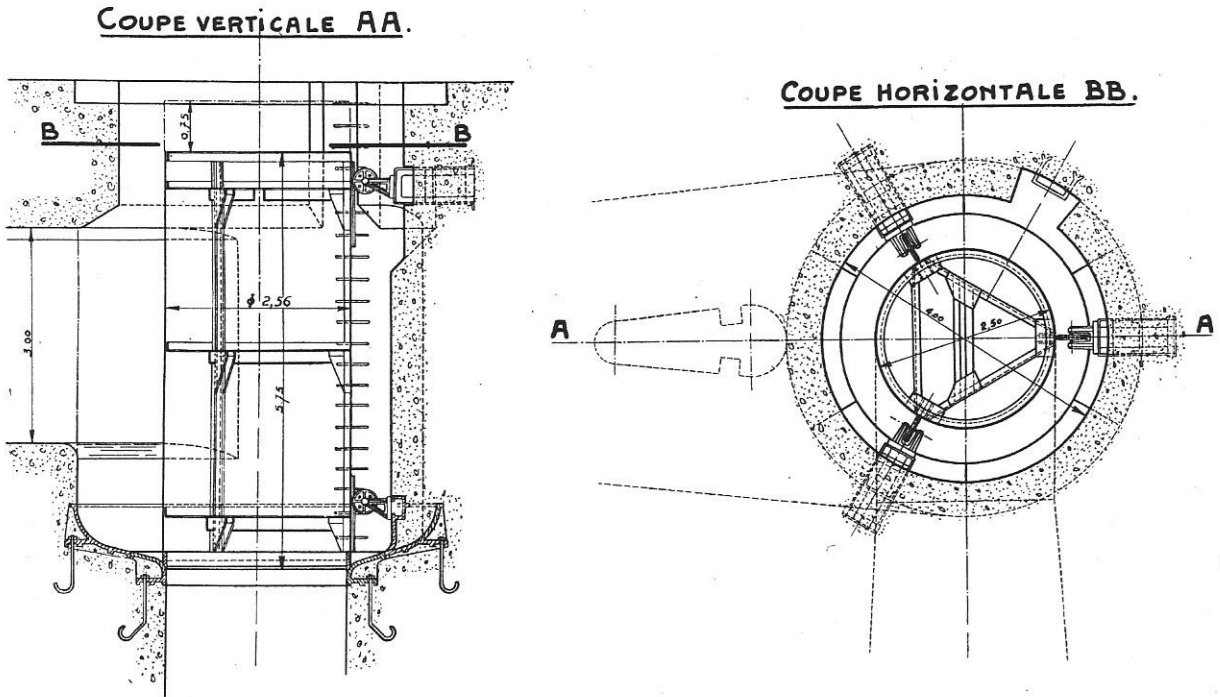
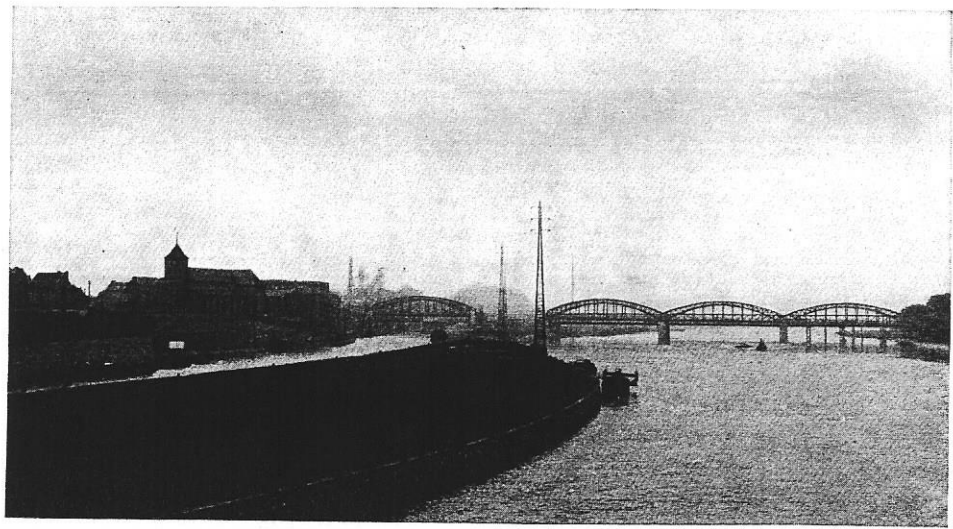


Fig. 15. — Vanne cylindrique haute.

Fig. 16. — *La Meuse et le canal Albert en aval de Monsin. Pont de Wandre.*



peu de jours (sept en moyenne) durant lesquels l'écluse devra fonctionner comme écluse après la mise en service définitive du canal; il ne se justifiait donc pas d'aménager d'autres dispositions plus coûteuses.

La tête de garde comporte deux paires de portes métalliques busquées l'une contre la Meuse, l'autre contre le canal.

Ces deux ouvrages de garde sont construits, comme l'écluse de Meuse voisine, sur des terrains sujets à affaissement par suite du déhouillement du sous-sol. Les têtes sont indépendantes des bajoyers qui travaillent eux-mêmes comme massifs isolés.

Après les ouvrages de garde, le canal Albert traverse en site nouveau, l'agglomération de Herstal où, par suite du manque de place, il s'accôle d'abord à la Meuse. Cette circonstance jointe à la nécessité de ménager les accès au nouveau pont de Wandre (fig. 16) sur l'itinéraire Londres-Istanbul, a conduit à construire cette section de canal entre murs de quai distants de 35 m. au niveau (61,50), ce qui constitue une solution coûteuse (fig. 17, 18, 19).

Ce n'est qu'à partir des abords du pont de Wandre que le nouveau canal Albert se superpose à l'ancien canal de Liège à Maastricht qui est élargi et dont la flottaison est relevée jusqu'à Lanaye au Sud de l'enclave de Maastricht.

La vue aérienne (fig. 1) donne un ensemble des ouvrages dont il a été question ci-dessus.

La section Liège-Lanaken du canal Albert est donc toute au niveau de flottaison (60,00) ce qui du point de vue technique a posé des

problèmes intéressants. En effet, d'une part (fig. 2) le canal qui emprunte la vallée de la Meuse depuis Liège jusqu'à Lanaye traverse les régions de Herstal, Vivegnis, Hermalle, Lixhe et Lanaye où le niveau du terrain naturel varie de (55,00) à (50,00). Pour maintenir la flottaison (60,00) dans toute cette longueur de 14^{km},5 environ, il fallait établir le plan d'eau du canal Albert de 5 à 10 m. au-dessus du terrain naturel qui constitue la rive gauche du lit majeur de la Meuse et relever le niveau du canal existant de 3 à 10 m. Il fallait donc construire cette section de 14^{km},5 de canal en remblai sur lesquels les six derniers kilomètres ont une grande hauteur, ce qui n'est pas courant dans l'aménagement des voies de navigation intérieure. Ces digues ressemblent plutôt à des barrages réservoirs avec cette aggravation qu'elles s'étendent sur une très grande longueur.

D'autre part, la nécessité de maintenir la flottaison (60,00) entraîne une autre difficulté aussi grande mais d'une nature tout opposée. Le profil en long (fig. 16 a) du terrain naturel montre en effet qu'il faut franchir la crête qui sépare la vallée de la Meuse de son affluent de rive gauche le Geer. Le point le plus haut de cette crête se situe au niveau (119,85). Au delà du Geer qui coule au niveau (60,00), les terrains se relèvent de nouveau et nous notons successivement les niveaux (112,00), (88,00), (92,60) et (50,00), respectivement à Canne, Vroenhoven, Veldwezelt et Lanaken (Briegden).

Ces divers massifs furent franchis par creusement de tranchées dont la profondeur atteint

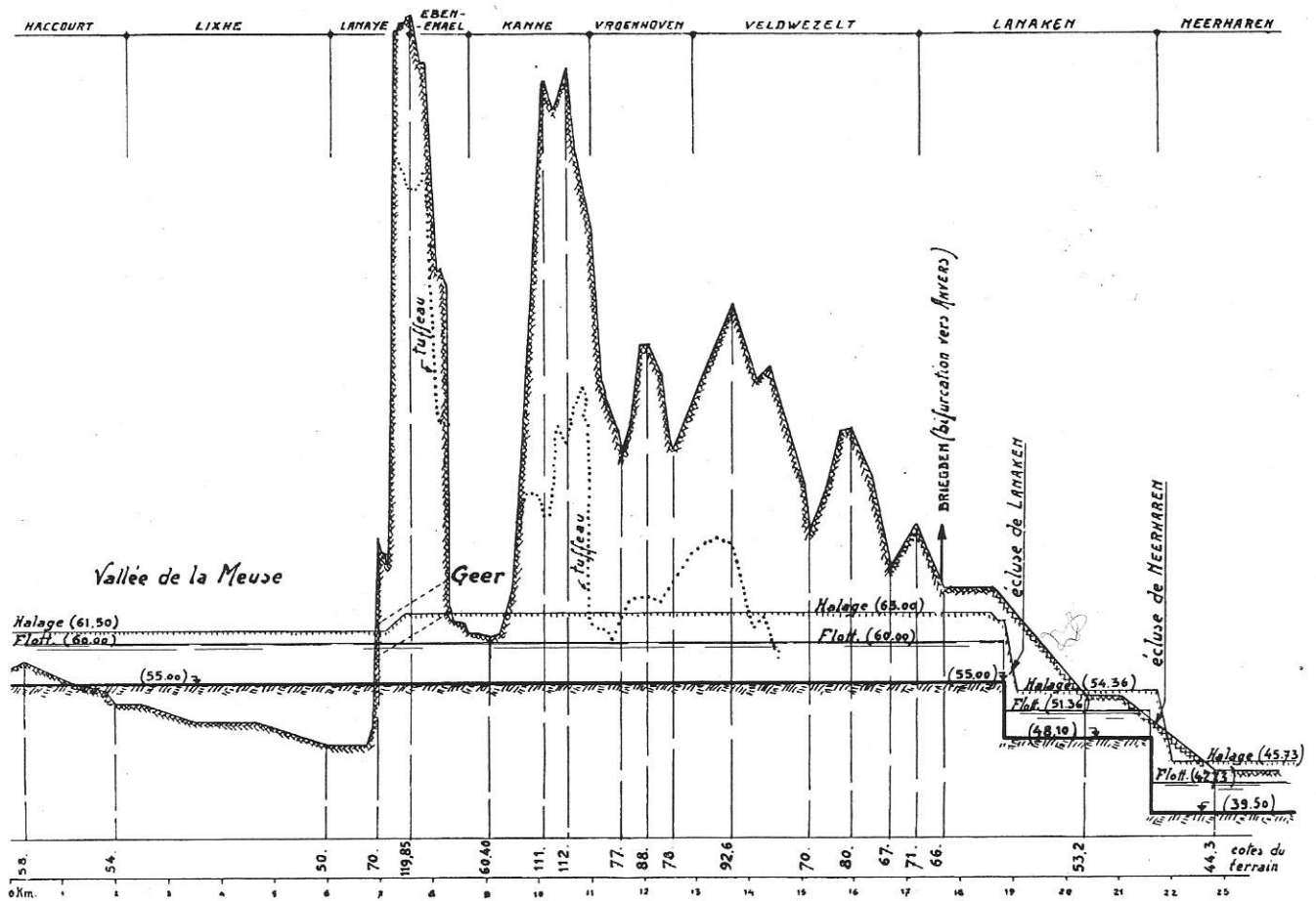


Fig. 16 a. — Profil en long du tronçon Haccourt-Lanaken-Neerharen.

respectivement 64,85, 57,33, 37,60 et 25 m., le plafond du canal se situant au niveau (55,00).

Sur la section longue de 8^{km},500 comprise entre le pont de Wandré et l'ancienne écluse de Haccourt (fig. 2), l'ancien canal était à la flottaison théorique de (57,35) mais pratiquement de (57,70) tandis que le canal Albert doit avoir sa flottaison au niveau (60,00), ce qui comportait un relèvement de 2^m,30 du plan d'eau.

Les nouvelles rives ont été réalisées par des digues en terres dont le profil normal est figuré ci-après (fig. 20, 21, 22). Sur cette même section, il existait sur l'ancien canal cinq ponts tournants et une passerelle privée également tournante pour relier les deux rives du canal.

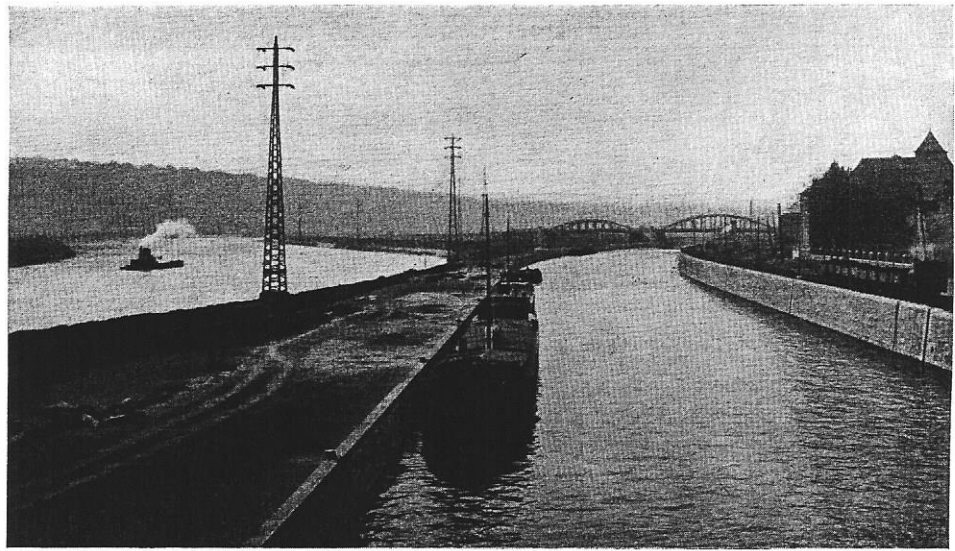
Le programme imposait que tous les ponts devaient normalement être fixes sans appui intermédiaire et ménager un tirant d'air minimum de 6^m,50 au-dessus de la flottaison normale (60,00), ce qui exigeait des ponts coûteux non seulement du fait de la portée de la travée qui

doit franchir le canal proprement dit, mais surtout du fait de l'importance des rampes d'accès conduisant au pont. En effet, les anciens ponts tournants étaient de petites dimensions et ils avaient leur chaussée très voisine du plan de flottaison du canal, lequel était très voisin du niveau du terrain naturel. Or, le relèvement du plan d'eau de 2^m,30 joint d'une part à la condition du tirant d'air minimum de 6^m,50 et d'autre part à l'épaisseur du tablier — 1^m,50 environ — amenaient un relèvement minimum de la voirie de 10 m. environ ce qui conduisait à des rampes d'accès importantes.

Pour réaliser d'une part les nouvelles digues de cette section Liège-Haccourt, et d'autre part les rampes d'accès aux trois ponts nouveaux remplaçant les cinq ponts tournants anciens, un cube de remblais de 2,1 millions de mètres cubes de terres était nécessaire dont 590.000 m³ pour les rampes d'accès seules.

La plus grosse partie de ces terres fut fournie

Fig. 17. — Le canal Albert accolé à la Meuse à Herstal.



en ordre principal par un élargissement conséquent de la cunette nécessaire du canal ce qui donnait $1.455.444 \text{ m}^3$ de déblai et par un dragage utile, environ 300.000 m^3 , à effectuer dans le lit de la Meuse; le surplus est venu du dehors (schiste houiller de terrils voisins).

L'élargissement de la cunette de l'ancien canal s'est effectué de la façon suivante.

Dans les premiers $2^{\text{km}},500$, l'élargissement s'est opéré par ripage de la rive droite, la rive gauche ne subissant pas de modifications à part l'exhaussement.

Pour la section suivante de $2^{\text{km}},2$ environ, la rive droite est maintenue en place avec exhaussement tandis que la rive gauche est ripée.

Sur les trois derniers kilomètres, l'élargissement se fait par déplacement de la rive droite, la rive gauche restant inchangée.

On réalise ainsi successivement le profil suivant (fig. 20 à 22) dans lequel le demi-profil de droite correspond au cas où les axes des deux canaux (ancien et nouveau) coïncident ce qui permet d'aménager le matelas argilo-graveleux étanche sur une bonne partie du plafond de la nouvelle cunette tandis que le demi-profil de gauche correspond au cas où une rive est conservée.

De cette façon, on atteignait entre crêtes, des digues une largeur de $75^{\text{m}},40$ portée à $77^{\text{m}},40$ dans les passes navigables des trois ponts de Vivegnis, de Hermalle et de Haccourt. Dans les courbes, la largeur entre crêtes atteint 110 m . La largeur au plafond mesure respectivement

dans les trois cas cités ci-dessus $43^{\text{m}},90$, $51^{\text{m}},90$ et $80^{\text{m}},50$.

La profondeur est de 5 m . dans l'axe du canal. Ces dimensions donnent à cette section un rapport section mouillée canal à la section mouillée au maître couple du bateau de 2000 tonnes beaucoup supérieur au chiffre de 5 admis d'habitude; il faut remarquer qu'il s'agit ici, comme pour la section qui lui fait immédiatement suite de sections non courantes commandées par la situation des lieux et par la nécessité que l'on s'est imposée d'effectuer les travaux sans jamais interrompre la navigation particulièrement intense sur le canal de Liège à Maastricht.

Ainsi qu'il appert des profils en travers donnés plus avant, les digues de cette section comprennent deux parties distinctes en relation avec leur fonction à savoir :

a) une partie résistante devant donner la stabilité aux digues nouvelles; cette partie est réalisée en matériaux terreux de bonne qualité corroyés par couches successives et régulières ;

b) une partie étanche dite massif argilo-graveleux, formé d'un mélange en parties à peu près égales, d'argile et de gravier intimement mélangés et corroyés à refus. Ce mélange nous a donné d'excellents résultats dans la réalisation des grandes digues de la section Haccourt-Lanaye dont il sera question plus loin.

Sur le fond de la cunette nouvelle, partout où la chose était possible, un matelas argilo-graveleux de $0^{\text{m}},50$ d'épaisseur devant jouer le rôle d'écran d'étanchéité a été également prévu.

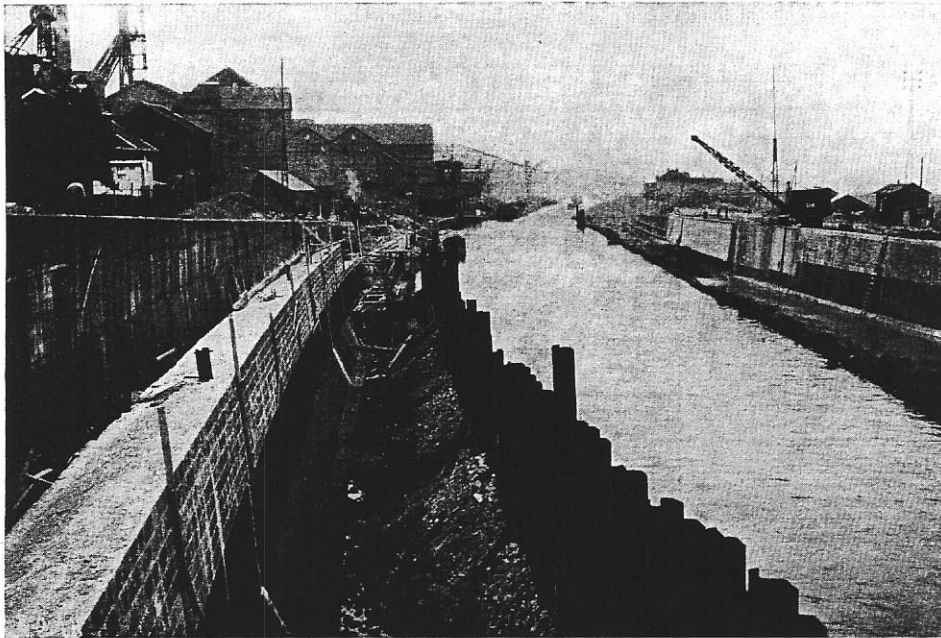


Fig. 18. — *Le canal à Hers-tal pendant la construction des murs.*

Sur les talus de la nouvelle cunette, le même matelas est également prévu sauf sur les talus 10/4 là où la rive ancienne est conservée.

Dans ces cas, et d'une façon générale, l'épaisseur du massif argilo-graveleux est de 1^m,50 mesurée normalement à l'inclinaison du talus.

Des chicanes en nombre variable avec la largeur du pied de la nouvelle digue assurent une bonne liaison entre le terrain naturel et le corps de la digue nouvelle, ces chicanes allongent le chemin pour de possibles infiltrations au moment de la mise en eau du canal.

Normalement, les nouvelles digues sont arasées au niveau (61,50) soit 1^m,50 au-dessus du plan

de flottaison. En couronne, les digues ont une largeur de 10 m. avec pente de 3 % vers le canal en vue d'un bon assèchement de cette couronne dont un chemin de halage consolidé de 3^m,50 de largeur occupe la partie centrale.

La défense des berges est assurée par des perrés de flottaison s'étendant entre le niveau (59,00) de la berme intermédiaire et le niveau (60,50). Ces perrés sont constitués en partie soit de moellons bruts de calcaires maçonnés de 0^m,25 d'épaisseur soit d'une couche de béton de même épaisseur; le béton ou les moellons reposant sur un lit de gravier de 0^m,15 d'épaisseur devant jouer le rôle de filtre. Un coussinet en béton

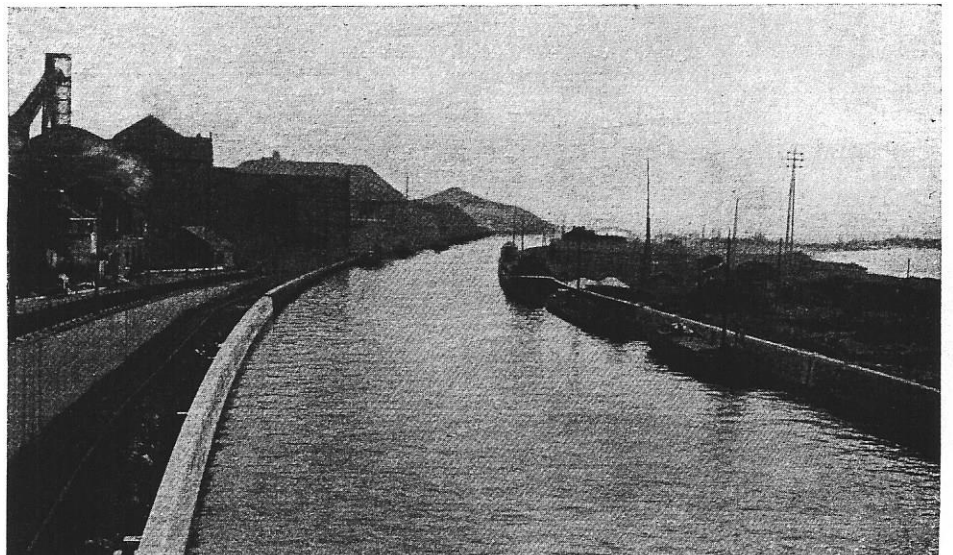


Fig. 19. — *Le canal à Hers-tal, après la mise en eau au niveau (60,00).*

Fig. 20. — Profil A entre murs de quai.

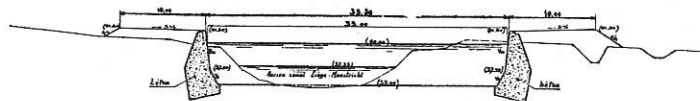


Fig. 21. — Profil B ; les axes des canaux coïncident.

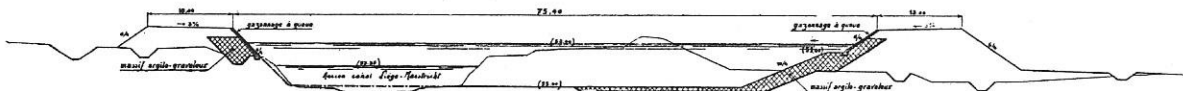


Fig. 22. — Profil C ; une des deux rives étant simplement ripée.

ordinaire ou en béton armé là où la nouvelle digue s'appuie sur des massifs d'enrochements échoués dans l'ancien canal constitue l'appui de pied du perré de flottaison.

Des escaliers distants de 100 m. et des bolards entredissants de 50 m. sont aménagés dans le talus côté eau. Ce talus est gazonné au-dessus du perré de flottaison entre (60,50) et (61,50).

Le talus extérieur est revêtu d'une couche de terre végétale de 0^m,30 d'épaisseur laquelle estensemencée. Enfin, pour bien séparer les fonctions, l'assiette de 10 m. de largeur du chemin d'exploitation est aménagée à l'extérieur du pied du talus extérieur des digues nouvelles et des fossés drains continus ont été creusés sur tout le développement des digues nouvelles et sur les deux rives. La récente mise en eau du canal a confirmé l'impérieuse nécessité de ces fossés pour

évacuer constamment les eaux d'infiltration qui, faute de trouver cette évacuation, auraient relevé le niveau de la nappe souterraine et créé une inondation des terrains riverains.

A l'occasion de la description des travaux de la section suivante Haccourt-Lanaye nous parlerons de l'exécution des massifs argilo-graveleux et des massifs corroyés dont les prescriptions étaient analogues pour la section Liège-Haccourt.

Pour terminer la relation des travaux de cette première section nous donnerons quelques caractéristiques des ouvrages d'art qui y ont été construits.

PONTS.

Sur le développement de la section Liège-Haccourt, y compris le chenal de navigation amont,

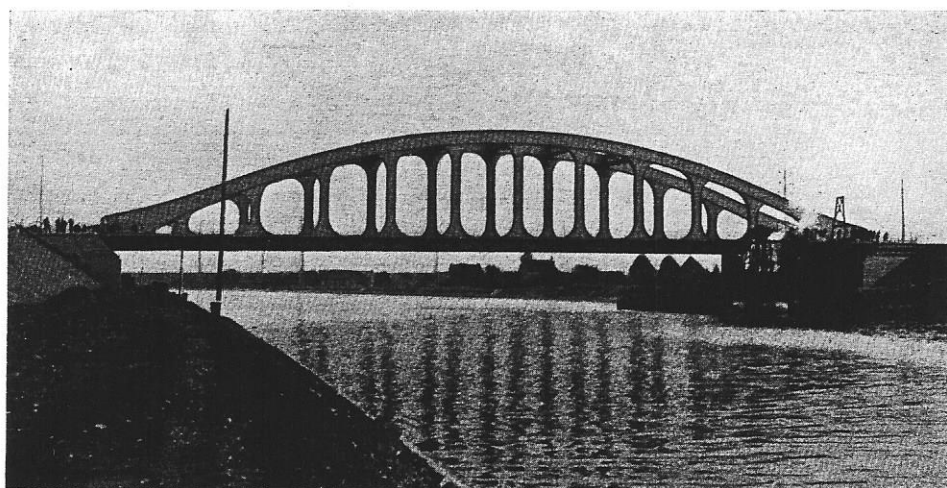


Fig. 23. — Pont de Haccourt.

six grands ponts route assurent la liaison des deux rives du canal; ils sont situés aux points suivants (fig. 2) : Marexhe, en aval des écluses de Monsin, Wandre, Vivegnis, Hermalle-sous-Argenteau et Haccourt.

Ce sont tous des ponts métalliques, certains rivés, les autres entièrement soudés.

Les ponts de Marexhe et de Wandre sont prévus pour le passage d'une double voie de tramways.

Le plus impressionnant de ces ponts est certes le pont de Haccourt (fig. 23) qui, entièrement soudé, mesure entre appuis 90 m., la largeur

utile de la chaussée étant de 9 m. ⁽¹⁾.

Deux siphons en béton armé construits à même le sol et comprenant le premier trois pertuis de chacun $1^m,80 \times 1^m,80$, le second deux pertuis mesurant chacun $1^m,80 \times 1^m,80$ permettent de faire passer les eaux de pluie de la rive gauche du canal vers la rive droite et assurer ainsi leur écoulement par la Meuse, collecteur naturel de la vallée. Ces siphons mesurent un développement de 140 m. et de 124 m.

⁽¹⁾ Pour une description détaillée de ce pont, voir notre étude dans *La Technique des Travaux*, avril 1939.

SECTION HACCOURT-LANAYE

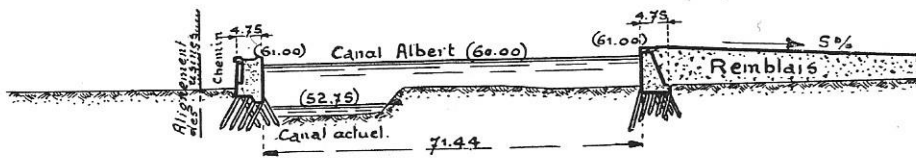


Fig. 24. — Mur-digue et mur de quai à Lixhe.

Cette section intéressait les deux biefs, d'une part écluse de Haccourt (n° 2) écluse de Grand Lanaye (n° 3) à la flottaison ancienne théorique (52,75) et d'autre part écluse de Grand Lanaye

(n° 3) écluse de Petit Lanaye (n° 4) à la flottaison ancienne théorique (50,25) de l'ancien canal de Liège à Maastricht. La flottaison nouvelle à admettre était le niveau (60,00) ce qui entraînait un relèvement de $7^m,25$ et $9^m,75$ du plan d'eau de l'ancien canal incorporé dans le nouveau.

Normalement ce relèvement du plan de flottaison a été réalisé par des digues en terres sauf sur une section voisine et immédiatement à l'aval de l'ancienne écluse de Haccourt sur un développement de 1900 m., à Haccourt et à Lixhe où des murs digues furent construits sur la rive gauche du canal et où 600 m. de murs de quai furent établis sur une partie correspondante de la rive droite.

Pour la construction des murs digues, des précautions spéciales ont été prises : nous renvoyons à ce sujet aux numéros de décembre 1931, janvier et février 1932 de *La Technique des Travaux*.

Nous rappellerons que le profil en travers type de cette section spéciale est figuré ci-dessus (fig. 24), les murs digues ont le profil indiqué (fig. 25).

La construction des murs digues du canal

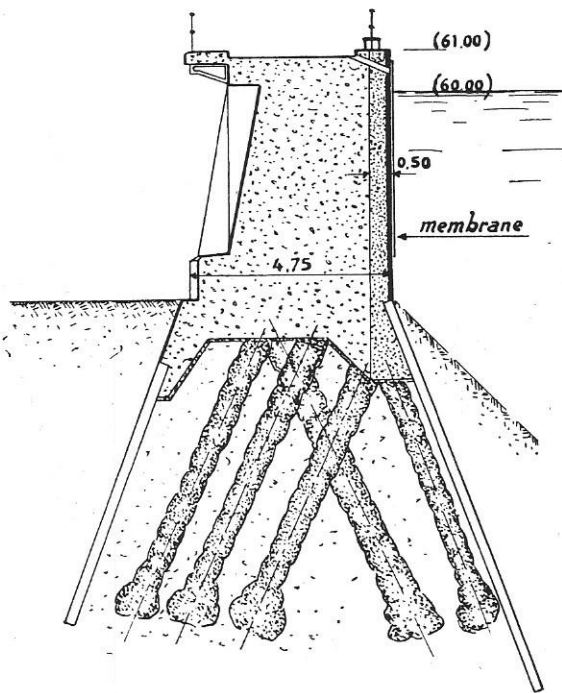


Fig. 25. — Coupe du mur-digue.